

Intérêt des légumineuses
dans les systèmes de production de viande bovine
conduits en agriculture biologique

Jean-Paul Coutard¹, Julien Fortin¹, Loïc Madeline², Catherine Experton³

1 : Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou - La garenne de la Cheminée, F-49220 Thorigné d'Anjou ;
jean-paul.coutard@maine-et-loire.chambagri.fr

2 : Institut de l'Élevage, route d'Epinay, F-14310 Villers-Bocage

3 : Institut technique de l'Agriculture Biologique, 149, rue de Bercy, F-75595 Paris Cedex 12

Résumé

La conduite en agriculture biologique des troupeaux bovins allaitants se développe rapidement et concerne aujourd'hui près du tiers de la surface fourragère conduite en agriculture biologique. Les systèmes de production sont basés sur l'herbe et recherchent l'autonomie alimentaire. En absence totale de fertilisation minérale azotée, les légumineuses constituent une voie privilégiée pour améliorer la productivité des systèmes de production, produire des aliments plus riches en protéines et faciliter l'équilibre des régimes alimentaires. Les légumineuses sont essentiellement présentes en associations dans les prairies, et dans des associations céréales - légumineuses. La ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou (Maine-et-Loire) conduit des recherches concernant plus particulièrement : i) les prairies à flore variée (prairies multi-espèces), ii) les associations céréale - protéagineux, récoltées en grain et en fourrage, iii) la luzerne. Les expérimentations et observations réalisées permettent d'illustrer les nombreux intérêts mais aussi les contraintes des légumineuses, dans les systèmes de production de viande bovine conduits en agriculture biologique.

Introduction

En absence totale de fertilisation minérale azotée, les légumineuses constituent **une voie privilégiée pour améliorer la productivité des systèmes conduits en agriculture biologique** (AB). Les légumineuses hébergent, dans les nodules développées sur leurs racines, des bactéries du genre *Rhizobium* qui assurent la **fixation de l'azote de l'air**. La culture de graminées pures (graminées prairiales, céréales) en agriculture biologique, **sans fertilisation minérale azotée**, limite non seulement la productivité mais également la teneur en matières azotées des ressources. Les légumineuses permettent de produire **des aliments plus riches en protéines** et de faciliter l'équilibre des régimes alimentaires, en limitant ou en supprimant le recours à **l'achat de concentrés plus rares et plus chers en agriculture biologique** (510 - 530 €/t pour la féverole, 410 - 430 €/t pour le triticale en 2015 dans les Pays de la Loire). Elles contribuent à la **robustesse des systèmes de production** leur permettant de mieux faire face aux aléas climatiques par i) une meilleure répartition de la production, ii) une résistance accrue à la sécheresse et aux températures élevées, iii) une bonne adaptabilité en conditions pédologiques variées. Cet article dégage une synthèse et apporte des illustrations sur les intérêts et les limites des légumineuses dans les systèmes de production de viande bovine conduits en agriculture biologique.

Pour ce faire nous utiliserons : les statistiques 2014 de l'Agence Bio pour situer l'importance de la production et l'importance des légumineuses dans les systèmes de production ; les références INOSYS – Réseaux d'élevages pour situer l'autonomie alimentaire des systèmes de production ; et enfin les recherches conduites sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou (Maine-et-Loire), pour situer les intérêts mais aussi les limites dans l'utilisation des légumineuses.

1. La production de viande bovine biologique se développe

En 2014, en France, 3 505 exploitations détenaient 119 375 vaches allaitantes conduites en agriculture biologique soit environ 2,9 % du cheptel national. Cette production se développe rapidement (+ 17 % par rapport à 2011). La région Pays de la Loire est la première région de production avec 15,3 % du cheptel national (AGENCE BIO, 2014).

Les principaux bassins de production sont les Pays de la Loire et la Basse-Normandie à l'ouest, et Auvergne-Limousin-Bourgogne dans le bassin allaitant du centre de la France (Figure 1).

Sur les 3 505 exploitations conduites en agriculture biologique et détenant des vaches allaitantes, 2 122 possédaient un troupeau de 20 vaches allaitantes ou plus (en moyenne 50 vaches) représentant 89 % du cheptel national de vaches allaitantes en agriculture biologique. Ces exploitations ont souvent d'autres productions (bovins lait, ovins, arboriculture...) ; elles valorisent 23,5 % de la SAU nationale et 31 % de la surface fourragère conduite en agriculture biologique.

2. Place et nature des légumineuses dans les systèmes de production

2.1. Les légumineuses dans les assolements

Une analyse de l'assolement des 2 122 exploitations, conduites en AB et détenant en 2014 un troupeau de 20 vaches allaitantes ou plus (AGENCE BIO, 2014), permet de situer les ressources disponibles et notamment l'importance des légumineuses, à l'échelon national et dans les 4 principaux bassins de production (Tableau 1). A l'échelon national, la SAU moyenne par exploitation est de 123,7 ha, dont 105,5 ha de surface fourragère soit 85,2 % de la SAU. Les prairies occupent 97,6 % de la surface fourragère. La part de STH (prairies permanentes) est en moyenne élevée : 67 % de la surface fourragère ; elle varie beaucoup selon les régions : de 45 % dans les

FIGURE 1 – Nombre de vaches allaitantes conduites en agriculture biologique en 2014 (source : Agence Bio).

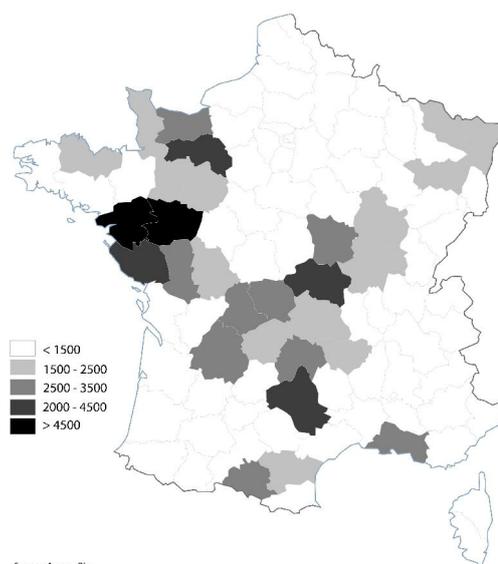


TABLEAU 1 – Structure de l’assolement des exploitations conduites en agriculture biologique en 2014 et détenant un troupeau de 20 vaches allaitantes ou plus (source : Agence Bio, 2014).

Zone géographique		France	Pays de la Loire	Basse Normandie	Auvergne	Limousin
Nombre d' exploitations (Ex)		2122	332	146	191	135
SAU moyenne	ha	123,7	109,0	102,0	109,5	118,7
Vaches allaitantes par exploitation		50,1	50,9	51,9	50,1	56,2
Surface fourragère (SF)	ha	105,5	90,9	95,9	96,8	101,0
	% SAU	85,2	83,4	93,3	88,4	85,1
Grandes cultures (GC) (1)	% Ex	66,9	79,5	34,2	68,1	78,5
	% SAU	12,0	14,6	5,5	10,5	13,2
Surfaces toujours en herbe (STH)	% SF	67,2	45,0	86,3	65,7	55,0
Prairies temporaires	% Ex	82,0	93,7	54,8	81,7	85,9
	% SF	30,4	51,8	12,7	32,9	43,1
Luzerne	% Ex	9,1	12,0	4,8	4,2	2,2
	% SF	0,9	0,9	0,2	0,3	0,3
Maïs fourrage	% Ex	8,7	15,4	4,8	11,0	18,5
	% SF	0,6	1,4	0,4	0,9	1,2
Céréales	% Ex	66,3	79,2	33,6	67,5	77,8
	% GC	86,9	87,5	89,9	90,1	92,7
Protéagineux	% Ex	11,4	12,0	6,8	7,3	8,1
	% GC	5,5	5,0	6,7	4,3	4,0
Mélanges céréales - légumineuses	% Ex	36,1	61,4	20,5	36,1	54,1
	% GC	25,1	41,7	38,0	26,2	31,2
Légumineuses (2)	% SAU	1,6	1,5	0,6	0,7	0,8
Associations avec légumineuses (3)	% SAU	28,9	49,2	14,0	31,8	40,8
Présence de légumineuses (4)	% SAU	30,5	50,7	14,5	32,5	41,6

% Ex : pourcentage des exploitations concernées par le type de production végétale

(1) : céréales, protéagineux, oléagineux, légumes secs

(2) : luzerne, protéagineux, soja, trèfle

(3) : prairies temporaires + mélanges céréales légumineuses

(4) : légumineuses + associations avec légumineuses

Pays de la Loire à 86 % en Basse-Normandie. Les prairies temporaires sont très présentes dans les Pays de la Loire (51,8 % de la surface fourragère). Si nous ne disposons pas de données précises sur la composition des prairies temporaires, nous pouvons néanmoins faire l’hypothèse d’une présence quasi systématique de légumineuses : prairies à flore variée composées de plusieurs graminées et de plusieurs légumineuses, ou associations plus simples, binaires ou ternaires. La culture de la luzerne est présente dans 9,1 % des exploitations, avec une moyenne de 9,8 ha par exploitation ; elle occupe 0,9 % de la SAU. Le maïs fourrage est cultivé dans 8,7 % des exploitations et occupe 0,6 % de la surface fourragère ; il est nettement moins fréquent que dans les élevages conventionnels¹. On trouve des grandes cultures dans 66,9 % des exploitations ; elles représentent en moyenne 12 % de l’assolement. Les agriculteurs concernés peuvent donc disposer de ressources utilisables pour la complémentarité de leur troupeau. Les grandes cultures sont très présentes dans Les Pays de la Loire et dans le Limousin (respectivement 79,5 et 78,5 % des exploitations), moins fréquentes en Basse-Normandie (34,2 % des exploitations). Les céréales occupent en moyenne 86,9 % de la surface en grandes cultures. Les mélanges céréales - légumineuses, valorisables en grain ou en fourrages, occupent 25,1 % de la surface en grandes cultures ; ils sont très présents dans les Pays de la Loire. La principale céréale cultivée en pur est le blé tendre. La culture de protéagineux est présente dans 11,4 % des exploitations ; elle représente 5,5 % de la surface en grandes cultures.

1 : A l’échelle nationale, 37 % des exploitations de plus de 20 vaches allaitantes cultivent du maïs ensilage (traitement Institut de l’Elevage du recensement agricole 2010)

La surface moyenne par exploitation en cultivant est de 7,2 ha. La féverole occupe 57,7 % de la sole de protéagineux. **Les légumineuses en culture pure occupent une faible part de l'assolement : 1,6 % ; elles sont beaucoup plus fréquentes en association** dans les prairies temporaires et dans les mélanges céréales - légumineuses. En faisant l'hypothèse d'une présence significative de légumineuses dans les prairies temporaires, et d'une faible contribution dans les surfaces toujours en herbe (BAUMONT et al, 2011), nous pouvons estimer que **les légumineuses ont une présence significative sur 30 % de la SAU**, avec de gros écarts selon les régions : 50,7 % dans les Pays de la Loire, 14,5 % en Basse-Normandie.

2.2. Dans les exploitations du dispositif INOSYS - Réseaux d'élevage

L'autonomie alimentaire correspond à la proportion de nourriture, destinée aux animaux, et produite sur l'exploitation (fourrages et concentrés). Elle peut concerner la quantité d'aliments (en t de MS), la valeur énergétique (en UF) ou la valeur protéique des aliments (en kg de MAT) (BRUNSCHWIG et al., 2012). Elle a été observée, sur la période 2000-2013, dans les exploitations du dispositif INOSYS-Réseaux d'Élevage produisant de la viande bovine en agriculture biologique. L'échantillon distingue les systèmes par grand type à partir de la répartition des UGB vendus, en moyenne sur la période de description : 1- **les naisseurs** (spécialisés dans la vente de broutards mâles et femelles avec finition des réformes), 2- **les naisseurs-engraisseurs d'animaux légers** vendent des veaux élevés sous la mère et des broutards repoussés, toujours avec finition des réformes, 3- **les naisseurs-engraisseurs d'animaux lourds** engraisent tout ou partie des élèves pour produire des génisses bouchères (30-36 mois) et des bœufs moins fréquemment. Pour chaque classe, le niveau médian d'autonomie en matière sèche est élevé, et au-delà de 95 % (Tableau 2), notamment en raison de la place prépondérante des fourrages dans la ration. Les résultats montrent de faibles différences entre systèmes du point de vue de l'autonomie alimentaire massique totale. Le niveau global élevé d'autonomie dissimule cependant une plus grande variabilité concernant les consommations énergétiques et protéiques. Plus de 85 % des exploitations utilisent des concentrés majoritairement énergétiques et autoproduits. Cependant, elles sont entre 34 % et 49 % à utiliser des concentrés protéiques, souvent en complément du maïs. Les quantités consommées, parmi les utilisateurs de concentrés, restent proches de 200 kg/UGB en système naisseur et dépassent les 250 kg/UGB chez les naisseurs-engraisseurs (Tableau 2), bien loin des consommations en agriculture conventionnelle qui oscillent entre 300 et 900 kg/UGB selon le système.

TABLEAU 2 – Autonomie alimentaire et consommation de concentré dans les différents systèmes de production de viande bovine biologique (source : Optialibio, 2015).

Système de production	Effectif (a)	Autonomie alimentaire massique totale (en %)			Consommations de concentrés (kg/UGB)			Utilisateurs de concentrés (% expl.)	
		médiane	Q1	Q3	médiane	Q1	Q3	total (b)	protéiques
Naisseur	67	96%	88%	99%	191 kg	73 kg	289 kg	94%	49%
NE "léger"	88	97%	92%	100%	257 kg	104 kg	516 kg	84%	38%
NE "lourd"	255	97%	93%	100%	274 kg	165 kg	429 kg	95%	34%

(a) exploitations du réseau INOSYS réseaux d'élevage sur la période 2000 - 2013

Q1 et Q3 : premier et troisième quartile

(b) énergétique et protéique

Les légumineuses cultivées présentent l'avantage de fournir du fourrage en quantité permettant de limiter ou supprimer la complémentation protéique en concentré dans la ration. Dans l'échantillon suivi sur 2000-2013, l'accroissement dimensionnel médian est proche de 10 % et plutôt au profit de surfaces labourables dont seuls 12 % des élevages ne disposent pas. Les légumineuses sont largement utilisées en association dans les prairies semées de longue durée (plus de 5 ans). On les retrouve en tête de rotation (culture pure ou quasi pure) dans les exploitations qui produisent des céréales pour l'autoconsommation.

2.3. Dans la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou

La ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou utilise actuellement 137 ha de SAU. Les sols limono-sableux, caillouteux, le plus souvent peu profonds (25 à 50 cm de sol), ont un potentiel modeste ; ils

sont adaptés pour des recherches concernant les productions fourragères et tout particulièrement représentatifs des situations à alternance hydrique marquée (très séchant l'été, hydromorphe l'hiver), fréquentes dans les exploitations d'élevage de la région. L'assolement 2015 comprend 106 ha de surface fourragère, 25 ha de cultures et 6 ha d'essais en petites parcelles. La surface fourragère comporte environ 45 % de prairies temporaires (flore variée : luzerne, trèfle), 7 % d'associations céréales - protéagineux récoltées en fourrages et 48 % de prairies permanentes et prairies de longue durée. Les 25 ha de cultures comportent pour l'essentiel du triticale - pois et de la féverole d'hiver et un peu de céréales en culture pure et(ou) du tournesol. Les excédents sont commercialisés. **Globalement, les légumineuses sont présentes de façon significative sur 57 % de la SAU.** La ferme produit de la viande bovine biologique avec un troupeau de 68 vaches de race Limousine et leur suite ; le troupeau est conduit avec une double période de vêlages et un premier vêlage à 30 mois pour réduire la durée de vie improductive des animaux. Toutes les vaches sont finies et valorisées dans la filière AB ; les meilleurs mâles sont commercialisés en bœufs abattus entre 30 et 36 mois (12 bœufs/an), les autres en veaux sous la mère ou en broutards. Le potentiel génétique du troupeau de mères est élevé et **le troupeau productif** (gain de poids vif de 332 kg par UGB en moyenne des 5 dernières campagnes). L'exploitation est conduite dans l'objectif **d'atteindre l'autonomie alimentaire totale du troupeau** (fourrages et concentrés), tout en ayant un niveau d'exigence élevé sur les performances zootechniques individuelles et sur la qualité de finition des animaux. Le système de production est amélioré pas à pas, en y introduisant les techniques favorablement testées dans les essais analytiques. Les principaux leviers testés pour optimiser l'efficacité du système de production sont de privilégier les prairies à flore variée, de cultiver de la luzerne, de cultiver des associations céréales - protéagineux et d'intégrer ces objectifs dans des rotations adaptées.

3. Privilégier les prairies à flore variée

3.1. Apporter des fonctions complémentaires à la prairie

Les prairies à flore variée, également appelées prairies multi-espèces ou multispécifiques, sont composées de plusieurs graminées et de plusieurs légumineuses. Ces prairies sont très utilisées en agriculture biologique (COUTARD et MAURICE, 2005). Sept essais de longue durée ont été conduits en agriculture biologique sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou. Des exemples d'assemblages adaptés au contexte des Pays de la Loire figurent dans le Tableau 3.

TABLEAU 3 – Exemples d'assemblages préconisés pour des prairies d'une durée de 4 à 5 ans (kg de semences par hectare, Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou).

Mode d'exploitation	RGA (1)	Fétuque élevée (2)	Fléole des prés	Luzerne (3)	Trèfle violet	Trèfle blanc	Trèfle Hybride	Lotier corniculé	Total
Pâturage	8	10				3	3	3	27
ou Mixte	8	10	3			3	3	3	30
Fauche				25					25
	5	13				2	3	3	26

(1) RGA diploïde demi - tardif ou intermédiaire (2) tardive à feuilles flexibles (3) inoculée au semis

Le choix des espèces et variétés associées est réalisé avec **l'objectif d'apporter des fonctions² complémentaires à la prairie**. La définition d'un assemblage adapté intègre 5 facteurs : 1- le mode d'utilisation dominant (pâturage, fauche, mixte), 2- les conditions de milieu (hydromorphe, séchant, à alternance hydrique, sain et profond,...), 3- la durée de vie de la prairie (2-3 ans, 4-5 ans, longue durée), 4- les performances zootechniques recherchées, conditionnant l'équilibre entre rusticité et valeur nutritive, 5- la sociabilité des espèces : les espèces associées doivent coexister sans que la concurrence conduise à l'élimination de l'une d'entre elles. Les prairies à flore variée semées sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou (COUTARD et PIERRE, 2012) comportent en général de la

² Terme utilisé ici dans le sens de contributions attendues, compte tenu des contraintes du milieu, du mode d'utilisation, de la pérennité souhaitée, et des objectifs de l'éleveur

fétuque élevée à feuilles flexibles, du ray-grass anglais (RGA) demi-tardif ou intermédiaire diploïde à faible remontaison, du trèfle blanc, du trèfle hybride et du lotier corniculé ; elles comportent également parfois du pâturin des prés pour les prairies de longue durée, de la fléole des prés sur sols assez profonds ou plus humides, du trèfle violet, du dactyle et de la luzerne pour les prairies de fauche ; elles comportent en général de 5 à 7 espèces et sont semées à la dose de 26 à 30 kg/ha dont 8 à 9 kg de légumineuses ; elles sont composées **en ayant pour objectif que les légumineuses contribuent à la productivité, à la valeur alimentaire et à la robustesse de la prairie**. La dose de chaque espèce intègre sa vitesse d'installation, son poids de mille graines, son rôle dans la prairie (dominant ou d'accompagnement) et la force de concurrence des espèces associées. La productivité moyenne des prairies à flore variée varie du simple au double entre un sol profond (10 t MS/ha/an) et un sol superficiel (5 t MS/ha/an) ; la variabilité interannuelle des rendements est plus importante sur sol superficiel. Les espèces semées restent présentes lorsque la composition est réalisée de façon cohérente en fonction du milieu et du mode d'utilisation. La fétuque élevée à feuilles flexibles et le RGA s'associent facilement. Le RGA, incontournable pour un bon démarrage de la prairie, domine le couvert prairial en première année ; la part de fétuque élevée augmente progressivement avec l'âge de la prairie ; la cinétique d'évolution est d'autant plus rapide que les conditions climatiques sont défavorables au RGA. La très forte mortalité des RGA constatée, pour la première fois, sur sols peu profonds lors des sécheresses de longue durée entre 2009 et 2011, amène à nous interroger sur la variabilité génétique de la résistance à la sécheresse des cultivars de RGA. Sur sols profonds, le remplacement dans l'assemblage à flore variée, de 10 kg de fétuque élevée par 3 kg de fléole des prés et 7 kg de fétuque des prés, permet de produire un fourrage avec une valeur énergétique proche de celle du RGA - trèfle blanc au détriment de la rusticité de la prairie.

3.2. Des assemblages variables selon le contexte

Le comportement de certaines espèces varie énormément selon le milieu. L'analyse des essais réalisés sur les fermes expérimentales de Thorigné d'Anjou (Maine-et-Loire), et des Bordes (Indre), nous permet d'illustrer ce propos. **Le dactyle** est, dans les conditions de milieu des Pays de la Loire, une plante très agressive, difficile à conduire en prairie à flore variée : incorporé à dose modérée (environ 20 % du poids des semences) sur sols superficiels ou peu profonds, il prend en général rapidement l'ascendant au détriment des autres graminées et des légumineuses ; il est dans ces conditions mal pâturé ; on réservera son utilisation aux prairies de fauche d'assez courte durée (3 ans). Il est moins agressif dans le contexte des Bordes (PELLETIER et *al.*, 2008, 2014). Trèfle blanc, trèfle hybride, et lotier corniculé s'associent aisément. **Le trèfle blanc** domine sur sols profonds, mais est peu présent sur sols séchants. A Thorigné d'Anjou, **le trèfle hybride**, réputé peu pérenne, reste en général présent avec une contribution significative au rendement pendant 4 ans ; mais il disparaît rapidement, souvent dès la deuxième année, aux Bordes (PELLETIER et *al.*, 2014). **Le lotier corniculé** est très présent sur sols peu profonds et superficiels ; il ne s'exprime pas sur sols profonds. Les prairies comportant du **trèfle violet** sont très productives les deux premières années ; cette espèce est en revanche très difficile à contrôler, même avec une très faible dose de semis et l'utilisation au pâturage de cette légumineuse météorisante est délicate lorsque sa contribution au rendement devient excessive ; sa production s'effondre en troisième année au détriment de la pérennité de la prairie ; cela conduit, à Thorigné d'Anjou, à le réserver uniquement aux prairies de fauche de courte durée (2 à 3 ans). Dans le contexte des Bordes, dactyle, luzerne et trèfle violet constituent le trio de base pour les prairies à flore variée à dominante fauche (PELLETIER et *al.*, 2014). A Thorigné d'Anjou, sur sols non hydromorphes et assez profonds, la luzerne pure obtient une productivité supérieure ou égale à la luzerne associée. Dans les conditions très séchantes et hydromorphes, où la luzerne n'est pas envisageable, nous augmentons la dose de fétuque élevée au détriment de celle de RGA pour les prairies à dominante fauche. Un des enjeux est de mutualiser les expériences locales et **d'établir une méthode pour raisonner les assemblages d'espèces** (DURU, 2008). Les résultats obtenus contribuent à la diffusion de recommandations régionales. **Il faut être très prudent sur la transposition des résultats à d'autres milieux.**

3.3. Les prairies à flore variée produisent plus que le RGA - trèfle blanc

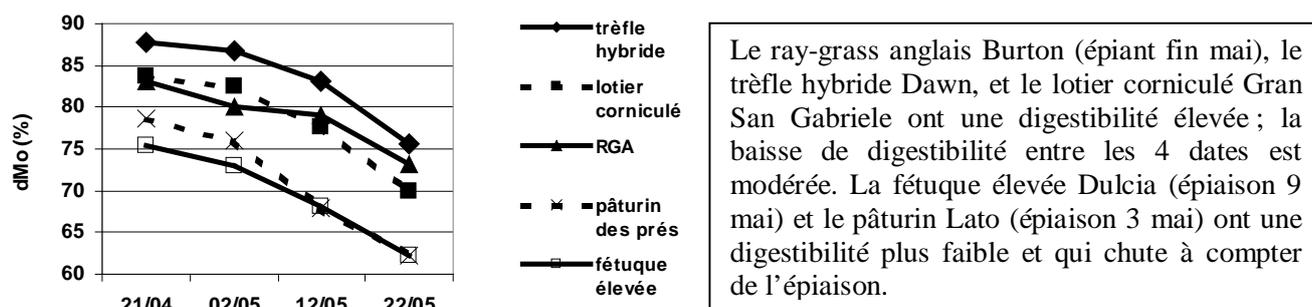
Dans les conditions de Thorigné d'Anjou, les prairies à flore variée pâturées produisent **environ 1,5 t MS/ha/an de plus que l'association RGA tardif - trèfle blanc**, y compris sur sols profonds (COUTARD et PIERRE, 2012). Cela va à l'encontre d'une idée répandue selon laquelle les prairies à

flore variée ne présenteraient de l'intérêt que pour les sols médiocres. La complémentarité et la productivité des espèces associées, la précocité de démarrage en végétation des espèces et les variétés utilisées expliquent ce gain de productivité qui s'accompagne par ailleurs d'un meilleur étalement de la production. En valeur relative, le gain est plus important dans les conditions difficiles. La variation interannuelle des rendements est importante, mais atténuée dans les prairies à flore variée. Ces résultats confirment clairement les **effets positifs de la diversité spécifique et du choix d'espèces sur la productivité et la réduction de la variabilité interannuelle** (HUYGUE *et al.*, 2008 ; FUSTEC *et al.*, 2008 ; SURAULT *et al.*, 2008 ; DURU, 2008 ; PROTIN *et al.*, 2014).

3.4. Une souplesse dans les rythmes d'utilisation

La présence d'une forte proportion de légumineuses dans les prairies à flore variée, avec une digestibilité et une ingestibilité élevée et la présence de graminées à épiaison assez tardive, permettent **une assez grande souplesse dans les rythmes d'utilisation** : 1- pour attendre, si nécessaire, des conditions météorologiques satisfaisantes pour réaliser un préfanage ou un enrubannage au premier cycle, 2- pour adopter un rythme de pâturage lent (jusqu'à 40-45 jours), favorable à l'accroissement de la biomasse produite. L'évolution de la digestibilité des composantes des prairies à flore variée, prédite à partir de la digestibilité enzymatique à la pepsine-cellulase, suivie sur le premier cycle en 2006, permet d'illustrer ce propos (Figure 2).

FIGURE 2 – Evolution de la digestibilité de la matière organique au premier cycle (Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou - 2006).



3.5. Une valeur nutritive satisfaisante, mais une chute au deuxième cycle

La valeur alimentaire des fourrages verts de prairies à flore variée pâturées avec une contribution significative des légumineuses est satisfaisante (Tableau 4). Deux essais, avec des mesures sur 7 campagnes permettent de comparer prairie à flore variée et associations RGA-TB : la valeur UFL moyenne est pour la prairie à flore variée inférieure de 7 % à celle de l'association RGA-trèfle blanc. **La chute significative de valeur énergétique constatée au deuxième cycle, avec des repousses partiellement épiées, et donc des risques de refus, constitue à notre avis la principale limite des prairies à flore variée.** La valeur azotée de ces prairies est élevée, avec un rapport PDIN/UFL égal ou supérieur à 90. En intégrant les écarts de rendement, la prairie à flore variée permet de produire **environ 1 000 UFL de plus par ha.**

TABLEAU 4 – Evolution de la valeur nutritive du fourrage vert de 2 types de prairies (moyenne sur 2 essais et 7 campagnes, Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou).

Cycle	1		2		3		4	
	L	UFL	L	UFL	L	UFL	L	UFL
RGA - Trèfle blanc	28,0	1,06	36,6	0,93	28,1	0,95	27,0	0,93
Flore variée	25,5	1,01	32,8	0,82	26,1	0,90	23,9	0,90

L : % de légumineuses dans la matière sèche récoltée, UFL : UFL/kg de matière sèche
 Flore variée composée de : Fétuque élevée à feuilles flexibles, RGA demi tardif diploïde, trèfle blanc, trèfle hybride, et lotier corniculé

3.6. Des croissances sous la mère élevées au pâturage

Les couples mère-veau pâturent les prairies à flore variée, généralement riches en légumineuses, de la mise à l'herbe jusqu'au sevrage en juin (période qui correspond à la fin de la dynamique de la pousse de l'herbe et au début de la sécheresse estivale) pour les veaux nés à l'automne, de la naissance au sevrage pour les veaux nés au printemps. Le déficit fourrager d'été habituel est comblé par un affouragement des mères jusqu'au redémarrage significatif de la pousse de l'herbe en automne. La complémentation estivale des veaux est exceptionnelle. Les animaux sont conduits en pâturage tournant 5 parcelles ; les changements de parcelles sont réalisés en fonction de la hauteur herbomètre sortie (objectif 5 cm) ; l'objectif de chargement de printemps est calculé sur la base du poids métabolique des lots de façon à ce que **l'offre d'herbe soit abondante** (actuellement respectivement 46 et 38 ares par couple pour le troupeau automne et le troupeau printemps). **La présence de légumineuses permet de tolérer un rythme de pâturage lent** tout en contribuant à obtenir une reprise de poids et d'état corporel des vaches, et des croissances élevées des veaux (Tableau 5).

TABLEAU 5 – Croissance moyenne des veaux au printemps (g/j ; Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou, 1999-2015).

Naissances	Mâles	Femelles
Automne	1067 ± 223	963 ± 186
Printemps	1164 ± 223	1133 ± 214

Les veaux nés au printemps profitent de la pleine expression du potentiel laitier des mères sur cette période avec des croissances supérieures à 1 100 g/j. Les veaux d'automne sont en capacité d'ingérer une herbe de qualité mais aussi probablement de profiter d'un léger rebond de production laitière de leurs mères qui reste à évaluer. Sur la base des croissances observées, leur retour à l'herbe de mars à juin, parfois remis en cause en élevage conventionnel, est ici tout à fait justifié.

3.7. Jouer la croissance compensatrice sur génisses pour optimiser les croissances au pâturage

La croissance compensatrice est un accroissement de la vitesse de croissance lors d'une période d'alimentation non limitée, consécutive à une période à croissance faible ou modérée. Elle s'explique par une augmentation de l'ingestion et par un métabolisme plus efficace permettant une augmentation de l'accrétion protéique (HOCH *et al.*, 2003). Pendant trois campagnes et sur deux catégories de génisses (14-18 mois et 8-12 mois) destinées à un vêlage à 30 mois, la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou a comparé deux niveaux de croissance hivernale : bas (450-550 g/j) et haut (650-700 g/j). Pendant la phase de compensation (entre la mise à l'herbe et début août, l'offre d'herbe étant dans la région aléatoire en août-septembre), les génisses ont été conduites en **pâturage tournant sur des prairies à flore variée** (Tableau 6). Dans la plage testée, 100 g/j de plus en hiver se traduisent en moyenne par 75 g/jour de moins pendant la phase de pâturage de printemps-début d'été. Les taux de compensation moyens observés sont élevés : 84 % (de 80 à 87 %) pour les génisses de 14 à 18 mois et 88 % (de 66 à 136 %) pour les génisses de 8 à 12 mois. Les poids moyens à la reproduction sont compatibles avec un premier vêlage à 30 mois. Adopter des croissances modérées en hiver permet d'optimiser les croissances au pâturage et de réduire le coût alimentaire. Des croissances hivernales d'environ 500 g/jour sont compatibles avec un premier vêlage à 30 mois (COUTARD *et al.*, 2015).

TABLEAU 6 – Croissance compensatrice de génisses pâturent des prairies à flore variée (Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou ; moyenne sur 3 campagnes).

Catégorie	LOT	Effectif	Croissance (g/j)	
			hiver	Pâturage (1)
14 - 18 mois	Bas	18	456	885
	Haut	18	649	739
8-12 mois	Bas	18	534	867
	haut	18	680	756

(1) printemps-début d'été, hors transition

3.8. Une valeur des foins supérieure à celle des foins de prairie naturelle

Les prairies à flore variée permettent de récolter des stocks de qualité (COUTARD et PIERRE, 2012). La valeur des foins de prairie à flore variée récoltés varie, comme attendu, en fonction **du stade de récolte** (précocité, nombre de jours de repousses, déprimage ou non) et du pourcentage de légumineuses (BAUMONT *et al.*, 2008 ; DELABY *et al.*, 2007). Les foins à flore variée ont, à l'exception des premiers cycles tardifs, une valeur énergétique et azotée, et une ingestibilité supérieure à celle des foins de prairies naturelles récoltés sur la ferme expérimentale. La teneur en MAT et en calcium des fourrages à flore variée augmente avec le pourcentage de légumineuses. L'aptitude à la fenaison des prairies à flore variée est supérieure à celle du RGA-trèfle blanc ; il faut, pour cette utilisation, privilégier les variétés diploïdes de RGA. **Au-delà de 5 ans la proportion de légumineuses baisse fortement** (Tableau 7) : la flore se diversifie et la valeur alimentaire devient comparable à celle constatée sur les foins de prairies naturelles.

TABLEAU 7 – Incidence de l'âge de la prairie sur la valeur alimentaire des foins de prairies à flore variée de premier cycle (Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou).

Rang de l'année	Nb Foins	Date de Fauche	Légumineuses %	MAT g/kg MS	dMo %	UFL /kg MS	PDIN g/kg MS	PDIE g/kg MS	UEB / kg MS
1 à 5	29	6/6 ± 10	23,1 ± 11,4	87 ± 17	62,7 ± 4,4	0,71 ± 0,06	55 ± 11	74 ± 6	1,17 ± 0,06
6 à 12	29	12/6 ± 14	11,4 ± 8,0	64 ± 10	57,0 ± 3,1	0,64 ± 0,05	40 ± 7	65 ± 4	1,27 ± 0,04

Les foins de prairies à flore variée ont une **ingestibilité nettement supérieure à celle des foins de prairies naturelles** pauvres en légumineuses (Tableau 8). Sur l'ensemble de la ration, l'écart évalué en moyenne de trois essais réalisés avec des bovins en croissance de 14-18 mois est de **16 %** (11 à 23 %). Cette ingestibilité élevée des foins à flore variée confirme les plus faibles valeurs d'encombrements prédites avec les analyses.

TABLEAU 8 – Ingestibilité des foins (moyenne de 3 essais sur bovins en croissance de 14- 18 mois ; Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou).

Foin	Kg MS ingérés			
	foin	Concentré	Total	/100 kg PV
Prairie naturelle	5,47	1,49	6,97	1,67
Flore variée	6,72	1,50	8,21	1,93

4. Cultiver de la luzerne

4.1. C'est possible même sur sols acides

Deux essais agronomiques ont été réalisés sur la ferme expérimentale de Thorigné (Tableau 9). Le premier sur sols assez profonds (80 cm à 1 m), dans un contexte de sécheresses estivales (2003-2005) avait démontré la **possibilité de produire de la luzerne sur sols acides** (pH de 5,4 en 2004) en prenant deux précautions : inoculation des semences et amendement calcaire avant le semis. Dans cet essai, nous avons obtenu une productivité annuelle de la luzerne élevée et significativement supérieure de 20 % à celle du trèfle violet. Dans le deuxième essai, sur sols peu profonds, dans un contexte de sécheresses de printemps et de longue durée (2009-2012), la luzerne a produit en moyenne 2,1 t MS/ha de plus que la prairie à flore variée de fauche la plus productive semée avec de la fétuque élevée, du RGA demi-tardif, du trèfle hybride et du lotier corniculé et 4,0 t MS/ha de plus que l'association fétuque élevée-dactyle-trèfle violet. **Une fois installée, la luzerne est très résistante à la sécheresse**. Ces deux essais ont également confirmé la lenteur d'installation de la luzerne, avec une faible production et des risques de salissement importants en première année ; le semis au printemps, sous couvert d'une avoine récoltée en foin, permet de résoudre ce problème.

TABLEAU 9 – Productivité annuelle des prairies dans deux essais (t MS/ha ; Ferme expérimentale de Thorigné d’Anjou).

	Période	Durée	Sols	Luzerne	Luzerne Dactyle	Trèfle violet	Rgh Tv	Asso (1)	Flore variée (2)
Essai 1	2003/2005	3	profond	16,0 ± 4,7	16,0 ± 5,1	13,3 ± 2,1	14,6 ± 2,1		
Essai 2	2009/2012	4	peu profond	9,4 ± 4,6				5,4 ± 1,0	7,2 ± 1,8

(1) fétuque élevée, dactyle, trèfle violet.

(2) fétuque élevée, RGA, trèfle hybride, lotier corniculé

4.2. La luzerne ne supporte pas l’hydromorphie, et sa récolte est délicate

La luzerne ne supporte pas l’hydromorphie. Avec deux hivers successifs extrêmement humides (1,5 fois la normale en 2012-2013, et 1,4 fois la normale en 2013-2014), les parcelles en luzerne ont été extrêmement pénalisées. Les essais implantés à l’automne 2012 ont dû être réimplantés sous couvert au printemps 2014. La récolte de la luzerne en foin est délicate avec des **risques de pertes de feuilles au cours du processus de fenaison**. Celle-ci doit être pratiquée « à la rosée ». Des recherches sur l’incidence de la chaîne de récolte sur la valeur nutritive et l’ingestibilité des foins sont en cours à Thorigné d’Anjou.

4.3. Des foins riches en matières azotées

Avec une fauche au premier cycle au stade début floraison, et des repousses de 7 semaines de moyenne, la luzerne séchée au sol produit des foins à teneurs en matières azotées et en calcium élevées, riches en fibres et très ingestibles. La valeur énergétique moyenne est en revanche modeste (Tableau 10).

TABLEAU 10 – Valeur alimentaire du foin de luzerne (Ferme expérimentale de Thorigné d’Anjou).

Cycle	Date moyenne	Jours repousse	MAT g/Kg MS	dMo %	UFL /kg MS	PDIN g/Kg MS	PDIE g/Kg MS	UEB /kg MS
1	29/5 ± 6		135 ± 11	58,9 ± 4,8	0,66 ± 0,07	87 ± 8	81 ± 6	1,06 ± 0,05
2	19/7 ± 19	49 ± 11	153 ± 27	56,1 ± 3,5	0,63 ± 0,05	99 ± 19	83 ± 9	1,05 ± 0,06
3	29/8 ± 10	47 ± 7	155 ± 15	58,1 ± 1,5	0,65 ± 0,03	101 ± 10	85 ± 4	1,04 ± 0,03

4.4. Un fourrage bien valorisé, par les vaches allaitantes en vêlage d’automne

Le foin de luzerne constitue une solution intéressante pour équilibrer les régimes des élevages biologiques. Distribué aux vaches allaitantes en vêlage d’automne en complément d’une quantité rationnée d’ensilage de maïs (environ 4 kg MS/jour) ou d’ensilage d’association céréales - protéagineux (environ 6 kg MS/jour), le foin de luzerne permet d’obtenir de bonnes croissances des veaux, des vaches en bon état corporel, et des performances de reproduction satisfaisantes. L’utilisation conjointe de foin de luzerne et d’ensilage d’association céréales - protéagineux rationnés, testée pendant trois hivers, permet de satisfaire les recommandations alimentaires sans saturer la capacité d’ingestion ; les besoins protéiques sont facilement atteints (Tableau 11). Afin d’assurer l’alimentation des primipares, une faible complémentation énergétique est introduite dans certains cas (0,5 kg en moyenne). Les performances zootechniques du couple mère-veau sont satisfaisantes, avec des IVV (intervalles entre 2 vêlages) maîtrisés sur les vaches (373,5 j) et des croissances des veaux sur la période supérieures à 1 000 g/j, avec une complémentation modérée de 0,82 kg/j laissant supposer une production laitière des mères elle aussi satisfaisante.

TABLEAU 11 – Résultats pour les vaches allaitantes conduites en vèlage d’automne obtenus avec un régime basé sur un ensilage céréales - protéagineux et du foin de luzerne (Ferme expérimentale de Thorigné d’Anjou ; période de reproduction, 75 couples mère-veau, moyenne sur 3 campagnes).

Ensilage Association	Foin de luzerne	triticale pois	Total	PDI/ UFL	IVV	Croissance des veaux		Concentré veaux
						primipares	multipares	
6,3 kg MS	6,0 kg MS	0,5 kg	12,7 kg MS	102	373,5 j	1051	1148	0,82 kg/j

5. Cultiver des associations céréales - protéagineux

5.1. Récolter un mélange productif

Les associations céréales - protéagineux sont composées de une à deux céréales et de un à deux protéagineux cultivés en mélange. Le triticale, l’avoine, le pois fourrager et la vesce commune sont les principales espèces utilisées. L’objectif est de récolter un mélange productif, riche en légumineuses, en évitant la verse, et avec une bonne maîtrise des adventices. Ces associations sont récoltables en fourrages au stade laiteux-pâteux de la céréale, ou en grain, et contribuent ainsi à la flexibilité en ressources alimentaires des élevages. Les associations céréales - protéagineux, récoltées en coupe directe en juin avant la sécheresse estivale, au stade laiteux-pâteux de la céréale (30 à 40 % MS), permettent d’obtenir un rendement élevé (11 t MS/ha ± 2 t MS dans nos essais) proche de celui du triticale cultivé pur. Cela est très satisfaisant compte tenu du plus faible potentiel productif des protéagineux. La productivité de ces associations, dans le contexte de Thorigné d’Anjou, est nettement supérieure à celle des prairies à flore variée. Sur les parcelles de l’exploitation, le rendement moyen obtenu sur les associations est de 8,0 t MS/ha. Notons que le rendement de ces associations est affecté par les sécheresses intenses de printemps. Sur les parcelles de triticale-pois fourrager de l’exploitation récoltées en grain, le rendement moyen obtenu est de 42 q/ha.

5.2. La proportion de protéagineux récoltés varie beaucoup

La proportion de protéagineux dans le fourrage ou le grain récolté varie beaucoup ; elle augmente avec la densité de protéagineux semés, mais avec une forte variabilité. Dans le contexte de Thorigné d’Anjou, dépasser 30 grains/m² de protéagineux pour une récolte en fourrage, et 20 grains/m² pour une récolte en grain fait prendre un risque de verse excessif. Les assemblages adaptés sont : triticale-avoine-pois fourrager-vesce et triticale-pois fourrager-vesce pour une récolte en fourrage, et triticale-pois fourrager pour la récolte en grain (Tableau 12). La dose éventuelle d’avoine doit rester modeste compte tenu du fort pouvoir couvrant de cette espèce. Pour la récolte en grain, l’introduction d’avoine ne présente pas d’avantage et l’utilisation de la vesce est à proscrire (risque de verse très élevé, présence de vesce dans les cultures suivantes). Il faut être prudent sur la transposition des résultats à d’autres milieux.

TABLEAU 12 – Densités de semis conseillées pour les associations céréales - protéagineux dans les Pays de la Loire (graines par m²).

Récolte	Triticale (1)	Avoine	Pois (2) fourrager	Vesce commune	Total
Grain	300		20		320
Fourrages	290		15	15	320
	260	30	15	15	320

(1) augmenter de 10% si semences fermières

(2) la variété assas constitue une valeur sûre

5.3. Une valeur nutritive plus élevée des protéagineux

La valeur énergétique du triticale cultivé en association et récolté immature est modeste (Tableau 13). L'avoine a une digestibilité et une valeur énergétique moyennes inférieures de 2 points et de 0,05 UFL/kg MS. La vesce commune et le pois fourrager ont une teneur en MAT, une valeur PDIN et une teneur en calcium absorbable plus élevées. Le pois fourrager a une digestibilité et une valeur énergétique plus élevée que celle du triticale ; la valeur énergétique moyenne de la vesce commune est intermédiaire entre celle du triticale et celle du pois fourrager.

TABLEAU 13 – Valeur nutritive des composantes des associations céréales - protéagineux récoltées immatures (Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou, 2006-2014).

Espèce	Triticale	Avoine	Pois Fourrager	Vesce Commune
Echantillons	43	12	34	26
% (1)	67,5 ± 16,3	11,6 ± 7,0	21,1 ± 9,0	19,3 ± 13,1
dMO %	64,7 ± 2,7	62,7 ± 2,2	74,9 ± 2,9	70,4 ± 2,4
MAT g/kg MS	64 ± 13	64 ± 8	155 ± 15	176 ± 20
UFL /kg MS	0,78 ± 0,05	0,73 ± 0,04	0,99 ± 0,05	0,88 ± 0,05
UFV /kg MS	0,70 ± 0,05	0,65 ± 0,05	0,95 ± 0,06	0,82 ± 0,05
PDIN g/kg MS	40 ± 8	40 ± 5	98 ± 10	111 ± 12
PDIE g/kg MS	69 ± 4	65 ± 2	94 ± 5	96 ± 6

(1) contribution de l'espèce au fourrage récolté

La teneur en MAT du fourrage ou du grain augmente avec la proportion de protéagineux récolté avec effet cumulé de deux facteurs : 1) la valeur azotée nettement plus élevée des protéagineux, 2) l'augmentation de la valeur azotée de la céréale associée (COUTARD, 2010 ; COUTARD et FORTIN, 2014). La valeur PDI du fourrage récolté reste néanmoins modeste : 66 g PDIN et 79 g PDIE par kg MS dans l'association triticale-pois-vesce. Pour estimer la valeur nutritive de l'association triticale-pois récoltée en grain, nous conseillons aux éleveurs de prélever des échantillons dans chaque remorque, de constituer après brassage un échantillon moyen par parcelle et de le trier pour déterminer la proportion de protéagineux. Une valeur nutritive indicative est proposée dans l'abaque du Tableau 14. Les résultats sont exprimés par kg brut standardisé à 86 % de matière sèche ; entre un triticale et une association avec 60 % de pois fourrager, l'écart de valeur PDIN est de 55 g par kg brut. Avec en moyenne 35 % de pois récoltés, l'association permet de produire un concentré équilibré à 90-95 g de PDIN/UFL.

TABLEAU 14 – Estimation de la valeur nutritive de l'association triticale-pois fourrager (ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou, par kg brut à 86 % MS).

%poisfourrager		%	0	10	20	30	40	50	60
MAT		g/kg	86	103	120	135	149	163	175
Energie	UFL	/kg	0,96	0,97	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99
Azote	PDIN	g/kg	56	67	77	87	95	103	111
	PDIE (a)	g/kg	80	84	88	92	96	100	103

(a) valeur corrigée (Coutard, 2010)

5.4. Un fourrage bien valorisé par les vaches allaitantes

La valorisation zootechnique des ensilages d'associations céréales-protéagineux a été testée sur des vaches allaitantes de race Limousine conduites en vêlage d'automne. Pendant 3 hivers ont été comparés deux régimes comportant chacun 6 kg de matière sèche d'ensilage par vache et par jour, du foin de prairie à flore variée à libre disposition et une complémentation réalisée avec du triticale-pois fourrager et de la féverole d'hiver récoltés en grain et distribués aplatis. Un lot recevait 6 kg MS d'ensilage de maïs et l'autre 6 kg MS d'ensilage d'association triticale-avoine-pois fourrager-vesce commune. Les performances zootechniques des 44 couples mère-veau ont été, en moyenne sur les trois années d'essais, satisfaisantes et comparables dans les deux régimes (Tableau 15).

TABLEAU 15 – Valorisation des associations céréales - protéagineux par les vaches allaitantes et leurs veaux (moyenne sur 3 campagnes).

Lot	Nb de couples	Régime des vaches (kg MS/j)		Apports aux veaux (kg MS/j)		Croissance des veaux (g/j)
		ensilage	Total	Mélange (1)	Foin	
Mais	44	5,93	12,55	1,22	0,86	1143
Association	44	6,08	12,68	1,19	0,81	1140

(1) mélange fermier aplati (triticale-pois fourrager + féverole)

Les croissances élevées et comparables sur les veaux, avec des niveaux de complémentation très proches, laissent supposer des productions laitières des mères comparables. L'utilisation d'ensilages d'associations, dans les régimes hivernaux des vaches allaitantes, constitue une bonne solution, avec des résultats supérieurs à ce que nous escomptions sur la base des valeurs énergétiques prédites (apport énergétique inférieur de 0,6 UFL par vache et par jour dans le lot association). Nous avons également testé les ensilages d'associations comme composante des régimes de finition des vaches en le distribuant sur la base de 6 kg MS d'ensilage par jour dans une ration comportant également du foin de luzerne, complétementée par 6 kg brut de mélange grain fermier (triticale-pois-féverole). Dans les systèmes d'élevage de ruminants AB, les associations céréales-protéagineux récoltées immatures constituent un levier intéressant pour la recherche d'autonomie (productivité, simplicité de la conduite, faible coût) et de moindre dépendance aux aléas climatiques (récolte avant la sécheresse estivale). Les recherches sont poursuivies pour tester de nouveaux assemblages et préciser les facteurs de variation de la composition du fourrage récolté. Dans les Pays de la Loire, l'utilisation conjointe de pois fourrager et de vesce est pertinente ; la valeur azotée modeste du fourrage récolté est néanmoins à prendre en compte dans la stratégie de complémentation des animaux.

6. Pratiquer des rotations adaptées

Les rotations prairies (ou luzerne)-cultures ont, en agriculture biologique, trois objectifs : 1- offrir aux cultures des conditions de nutrition azotée satisfaisantes, 2- maîtriser les adventices, 3- limiter l'impact des maladies et ravageurs. Les rotations ont **à Thorigné une durée moyenne de 7 ans**. La rotation la plus fréquente comporte 4 années de prairies, une première association céréales-protéagineux, suivie d'une féverole d'hiver, puis une deuxième association céréales-protéagineux, permettant une nouvelle implantation de la prairie. La culture suivant la prairie ne nécessite le plus souvent aucun désherbage mécanique. Augmenter la durée de vie des prairies n'est pas toujours envisageable sur sols superficiels, et conduirait sur les cultures à des rotations courtes, beaucoup plus difficiles à maîtriser. Rappelons par ailleurs que **le taux de légumineuses baisse, et que la flore se diversifie au détriment de la valeur alimentaire dans les prairies de plus de 5 ans**. Nous veillons à maintenir un intervalle de 5 ans entre deux féveroles pour limiter le risque de maladies fongiques. Lorsque la rotation comporte une culture de printemps (tournesol), elle est précédée d'une interculture d'hiver, pâturée à la mise à l'herbe et parfois dès l'automne. Les associations ray-grass d'Italie-trèfle incarnat, triticale-vesce et triticale-trèfle incarnat testés dans trois essais agronomiques donnent satisfaction (COUTARD, non publié). **Le semis d'une prairie à flore variée, à l'automne, sous couvert d'une association céréale-protéagineux**, permet de supprimer l'interculture et de maîtriser les adventices habituellement très présentes en début de vie de la première année de la prairie. Cette technique testée dans deux essais a permis une implantation satisfaisante de la prairie et donne entière satisfaction lorsque l'association est récoltée en fourrage, mais pénalise le rendement de l'association récoltée en grains. Nous poursuivons les recherches sur cette stratégie séduisante, en cours de déploiement sur la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou.

Conclusions

Les légumineuses constituent une voie privilégiée pour améliorer la productivité des systèmes de production conduits en agriculture biologique. Les prairies à flore variée présentent de nombreux avantages : productivité, rusticité face aux sécheresses estivales, souplesse dans les rythmes d'utilisation, facilité d'utilisation, valeur nutritive satisfaisante, croissances élevées au pâturage, ingestibilité élevée des foins. La principale limite concerne les deuxièmes cycles pâturés avec des

repousses partiellement épiées, une valeur énergétique plus faible et des risques de refus. Notons que les assemblages préconisés varient beaucoup selon les conditions de milieu. La luzerne, très productive, et résistante à la sécheresse une fois installée, facilite l'équilibre des régimes alimentaire et l'autonomie protéique des systèmes de production ; les principales limites sont liées au fait qu'elle ne supporte pas l'hydromorphie, à sa lenteur d'installation, et au risque de pertes importantes de feuilles lors de la fenaison. Les associations céréales-protéagineux récoltées avant la sécheresse estivale sont simples à produire et bien valorisées par les vaches allaitantes ; récoltées en grain, elles fournissent un concentré plus équilibré ; leur principale limite réside dans la variabilité du pourcentage de protéagineux récoltés. Il convient par ailleurs de bien raisonner les rotations.

Références bibliographiques

- BAUMONT R., AUFRERE J., NIDERKORN V., ANDUEZA D., SURAUT F., PECATTE J.R., DELABY L., PELLETIER P., SURAUT F., (2008) « La diversité spécifique dans le fourrage : conséquences sur la valeur alimentaire », Fourrages 194, 189-206
- BAUMONT R., PLANTUREUX S., FARRIE J.P., LAUNAY F., MICHAUD A., POTTIER E. (2011) « Prairies permanentes Des références pour valoriser leur diversité » Inra, Institut de l'élevage, Chambres d'agriculture, Université de Lorraine
- BRUNSCHWIG P., DEVUN J., GUINOT C., BALLOT N., BECHE J-M., LE DOARE C. (2012), « Autonomie alimentaire des troupeaux bovins en France : état des lieux et perspectives », Idele, Octobre 2012
- COUTARD J.P. (2010) : « Valeur nutritive des associations céréales protéagineux cultivées en agriculture, biologique et utilisées pour la complémentation des ruminants », Renc. Rech. Ruminants, 17, 285-288.
- COUTARD J.P., FORTIN J. (2014), « Les associations céréales protéagineux récoltées immatures : assemblages, valeurs nutritives et valorisation par les vaches allaitantes », Renc. Rech. Ruminants, 21, 93-96
- COUTARD J.P., MAURICE R., (2005). « Les prairies dans les élevages biologiques des Pays de la Loire », Chambres d'Agriculture Pays de la Loire, 4 pages
- COUTARD J.P., PIERRE P. (2012), « Des prairies à flore variée pour l'autonomie des élevages de ruminants », Renc. Rech. Ruminants, 19, 257-260
- COUTARD J.P., FORTIN J., JOUANNIN E. (2015), « Intensité de la croissance compensatrice sur génisses de race Limousine » Renc. Rech. Ruminants, 23, 357
- DELABY L., PECATTE J.R., AUFRERE J., BAUMONT R. (2007) Description et prévision de la valeur alimentaire de prairies multi-espèces. Premiers résultats », Renc. Rech. Ruminants, 14, 249
- DURU M., (2008). « Les prairies multispécifiques : vers la troisième révolution fourragère ? Bilan des journées et pistes de travail », Fourrages 195, 331-342
- FUSTEC J., GAYRAUD P., COUTARD J.P. (2008), « Intérêt des mélanges et des associations en agriculture biologique », Fourrages 194, 175-187
- HOCH T., BEGON C., CASSAR-MALEK I., PICARD B., SAVARY-AUZELOUX I. (2003) « Mécanismes et conséquences de la croissance compensatrice chez les ruminants », INRA, Productions Animales, 16(1), 49-59
- HUYGUE C., LITRICO I. (2008), « Analyse de la relation entre la diversité spécifique des prairies et leur valeur agronomique », Fourrages 194, 147-160
- PELLETIER P., BRANDON G., FOUSSIER T. « Prairies d'associations et multi-espèces pour le pâturage en production bovin viande biologique », Journées AFPP 2008, 182-183
- PELLETIER P., BRANDON G., FOUSSIER T. (2011), « Autonomie alimentaire en élevage bovin viande biologique : 10 années d'observation », Renc. Rech. Ruminants, 18, 69-72
- PELLETIER P., FOUSSIER T., MAUGRION P. (2014), « Des prairies multi-espèces de fauche riches en légumineuses, productives, économes et durables, pour conforter l'autonomie fourragère des systèmes bovins viande biologiques » Renc. Rech. Ruminants, 21, 114
- PROTIN P.V., PELLETIER P., GASTAL F., SURAUT F., JULIER B., PIERRE P., STRAËBLER M. (2014), « Les prairies multi-espèces : un levier pour des systèmes performants », Fourrages 218, 167-176
- SURAUT F., HUYGHE C., VERON R. (2008), Production fourragère de mélanges prairiaux et d'associations à diversité spécifique variée », Fourrages 194, 161-174