

Le 1^{er} exposé, relatif à l'alimentation, concerne les productions fourragères

Quelque 56 % de la superficie agricole belge sont consacrés à la production de l'herbe, de fourrages conservés et d'autres fourrages. C'est dire l'importance des fourrages dans l'alimentation du bétail. Valoriser au mieux ces fourrages, suppose de gérer tout d'abord la prairie et donc la production d'herbe, de pallier l'hétérogénéité des fourrages produits et d'en déterminer, de façon précise, la valeur alimentaire. Aujourd'hui, sur quels points particuliers se focalisent les recherches en la matière ?

Les productions fourragères : vers une gestion et une utilisation optimales des ressources locales

¹V. Decruyenaere; ¹D. Stilmant; ¹R. Agneessens; ²A. Buldgen; ³P. Dardenne; ⁴N. Bartiaux-Thill

¹Section Systèmes agricoles, Centre wallon de Recherches agronomiques,
100 rue du Serpont, B-6800 Libramont

²Unité de Zootechnie, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux,
2 passage des Déportés, B-5030 Gembloux

³Département Qualité des Productions agricoles, Centre wallon de Recherches agronomiques,
22 Chaussée de Namur, B-5030 Gembloux

⁴Département Productions et Nutrition animales, Centre wallon de Recherches agronomiques,
8 Chemin de Liroux, B-5030 Gembloux

1. Introduction

Les fourrages produits au sein de l'exploitation, bien que n'ayant que peu de valeur commerciale directe, ont une importance réelle au niveau régional et national. Sur les 1 393 788 ha que compte la superficie agricole belge, 782 796 ha (soit 56 %) sont destinés à la production d'herbe, de fourrages conservés et d'autres fourrages (INS 2004). Ces derniers, inclus dans des systèmes de production et de rationnement plus ou moins complexes servent de base à l'alimentation des ruminants, producteurs de lait et de viande, produits de haute valeur ajoutée.

Dans le cadre des travaux développés ces 50 dernières années par le Centre wallon de Recherches agronomiques et par la Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, les recherches basées sur une utilisation optimale des fourrages occupent une place non négligeable. Ces recherches ont abordé, entre autres, des thématiques liées à la gestion des espaces pastoraux et de la prairie pâturée ou de fauche, à l'utilisation de l'herbe, des produits herbagers et autres fourrages par les ruminants, tant dans les régions tempérées que tropicales.

2. Ressources fourragères : gérer leur durabilité

Les travaux menés pendant près de 40 ans par P. Limbourg et plus récemment par Ph. Lecomte et D. Stilmant sur la phytotechnie de la prairie pâturée et/ou fauchée mettent en évidence l'intérêt de ces productions au sein de l'exploitation.

Ainsi, selon les régions wallonnes concernées, Famenne et Région Jurassique aux étés plus secs, Ardenne au climat plus froid, des itinéraires de conduite adaptés ont pu être définis que ce soit en terme de gestion du pâturage (continu, tournant, alterné,...) ; de chargement optimal des parcelles ; d'entretien et / ou de rénovation des couverts dégradés (technique du re-semis, du sur-semis, semi sous couvert de plante abri...), de choix variétal. Toutes ces recherches ont permis une meilleure maîtrise de la pousse de l'herbe tout en maintenant la valeur intrinsèque de la prairie.

La durabilité de la prairie a également été abordée par le biais de la fertilisation. La fumure de la prairie pâturée est particulièrement complexe du fait de la restitution irrégulière d'éléments fertilisants par les urines et les fèces. Selon les travaux menés pendant plusieurs années, il est possible de réduire l'apport des engrais phospho-potassiques tout en tenant compte des besoins des plantes et des animaux qui les consomment. A l'examen des résultats, la réponse à la fumure phosphorique est faible, soit à peine 3 kg de matière sèche supplémentaire par unité de P_2O_5 . La réponse à la fumure potassique est plus nette et il y a une bonne concordance entre les teneurs en cet élément dans les plantes et dans les sols correspondants. Dès lors, de sérieuses économies d'engrais sont possibles, sans modifier la flore ou la valeur alimentaire du couvert végétal (Limbourg 2001).

Les sources de fumure azotée de la prairie ont également été étudiées en profondeur. Ainsi, l'effet bénéfique de l'utilisation des engrais de fermes : fumier et lisier sur prairie de fauche (Luxen *et al.* 2000 ; Toussaint et Lambert 2000) ; compost jeune de fumier sur prairie pâturée (Limbourg 2000) a largement été mis en évidence. On a ainsi pu montrer que de 25 à 30 % de l'azote contenu dans ces effluents était mis à la disposition des plantes l'année d'application. A long terme plus de 80 % de l'azote apporté par les engrais de ferme est valorisé. Ces apports participent également au maintien voire à l'amélioration des stocks de carbone et, de ce fait, de la structure du sol.

Les bénéfices liés à l'utilisation des légumineuses comme les trèfles blanc et violet, la luzerne sont également à l'étude tant en ce qui concerne la fixation symbiotique de l'azote (1% de trèfle en recouvrement = un apport de 2,12 kg azote par ha/an au sein des prairies pâturées) et des gains de productivité qui en découlent que pour ce qui est de leur valeur alimentaire élevée. On peut en déduire que chaque % de trèfle du couvert prairial (entre 13 et 50 %) a le même effet sur la teneur globale de l'herbe en azote qu'un apport de 5,77 unités d'azote par ha apportées sous forme de fumure minérale dans des parcelles sans trèfle. Enrichir les prairies en légumineuse permet également de mieux gérer le creux estival de production (Limbourg 2001). Un bon compromis serait de maintenir un taux de légumineuses de 30 à 40 %, afin de couvrir les besoins des animaux en croissance et de limiter les rejets d'azote dans l'environnement.

Le testage des variétés en condition de pâturage, travaux réalisés en collaboration avec l'asbl 'Fourrages Mieux', qui permet de déterminer les variétés les mieux adaptées aux différentes régions pédoclimatiques et aux différents modes d'exploitation est également un de nos axes de travail. L'aptitude à la compétition entre espèces, la résistance aux maladies foliaires, le développement phénologique et l'appétence sont autant de

paramètres qui permettent de classer les variétés. C'est ainsi que l'on a pu démontrer que les variétés tétraploïdes étaient systématiquement mieux broutées que les variétés diploïdes. De même, les variétés plus tardives sont généralement mieux appréciées que les précoces.

Des interrogations subsistent cependant encore. Jusqu'à quel point est-il intéressant d'incorporer des légumineuses dans les prairies de fauche ? Quels mélanges doit-on retenir ? Les travaux dernièrement entrepris donnent des éléments de réponses en terme de pertes au fanage, d'impact du conditionnement avant récolte.

Dans les régions tropicales, les travaux qui ont été conduits depuis plus de trente ans, en collaboration entre la Section Systèmes agricoles et l'Unité de Zootechnie de la FUSAGx, ont porté sur la gestion des milieux pastoraux dans différentes conditions climatiques. Les recherches ont surtout été menées dans les savanes qui constituent à la fois des milieux très difficiles à exploiter et très fragiles. Plusieurs études ont également été consacrées au comportement alimentaire des ruminants au pâturage dans ces différents milieux. Enfin, des cultures fourragères de graminées et de légumineuses ont été mises au point à partir de ressources locales ou étrangères et étudiées en régions méditerranéennes et tropicales.

3. Ensilages, foins et autres fourrages : tenir compte de l'hétérogénéité

Les ensilages d'herbe sont généralement considérés comme des aliments riches en protéines digestibles dans l'intestin (65 g de DVE par kg MS) alors que les ensilages de maïs sont réputés plus énergétiques (900 VEM par kg MS). Les foins, bien que riches en protéines digestibles dans l'intestin (75 g de DVE par kg de MS) nécessitent une complémentation protéique pour être valorisés de façon optimale par les ruminants. Si les fourrages conservés sont des aliments fort hétérogènes de part leur nature, au sein d'un même type de fourrage et d'une exploitation (Lecomte *et al.* 1998), l'hétérogénéité des stocks semble difficile à expliquer. En effet, selon Stilmant *et al.* (1998), l'analyse d'une banque de données de près de 4300 ensilages d'herbe, ensilages de maïs et foins de prairie a montré que, dans les cas des ensilages d'herbe et des foins, les facteurs connus (années de récolte, fertilisation, date de coupe, région de production...) expliquent toujours moins de 34 % de la variation observée pour la valeur énergétique et moins de 49 % de la variation observée pour la teneur en protéines digestibles. La part prise par les variations non expliquées soulignent la nécessité de recourir aux analyses de fourrages afin de les valoriser au mieux et d'optimiser la distribution des différentes qualités récoltées aux besoins des différentes catégories animales présentes.

A côté des ensilages d'herbe et des foins, d'autres ressources fourragères comme l'ensilage de maïs, les céréales immatures ensilées, les betteraves fourragères, l'épeautre sont autant d'aliments auto-produits qui peuvent être utilisés pour couvrir les besoins énergétiques des animaux.

L'utilisation du maïs plante entière ensilé comme base de l'alimentation des vaches laitières et du bétail à l'engrais a marqué le début de l'extension de ce fourrage. L'amélioration de la résistance des variétés à la sécheresse et au froid, la mise au point de nouvelles techniques culturales (semis sous plastique), ont permis sa culture dans des régions telle que l'Ardenne.

Des essais tant phytotechniques que zootechniques récemment mis en place ont montré le potentiel d'utilisation des ensilages de céréales immatures par des vaches laitières (Froidmont *et al.* 2002, Stilmant *et al.* 2005) ou des taurillons à l'engrais.

Les progrès réalisés en ce qui concerne la sélection de l'épeautre (Département Lutte biologique et Ressources phytogénétiques), et les essais culturaux comparatifs mis en place ont montré le potentiel de cette céréale dans des régions moins propices. Du fait de sa richesse en fibre, l'épeautre peut parfaitement être valorisée dans les rations des jeunes ruminants comme complément à l'ensilage d'herbe ou au foin (Decruyenaere *et al.* 2004).

4. Valeur alimentaire des fourrages : développements d'outils performants afin de l'appréhender

Produire de l'herbe sur pied ou sous forme de fourrages conservés n'a de sens que si la biomasse produite peut être valorisée par les animaux. Il est donc essentiel de pouvoir définir différents paramètres tels que la matière sèche, les teneurs en protéines et fibres, la digestibilité, éléments indispensables à l'établissement de la valeur alimentaire du fourrage. La technique de la spectrométrie dans le proche infrarouge (SPIR) peut, à ce sujet, être largement mise à contribution. Par cette technique, initialement développée par R. Biston et P. Dardenne (Biston et Dardenne 1985 ; Biston et Dardenne 1987), il est possible de déterminer, en une analyse unique, l'ensemble des paramètres chimiques (protéines, fibres, cendres totales...) et biologiques (digestibilité de la matière organique, digestibilité des fibres) intervenants dans le calcul de la valeur alimentaire.

Cette méthode, basée sur l'absorption par la matière organique du rayonnement infrarouge (longueurs d'onde comprises entre 1100 et 2500 nm), nécessite le développement d'équations et leur mise à jour régulière (Département Qualité des Productions agricoles et Section Systèmes agricoles). Ces équations peuvent ensuite être utilisées en routine dans les laboratoires du réseau REQUASUD et ainsi fournir très rapidement la composition et la valeur alimentaire des fourrages. Les agriculteurs peuvent dès lors mieux gérer leurs stocks hivernaux de fourrages et adapter au mieux la complémentation de la ration de base. Par ailleurs, des équations de prédiction des différents paramètres utilisés dans l'évaluation de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux ont été élaborées et peaufinées depuis déjà plus de 20 ans (Sinnaeve *et al.* 1995).

Produire un fourrage de qualité, bien défini en terme de composition et de digestibilité n'a de sens que si les quantités potentiellement ingérables peuvent être estimées. Si ce paramètre peut facilement être obtenu en stabulation, par pesée des quantités distribuées, définir le niveau d'ingestion au pâturage est une tâche beaucoup plus ardue. Les travaux réalisés par N. Bartiaux-Thill ont permis de montrer que la méthode des index fécaux constituait une approche intéressante. Les fèces sont faciles à prélever et peuvent être considérées comme une image réelle de la ration ingérée. Moyennant la mise au point de régressions, il est possible d'estimer la digestibilité de l'herbe par simple détermination de la teneur en azote fécal (Bartiaux-Thill et Oger 1986). Si les quantités de matières fécales totalement émises sont estimées par l'utilisation de marqueurs indigestibles, comme par exemple, l'oxyde de chrome (Bartiaux-Thill *et al.* 1988), il devient alors aisé d'estimer l'ingestion volontaire. Si la technique des index fécaux couplée à celles des marqueurs indigestibles a fait ses preuves, elle est malheureusement lourde à mettre en œuvre et difficilement applicable sur de longues périodes. La SPIR appliquée aux matières fécales

peut alors être exploitée. Ainsi, les équations développées sur fèces permettent de prédire, avec une bonne précision, la digestibilité et l'ingestion totale de matière sèche par les ruminants au pâturage en zone tempérée (Decruyenaere *et al.* 2002, Decruyenaere *et al.* 2004) comme en zone tropicale (Boval *et al.* 2004). La connaissance de ces paramètres permettra une gestion plus fine du pâturage et globalement de l'alimentation des animaux à l'échelle du troupeau. L'analyse SPIR des fèces et de l'herbe peut également donner une indication sur la flore présente dans le couvert végétal et plus particulièrement sur la flore ingérée (% légumineuse par exemple) (Decruyenaere *et al.* 2003 ; Stilmant *et al.* 2001). La SPIR est une méthode d'analyse rapide et peu coûteuse dont la précision est cependant dépendante des analyses et mesures selon les méthodes de références dont l'acquisition, comme c'est le cas pour l'ingestion et la digestibilité, est parfois fastidieuse. L'ingestion et la valeur alimentaire des fourrages connues, l'adéquation entre apports d'éléments nutritifs par la ration et besoins d'entretien et de production des animaux peut dès lors être optimisée.

5. Valorisation des fourrages par le bétail : adapter les rations à la qualité récoltée

L'alimentation du bétail doit, plus que jamais, être économique et raisonnée en fonction des performances attendues. La ration doit couvrir les besoins d'entretien et de production en tenant compte de la capacité d'ingestion qui se trouve limitée lorsque l'on propose des fourrages de moindre qualité. Le fourrage est cependant un aliment peu coûteux, relativement facile à produire et bien valorisé par du bétail en croissance (taurillons ou génisses) ou par des vaches réformées à remettre en état.

Ainsi, les résultats des suivis de taurillons montrent que, moyennant une complémentation de l'ordre de 1 kg de concentré par taureau par jour à partir du mois de juillet, des performances à l'herbe de l'ordre de 1 kg par jour peuvent facilement être atteintes (Limbourg *et al.* 2001).

De même, des génisses peuvent être conduites avec l'objectif d'un premier vêlage à 24 mois, en utilisant au maximum les productions fourragères de l'exploitation. Les gains quotidiens moyens permis, tant à la prairie qu'en stabulation s'élèvent à 0,75 – 0,8 kg, performances amplement suffisantes pour atteindre les 420 kg de poids vif requis pour une première insémination vers 15 – 16 mois (Decruyenaere *et al.* 2004).

Il est également possible de valoriser des fourrages de moindre qualité dans les rations hivernales. Les résultats de suivis montrent que dans la phase de croissance, entre 350 et 600 kg, les taurillons (race française et blanc bleu belge) sont tout à fait à même de valoriser des rations contenant près de 60 % de fourrages (ensilage d'herbe préfanée et ensilage de maïs) et de réaliser des performances de l'ordre de 1,2 à 1,3 kg par jour.

Chez la vache de réforme à l'engrais, l'incorporation des fourrages dans les rations de finition trouve tout son sens (Decruyenaere *et al.* 1999). Chez ces animaux ayant terminé leur croissance et présentant une capacité d'ingestion élevée (jusqu'à 15 kg de matière sèche par jour), l'incorporation de fourrages de bonne qualité permet de réduire le coût des rations, tout en maintenant des performances équivalentes à celles obtenues avec une ration à base de concentré.

6. Pour conclure

Les ressources fourragères sont des productions à part entière. Sans valeur commerciale directe, elles sont pourtant la base de l'alimentation durable des ruminants dans le monde entier. Pour être économiquement rentable, le système mis en place devra être capable de caractériser ses stocks fourragers en quantité et qualité afin de les incorporer à leur juste place dans les rations. L'agriculteur pourra de cette manière adapter le pâturage ou la distribution des différentes qualités récoltées aux besoins spécifiques des catégories animales qu'il exploite.

7. Références bibliographiques

- Bartiaux-Thill N. et Oger R. (1986) The indirect estimation of the digestibility in cattle of herbage from Belgian permanent pasture. *Grass and forage Science* 41, 269-272.
- Bartiaux-Thill N., Oger R., François E., Théwis A. (1988) .Courbes d'excrétion fécale de l'oxyde de chrome administré aux vaches laitières au pâturage. Définition d'un échantillonnage bi-quotidien des fèces. *Reprod. Nutr. Dévelop.*, 28 (1) 87-88.
- Biston, R. & Dardenne, P. (1985). Application de la spectrométrie de réflexion dans le proche infrarouge. Préviation de la qualité des fourrages en vue de leur exploitation rationnelle. *Bull. Rech. Agron., Gembloux*, 20 (1/2), 23-41.
- Biston, R. & Dardenne, P. (1987). Belgian collaboration to develop international calibrations for forage by NIRS. 5th international NIRS users conference, Rockville (Maryland) - USA, 4-5 may,
- Boval, M., Ph. Lecomte, V. Decruyenaere, H. Archimède and A. Xandé. (2004). Faecal Near Infrared Spectroscopy (NIRS) to assess chemical composition, digestibility and intake of tropical grasses by creole cattle. *Journal of Animal Feed Sciences and Technology*, 114 (1-4) : 19-29.
- Decruyenaere V., Fabry J., Lecomte Ph., Sindic M., Bartiaux –Thill N. (1999) Finition de la vache de réforme de type Blanc-Bleu-Belge culard (BBB): engraissement à l'auge ou à la prairie; performance zootechniques et qualité de la viande. *Renc. Rech. Ruminants*, 6, 274.
- Decruyenaere V., Stilmant D. Lecomte Ph., Buldgen A. and Dardenne P. (2002) Improvement and indirect validation of the NIRS analysis applied to faeces to measure grass intake in pasture. In : *Multi-function grasslands. Quality Forages, Animal Products and Landscapes*. J.L. Durand, J.C. Emile, Ch. Huyghe and G. Lemaire (eds.) *Grassland Science in Europe*, 7 :196-197.
- Decruyenaere V., M. Peters, D. Stilmant, P. Dardenne. 2003. NIRS spectroscopy applied to faeces to predict botanical composition of sheep intake. In : *Proceedings of the 11th International Conference on Near Infrared Spectroscopy, Cordoba-Spain 6-11 April 2003* : 725-730.
- Decruyenaere, V., M. De Visser, D. Stilmant, C. Clément and D. Stilmant. 2004. Faecal Near Infrared Reflectance Spectroscopy for ruminant feed intake prediction. In : *Land Use Systems in Grassland Dominated Regions*. Lüscher, A., B. Jeangros, W. Kessler, O. Huguenin, M. Lobsiger, N. Millar, D. Suter. (eds.) *Grassland Science in Europe*, 9 : 1034-1036.
- Decruyenaere, V., M. Peters, D. Stilmant, Ph. Lecomte and P. Dardenne. 2003. Near infrared reflectance spectroscopy applied to faeces to predict dry matter intake of sheep under grazing, comparison with N-alkanes and direct biomass measurement methods. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 3 : 471-475.
- Decruyenaere, V., D. Stilmant and C. Belge. 2004. Impact of winter feeding on the grazing performance of Belgian blue white heifers : effect of dietary protein and fibre contents. In : *Land Use Systems in Grassland Dominated Regions*. Lüscher, A., B. Jeangros, W. Kessler, O. Huguenin, M. Lobsiger, N. Millar, D. Suter. (eds.) *Grassland Science in Europe*, 9 : 1092-1094.
- Froidmont, E., Bartiaux-Thill N., Decruyenaere V. and Fabry J. (2002) Immature wheat silage : an alternative to maize silage for feeding dairy cows. In : *Multi-function grasslands. Quality Forages, Animal Products*

- and Landscapes. J.L. Durand, J.C. Emile, Ch. Huygue and G. Lemaire (eds.) Grassland Science in Europe, 7 : 200-201.
- Lecomte Ph., Stilmant D., Seutin Y., Dardenne P. (1998) Variabilité des quantités et de la qualité des ensilages en balles enrubannées récoltés dans une exploitation. Fourrages 156, 517-525.
- Limbourg P. (2001) Phytotechnie de la prairie permanente répondant aux nouvelles exigences écologiques et économiques. Centre de Recherche sur l'Elevage et les Productions fourragères en Haute Belgique, Rapport final, 85p.
- Limbourg P. (2000) Utilisation du compost sur les prairies pâturées. 7^{ème} journée Fourrages Actualités, Valorisation des engrais de ferme, CRA-W (Ed) , Libramont 13 décembre : 38-43
- Limbourg P., Decruyenaere V., Parache P., Stilmant D. (2001) Fumier composté sur prairie pâturée par des taurillons de type à viande. Fourrages 167, 329-335.
- Luxen P. (2000) Valorisation du lisier sur prairie. 7^{ème} journée Fourrages Actualités, Valorisation des engrais de ferme, CRA-W (Ed) , Libramont 13 décembre : 11-16.
- Sinnaeve, G., Lecomte, P. & Dardenne, P. (1995). Prévion par spectrométrie dans la proche infrarouge (SPIR) de la composition chimique et de la dégradabilité enzymatique ou in vitro de fourrages ligneux tropicaux. Poster in: Journée Herbivore, Montpellier - France.
- Stilmant D., Delagarde R., Clément C., Meunier B., Leconte D., Lecomte Ph. et Dardenne P. (2001). La SPIR – Un outil pour déterminer la composition spécifique et morphologique des couverts prairiaux. Actes des journées de l'AFPF, 21-22/03/2001, Paris, A7.
- Stilmant D., Lecomte Ph., Fabry L. (1998) Diversité de la valeur alimentaire des fourrages conservés dans trois régions belges. Fourrages 155, 389-395.
- Stilmant D., Seutin Y., Knoden D., Luxen P., Nihoul Ph. (2005). Les céréales immatures, source d'énergie alternative pour les ruminants dans des zones peu aptes à la culture du maïs. Les livrets de l'agriculture, Namur, 10 : sous presse.
- Toussaint B. et Lambert R. (2000) Le fumier sur les prairies de fauche. 7^{ème} journée Fourrages Actualités, Valorisation des engrais de ferme, CRA-W (Ed), Libramont 13 décembre : 28-37