

La valeur nutritive des fourrages n'est pas liée au mode de conduite, biologique ou conventionnel, des exploitations agricoles

I. Boisdon¹, M. Capitaine¹, J.-P. Dulphy², L. Andanson¹, C. Agabriel^{3,4}

Les pratiques de gestion appliquées aux prairies influent, entre autres, sur la composition botanique du couvert végétal et sur l'état du peuplement au moment de la récolte. Ces deux composantes sont connues pour avoir un impact sur la valeur nutritive des fourrages (BAUMONT *et al.*, 2008 ; BRUINENBERG *et al.*, 2002).

En agriculture biologique, les conduites des prairies sont influencées par l'application d'un cahier des charges et, de ce fait, se différencient de celles mises en œuvre en agriculture conventionnelle. L'interdiction des engrais minéraux de synthèse, par exemple, influe sur les pratiques de fertilisation et modifie la composition botanique des couverts végétaux. Les éleveurs biologiques privilégient souvent les prairies à flore complexe et riches en légumineuses, ainsi que les fourrages secs, ce qui peut entraîner des dates de récoltes décalées par rapport aux éleveurs conventionnels.

Notre étude, mise en place de 2002 à 2006, a eu pour objectif de **tester si ces différences pressenties de pratiques de gestion se répercutent de façon prépondérante sur la valeur nutritive des fourrages produits en agriculture biologique, comparativement à l'agriculture conventionnelle.**

1. Matériels et méthodes

■ Parcelles de prairies et exploitations agricoles suivies

Nous avons étudié **24 parcelles de prairies** permanentes ou temporaires, choisies **dans 8 exploitations d'élevage bovin lait de la zone de moyenne montagne granitique du Massif central** (850 à 1 000 m d'altitude). Ces exploitations sont suivies en réseau de

références (CHARROIN *et al.*, 2005), 4 en agriculture biologique et 4 en agriculture conventionnelle (BOISDON *et al.*, 2004). Nous avons choisi 3 parcelles de prairie dans chaque exploitation. Chacune correspond à un mode d'utilisation particulier au sein du système fourrager : récolte en fauche précoce pour de l'ensilage ou du foin ventilé, récolte en fauche tardive pour du foin séché au sol ou pâturage par les vaches laitières.

Les exploitations conventionnelles sont de dimensions légèrement supérieures aux exploitations biologiques mais **les deux types de systèmes sont basés sur la prairie** qui représente dans les deux cas 88% de la SAU. Les troupeaux sont de tailles comparables (environ 30 vaches laitières), avec une production par vache inférieure de 17% en agriculture biologique. Les rendements fourragers moyens en première coupe sont inférieurs de 19% dans les exploitations biologiques (BOISDON et CAPITAIN, 2008). **La fertilisation azotée des prairies biologiques est réalisée uniquement avec des engrais de ferme.** La pression azotée totale (minérale + organique) est de 39 unités par hectare en biologique contre 101 en conventionnel, mais les apports moyens d'azote par les déjections animales sont similaires entre les deux groupes : 39 unités par hectare en biologique contre 28 en conventionnel (CAPITAINE *et al.*, 2009).

AUTEURS

1 : Enita Clermont, Clermont Université, JE 2008.03.100, AFOS, Site de Marmilhat, BP35, F-63370 Lempdes ; boisdon@enitac.fr

2 : INRA, UR 1213 Herbivores, Theix, F-63122 Saint-Genès-Champagnelle

3 : Enita Clermont, Clermont Université, UPSP 2008.03.102, EPR, F-63370 Lempdes

4 : INRA, USC 2005, F-66370 Lempdes

■ Prélèvements et analyses des fourrages verts

Chaque année de 2002 à 2006 nous avons réalisé des prélèvements d'herbe (en vert) pour les **1^{er} et 2^e cycles de pousse de l'herbe** : au moment de la récolte par les éleveurs pour les parcelles fauchées, ou du passage des animaux pour les pâtures. Au total, 112 échantillons ont été triés manuellement pour déterminer la composition botanique du fourrage (part des graminées, légumineuses et plantes diverses). Les échantillons ont été séchés en étuve (48 heures à 60°C) puis broyés et analysés pour estimer leur valeur nutritive (détermination de la MAT, des cendres, des teneurs en P et K et de la digestibilité cellulosique permettant le calcul de la digestibilité de la matière organique (dMO, AUFRERE, 1989) ainsi que des valeurs UFL et PDI).

■ Traitement des données

Le stade phénologique des plantes récoltées a été variable. Pour s'affranchir de ce facteur de variation bien connu de la valeur nutritive des fourrages (INRA, 2007), les 107 échantillons pour lesquels nous disposons de l'information ont été classés en **4 groupes selon la somme de températures à la récolte** (en base zéro à partir du 1^{er} février) :

- Groupe 1 : < 700°C.j, correspondant à un stade phénologique théorique proche de "épi à 10 cm" ;

- Groupe 2 : entre 700 et 860°C.j, correspondant à un stade phénologique théorique autour de l'épiaison ;

- Groupe 3 : > 860°C.j, correspondant au début de la floraison ;

- Groupe 4 : pour les récoltes de 2^e cycle de pousse de l'herbe.

Au sein de chaque groupe, les valeurs nutritives (UFL, PDIE, PDIN, matières minérales, P, K) et la composition botanique des fourrages (part de graminées, légumineuses et plantes diverses) ont été comparées par analyse de variance (logiciel Statgraphics plus).

2. Résultats et discussion

La valeur nutritive des fourrages a été très variable, aussi bien pour le mode de conduite biologique que pour le mode conventionnel. Par exemple, pour les fourrages récoltés au premier cycle, la MAT a varié de 72 à 198 g/kg MS, la dMO de 58 à 83 et les matières minérales de 55 à 117 g/kg MS. Afin d'analyser cette variabilité, nous présenterons ici les résultats pour les 4 groupes identifiés en nous intéressant plus particulièrement à la relation entre la richesse des fourrages en légumineuses et leur valeur azotée.

■ Valeur nutritive des fourrages récoltés

Sans surprise, la date de récolte traduite en somme de températures a un impact prépondérant sur la valeur nutritive des fourrages (figure 1). Ainsi, les valeurs UFL les plus élevées ont été observées pour des fourrages du groupe 1, récoltés avant 700°C.j, et cette valeur chute avec l'avancée en végétation.

Pour des stades de végétation proches, **les valeurs nutritives des fourrages issus des systèmes biologiques ou conventionnels n'ont**, en général, **pas été significativement différentes** (tableau 1). En revanche, **pour le stade épiaison (Groupe 2) et pour les récoltes en 2^e cycle de pousse de l'herbe (Groupe 4), les fourrages conventionnels ont eu une valeur énergétique et une teneur en potassium significativement plus élevées** que les fourrages biologiques.

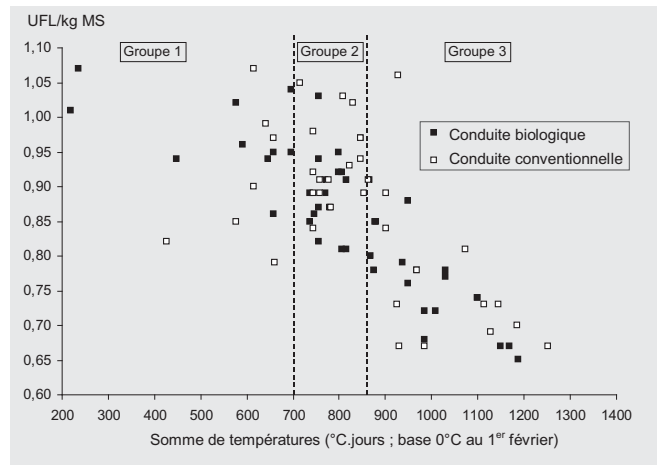


FIGURE 1 : Valeur UFL des fourrages selon la somme de températures à la récolte (1^{er} cycle).

	1 ^{er} cycle						2 ^{ème} cycle	
	Groupe 1 (épi à 10 cm)		Groupe 2 (épiaison)		Groupe 3 (floraison)		Groupe 4 (reousses)	
	Conv.	Bio.	Conv.	Bio.	Conv.	Bio.	Conv.	Bio.
Effectif	7	10	16	16	15	18	14	11
UFL (kg MS)	0,91	0,97	0,94 ^b	0,89 ^a	0,78	0,76	0,86 ^b	0,79 ^a
PDIE (g/kg MS)	88	94	91	88	76	76	87	86
PDIN (g/kg MS)	98	88	93	87	67	65	89	98
MM (g/kg MS)	93	93	87	85	80	73	83	86
P (g/kg MS)	3,5	3,5	3,1	3,1	2,8	2,8	3,0	3,2
K (g/kg MS)	31	30	32 ^b	25 ^a	25	22	24	22
% graminées	78	69	80 ^b	64 ^a	78	69	80 ^b	31 ^a
% légumineuses	5	9	3 ^a	22 ^b	7	15	7 ^a	58 ^b
% diverses	16	22	17	14	15	16	13	11

a, b : différence significative au seuil de 5%

TABLEAU 1 : Caractéristiques des 4 groupes de fourrages verts identifiés en conduite conventionnelle et biologique.

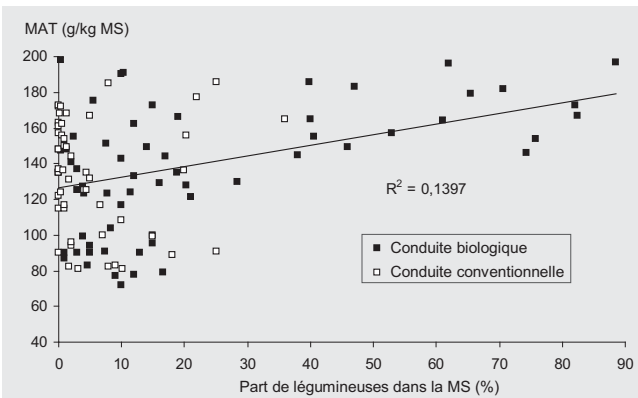


FIGURE 2 : Relation entre la valeur MAT et la part de légumineuses des fourrages.

■ Richesse en légumineuses et valeur azotée des fourrages

La richesse en légumineuses des fourrages biologiques est supérieure à celle des fourrages conventionnels, et ce significativement pour le stade épiaison et pour les récoltes en 2^e cycle de pousse de l’herbe. Cependant, cette richesse ne se traduit pas par une valeur azotée des fourrages significativement supérieure (tableau 1). Pour nos échantillons, il n’y a **pas de relation linéaire** entre la part de légumineuses dans les fourrages et leur teneur en MAT (figure 2). L’observation habituelle d’une liaison positive entre la part de légumineuses et les teneurs en MAT (BAUMONT *et al.*, 2008) ne se retrouve pas dans nos résultats.

On remarque **par ailleurs** que, **au-delà de 30% de légumineuses dans la matière sèche, la valeur MAT est élevée** (supérieure à 145 g/kg MS) **avec une variabilité plus faible** (tableau 2).

Cependant, le R² de la série est de 0,0789. Une relation linéaire entre part de légumineuses dans le fourrage et teneur en MAT n’est toujours pas vérifiée. En revanche, on constate l’existence d’une différence significative au seuil de 5% entre la teneur moyenne en MAT des fourrages contenant moins de 30% de légumineuses et celle des fourrages en contenant plus de 30% (tableau 2). La valeur de 30% de la matière sèche constituerait donc un seuil significatif de part des légumineuses pour que soit constaté un effet sur la richesse azotée d’un fourrage.

Conclusions

Nos résultats montrent que, dans les conditions d’exploitations d’élevage herbage de moyenne montagne, les fourrages biologiques et conventionnels n’ont pas de valeurs nutritives significativement différentes. Cela ne signifie pas que les fourrages issus d’exploitations biologiques et conventionnelles sont toujours de qualité équivalente mais que, dans notre dispositif, l’appartenance à l’agriculture biologique n’est pas une condition suffisante pour avoir des fourrages de qualité spécifique pour les critères analysés. D’autres critères tels que les oligo-éléments, les vitamines ou les antioxydants pourraient être analysés, afin de tester si l’on retrouve les différences entre conventionnel et biologique parfois mises en évidence pour les produits alimentaires (LAIRON, 2009). Ce travail repose en outre sur l’utilisation de sommes de températures théoriques pour déterminer le stade de récolte des échantillons. Un

	Ensemble	≤ 30% de légumineuses	> 30% de légumineuses
Nb d’échantillons	112	95	17
Moyenne	135	129 ^a	168 ^b
Ecart type	33,4	32,2	16,6

a, b : différence significative au seuil de 5%
Pour stabiliser les variances, un test de Student a été réalisé sur les logarithmes de MAT

TABLEAU 2 : Valeurs MAT (g/kg MS ; moyennes et écarts types) selon la part de légumineuses dans la matière sèche récoltée.

travail plus fin à partir de la composition botanique des prairies et de la détermination des types fonctionnels des graminées dominantes (DURU *et al.*, 2007) permettrait de caler la définition du stade phénologique à la récolte sur le comportement réel du couvert de chaque parcelle, avec la prise en compte de la diversité de composition botanique des prairies.

Les exploitations agricoles étudiées sont proches par leur situation géographique, leurs structures, leurs productions. Parties d'une situation antérieure commune, elles ont évolué chacune selon sa propre trajectoire : la moitié dans le cadre de l'agriculture biologique, l'autre en restant dans une conduite conventionnelle. Si les différences observées entre pratiques, notamment en termes de fertilisation (CAPITAINE *et al.*, 2009) ou de composition botanique des prairies, marquent peu la qualité des fourrages produits, cela correspond à une réalité que l'on risque de retrouver dans un grand nombre de situations d'élevages herbagers extensifs. Ce constat n'est donc pas à négliger ; il peut permettre de mieux cerner, suivant les situations, les leviers ou les freins à la conversion à l'agriculture biologique d'exploitations proches du cahier des charges.

Affiche scientifique présentée aux Journées de l'A.F.P.F.,
"Des fourrages de qualité pour des élevages
à hautes performances
économiques et environnementales",
les 25-26 mars 2009.

Remerciements : Ce travail a été réalisé avec la collaboration du dispositif des Réseaux d'Élevage du Massif Central, coordonné par l'Institut de l'Élevage : Jean-Louis Lapoute (Chambre d'Agriculture de la Loire), Jean-Luc Reuillon (Institut de l'Élevage) et Régine Tendille (Chambre d'Agriculture de la Haute-Loire). Carole Bouscary y a également contribué lors de son stage de fin d'études.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUFRERE J. (1989) : "Predicting organic matter digestibility of forage by two pepsin-cellulase methods", *XV^e Int. Grassl. Congr.*, Nice, France, 877-878.
- BAUMONT R., AUFRÈRE J., NIDERKORN V., ANDUEZA D., SURAULT F., PECCATTE J.R., DELABY L., PELLETIER P. (2008) : "La diversité spécifique dans le fourrage : conséquences sur la valeur alimentaire", *Fourrages*, 194, 189-206.
- BOISDON I., CAPITAINE M. (2008) : "Impact of the drought on the fodder self-sufficiency of organic and conventional highland dairy farms", *161th IFOAM Organic World Congress*, Modena, Italy, vol.2, 220-223.
- BOISDON I., ALVAREZ G., ANDANSON L., COUGOUL C., COURTINE P., LAPOUTE J.L., TENDILLE R., REUILLON J.L., VAUCORET M., L'HOMME G. (2004) : "Etude comparative des systèmes fourragers dans des exploitations laitières biologiques et conventionnelles du Massif central. Méthodologie et premiers résultats concernant la gestion et la production des surfaces en herbe", *4^e Journées Techniques du Pôle AB Massif Central*, Brioude, France, 17-21.
- BRUINENBERG M. H., VALK H., KOREVAAR H., STRUIK P.C. (2002) : "Factors affecting digestibility of temperate forages from seminatural grasslands: a review", *Grass and Forage Sci.*, 57, 292-301.
- CAPITAINE M., BOISDON I., ALVAREZ G., VASSAL N. (2009) : "L'utilisation des engrais de ferme sur prairie de montagne en agriculture biologique et conventionnelle : des similitudes", *Fourrages*, 197, 75-84.
- CHARROIN T., PALAZON R., MADELINE Y., GUILLAUMIN A., TCHAKÉRIAN E. (2005) : "Le système d'information des Réseaux d'Élevage français sur l'approche globale de l'exploitation. Intérêts et enjeux dans une perspective de prise en compte de la durabilité", *Rencontres Recherches Ruminants*, Paris, 12, 335-338.
- DURU M., CRUZ P., THEAU J.-P., JOUANY C., ANSQUER P., AL HAJ KHALED R., THEROND O. (2007) : "Typologies de prairies riches en espèces en vue d'évaluer leur valeur d'usage : bases agro-écologiques et exemples d'application", *Fourrages*, 192, 453-475.
- INRA (2007) : *Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux - Valeurs des aliments. Tables INRA 2007*, éd. Quae, Versailles, France, 307 pp.
- LAIRON D. (2009) : "La qualité des produits de l'agriculture biologique", *Innovations Agronomiques*, 4, 281-287.