

Diversité de la valeur alimentaire de fourrages conservés dans trois régions belges

D. Stilmant¹, P. Lecomte¹, L. Fabry²

Suite à la chute des prix des produits de l'élevage bovin, les éleveurs ont intérêt à valoriser au mieux les fourrages récoltés sur l'exploitation afin de réduire les coûts de production. Pour ce faire, ils ont besoin d'estimations simples de la valeur alimentaire de leurs fourrages. Mais quelles variations de valeur alimentaire observe-t-on et quelles en sont les causes ?

RÉSUMÉ

La compilation de près de 4 300 analyses d'ensilages d'herbe, d'ensilages de maïs et de foin de prairie a permis d'étudier la variabilité de leur valeur alimentaire. Ensilages d'herbe et foin de prairie ont les valeurs énergétiques et protéiques (assimilables dans l'intestin) les plus variables. Une explication de cette hétérogénéité est tentée à partir de quelques données relatives à la l'histoire de ces fourrages (lieu, année, date et climat à la récolte...). L'ensemble des facteurs retenus explique au maximum 50% de la variabilité. Dans ces conditions, il semble nécessaire de recourir à une analyse qualitative pour intégrer, de manière optimale, ces fourrages dans la ration.

MOTS CLÉS

Belgique, enquête, ensilage, foin, herbe, maïs, valeur azotée, valeur énergétique.

KEY-WORDS

Belgium, energy value, grass, hay, maize, nitrogen value, silage, survey.

AUTEURS

1 : Département des Systèmes Agricoles et de Production Animale, Centre Agronomique de Gembloux, Unité Expérimentale de Libramont, rue du Serpont, 100, B-6800 Libramont (Belgique) ; stilmant@cragx.fgov.be.

2 : Association Provinciale des Eleveurs et Détenteurs de Bétail (APEDB), rue de Clef, 41, B-4650 Herve (Belgique).

La dépréciation économique que subissent les productions bovines risque de s'accroître et impose une meilleure valorisation des fourrages produits sur l'exploitation si l'on veut maintenir des marges bénéficiaires suffisantes. Cependant, **des références simples**, adaptées à une région déterminée, **manquent pour permettre aux éleveurs de mieux appréhender la valeur alimentaire de leurs fourrages** d'où le but de cette approche.

Cette étude cherche, d'une part, à **illustrer la diversité de valeur alimentaire** pouvant exister au sein des différents types de fourrage, dans deux régions agricoles voisines, à vocation herbagère, situées à l'Est de la Belgique : la Région Herbagère Liégeoise (SAU = 58 628 ha) et la Haute Ardenne (SAU = 27 142 ha). La production y est principalement laitière. Le climat est plus rigoureux en Haute Ardenne, dont l'altitude moyenne se situe à 550 m contre 320 m pour la Région Herbagère Liégeoise. D'autre part, **les facteurs pouvant expliquer cette diversité sont analysés**.

1. Matériel et méthodes

L'étude a été réalisée à partir de 4 282 analyses, standardisées, effectuées au sein du REseau de QUALité du SUD de la Belgique (Wallonie). Ce réseau comprend 8 laboratoires qui utilisent la spectrométrie dans le proche infrarouge pour "qualifier" les fourrages. Les équations de calibration sont identiques au sein du réseau ; elles sont établies et validées dans notre Département scientifique. Les résultats de ces analyses sont intégrés par les services technico-économiques de l'APEDB. Les fourrages retenus sont des ensilages d'herbe (3 818), des foins de prairie (225) et des ensilages de maïs (239).

■ Illustration des variations

L'hétérogénéité des paramètres qualifiant les différents types de fourrages a été caractérisée à l'aide de la moyenne, ainsi que des valeurs minimales et maximales observées pour les différents paramètres. Une illustration des diversités, et de leur distribution, observées pour les teneurs en énergie, en apport protéique au niveau de l'intestin et pour le bilan protéique dans le rumen est alors proposée.

	Ensilages d'herbe	Foins de prairie
Coupe	1 ^{ère} coupe, autres coupes (2)	
Année	1993 à 1997 (5)	
Origine géographique	Ardenne Liégeoise, Pays de Herve, Haute Ardenne (3)	
Climat	avec pluie, sans pluie (2)	-
Nb de jours de séchage au sol	2 à 4 (3)	3 à 7 (5)
Mode de stockage	Silo taupinière, couloir, tour ; balles rondes ou carrées (5)	-
Additif	Sans additif, mélasse, sel, sels d'acides organiques (4)	-

TABLEAU 1 : Nature et nombre (*n*) de niveaux de facteurs pris en compte pour interpréter l'hétérogénéité observée pour la valeur alimentaire des ensilages d'herbe et des foins.

TABLE 1 : Factors taken into account (kind and number of levels) to explain heterogeneity observed in the feeding value of grass silage and hay.

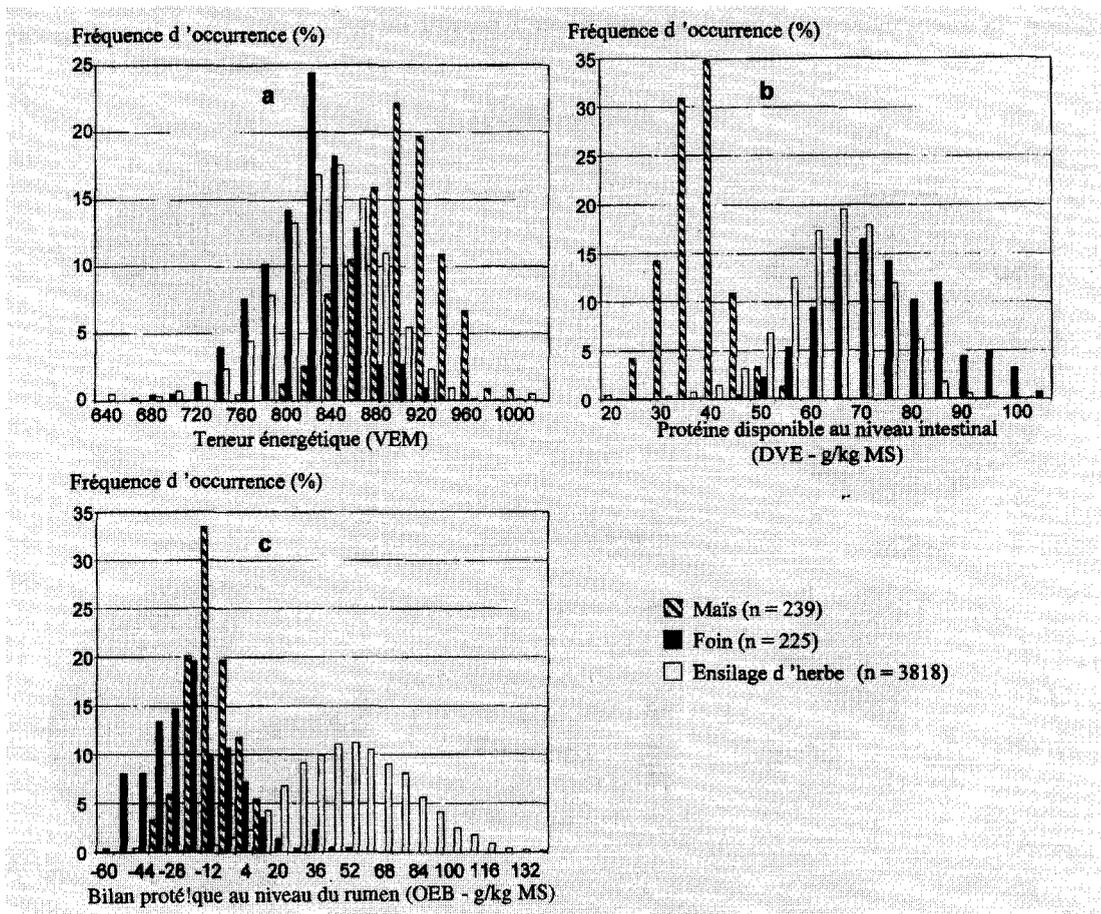
FIGURE 1 : Distribution observée pour la valeur alimentaire des fourrages conservés selon le paramètre : a) VEM, énergie disponible pour l'entretien et la lactation (VEM/kg MS), b) DVE, protéines disponibles au niveau de l'intestin, et c) OEB, bilan protéique au niveau du rumen.

FIGURE 1 : Observed distribution of the feeding value of conserved forages for the following parameters : a) VEM, available energy for maintenance and lactation (VEM/kg DM), b) DVE, protein available at the intestinal level, c) OEB, proteic balance at the rumen level.

La définition des paramètres quantifiant la valeur alimentaire des fourrages, paramètres empruntés au système hollandais, se trouve dans l'article de LECOMTE *et al.* (numéro suivant).

■ Explication des variations pour les ensilages d'herbe et les foins de prairie

Pour les différents paramètres de la valeur alimentaire, l'hétérogénéité a ensuite été décomposée en fonction d'une série de facteurs (tableau 1) pouvant l'expliquer ; un terme résiduel comprend la part de l'hétérogénéité non expliquée (proc varcomp, SAS, 1996). Cette analyse a été réalisée sur les ensilages d'herbe, d'une part, et sur les foins de prairie, d'autre part. Le modèle illustré n'inclut aucune interaction, cela après avoir testé différents sous-modèles qui ont tous démontré le faible rôle de ces termes d'interaction. Des graphiques reprenant cette partition de la variation, observée au sein des différents fourrages, ont alors été dressés.



2. Résultats

■ Quantification et illustration des variations

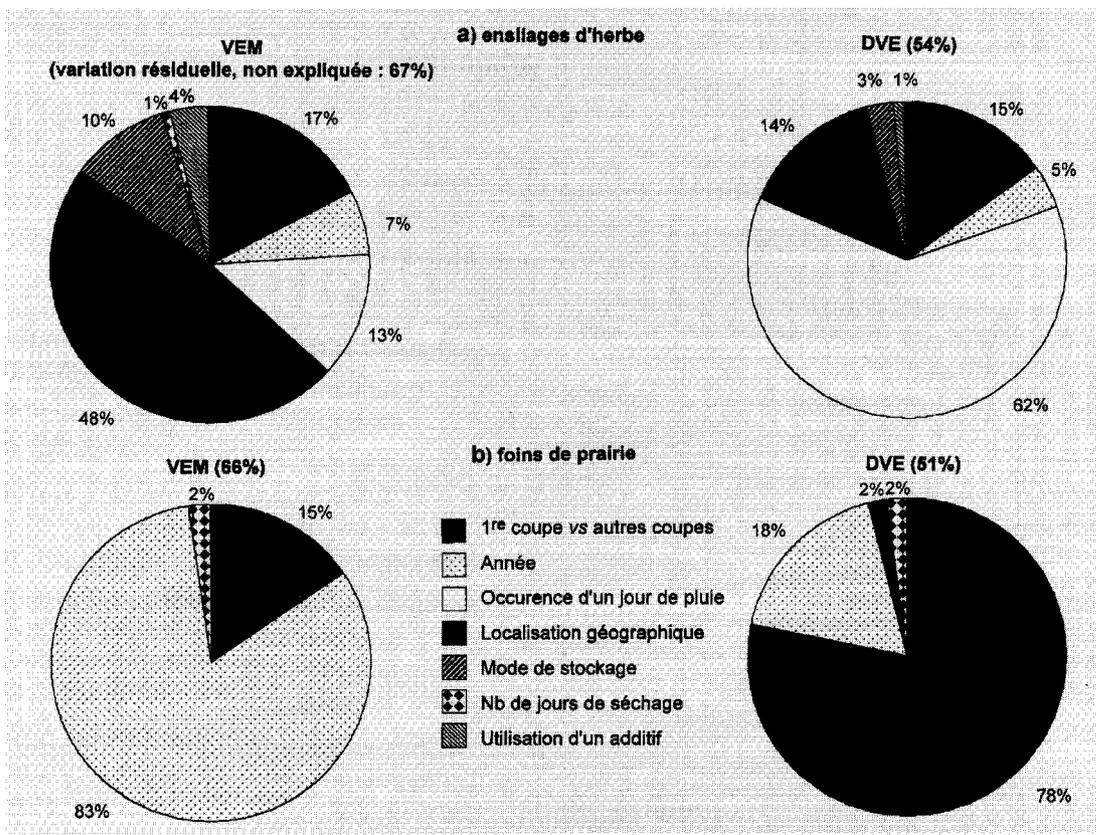
Bien que supérieure, la **valeur énergétique moyenne (VEM) des ensilages d'herbe** (829 VEM) **ne se distingue pas nettement de celle des foins** (815 VEM) (figure 1a). Le maïs se distingue, quant à lui, par sa valeur énergétique plus élevée (896 VEM), et moins variable. Elle se situe en majorité entre 840 et 960 VEM contre un intervalle allant de 730 à 930 VEM pour les deux autres types de fourrages.

En ce qui concerne les **protéines utilisables au niveau de l'intestin (DVE)**, les **ensilages de maïs en fournissent le moins** (40 g de protéines/kg MS), la DVE moyenne des foins étant de 74 g/kg MS contre 64 pour les ensilages d'herbe. L'amplitude des variations associées à ce paramètre est de l'ordre de 30 g de protéines/kg MS pour les maïs contre 50 g de protéines/kg MS pour les deux autres types de fourrages (figure 1b).

Les ensilages d'herbe apportent toujours un excès d'azote par rapport à l'énergie (valeur positive de l'OEB, bilan protéique dans le rumen). La valeur moyenne observée au sein de notre banque de don-

FIGURE 2 : Répartition de l'hétérogénéité expliquée pour les paramètres de valeur alimentaire (VEM : énergie et DVE : protéines disponibles dans l'intestin) pour a) les ensilages d'herbe, et b) les foins.

FIGURE 2 : Distribution of the part of heterogeneity explained by feeding value parameters (VEM : energy, and DVE : protein available in the intestine) for a) grass silage and b) hay.



nées est de 52 g de protéines par kg de matière sèche (MS), et est comprise entre 4 et 100 g/kg MS (figure 1c). L'herbe ensilée constitue le complément idéal d'un aliment à haute teneur en énergie, alors que les maïs et les foin ont un OEB nettement déficitaire : les premiers ont un OEB moyen de -12 g/kg MS, les seconds se situent aux alentours de -20 g/kg MS. La majorité des échantillons de maïs se situe entre -40 et +16 g de protéines/kg MS, et celle des foin entre -56 et +40 g de protéines/kg MS.

■ Explication de ces variations pour les ensilages d'herbe et les foin de prairie

Quel que soit le type de fourrage, **les facteurs connus expliquent toujours moins de 34% des variations observées pour la valeur énergétique et moins de 49% des variations observées pour les protéines disponibles dans l'intestin.**

48% des **variations expliquées de la valeur énergétique des ensilages** le sont par la "région agricole" dont ils proviennent (figure 2a), les ensilages issus de la Haute Ardenne et du Pays de Herve étant sensiblement plus riches que ceux issus de l'Ardenne Liégeoise (+ 1,5%). Vient ensuite le facteur "coupe" (17%), directement suivi par les facteurs "climat" (13%) et "mode de stockage" (10%). Ainsi, les ensilages issus de la première coupe sont, en moyenne, plus riches (+ 20 VEM), et ce d'autant plus qu'ils n'ont pas subi de pluie (+ 17 VEM) et qu'ils sont conservés dans un silo (+ 19 VEM) plutôt que dans des balles enrubannées.

62% des **variations expliquées du taux de protéines utilisables au niveau intestinal** le sont par le facteur "occurrence d'une pluie" (figure 2a), les facteurs "coupe" et "origine géographique" intervenant ensuite. Ainsi, les ensilages n'ayant pas subi de pluie apportent 10 g de protéines/kg MS de plus que ceux ayant été arrosés, et ce d'autant plus qu'ils proviennent de la Haute Ardenne ou du Pays de Herve (+ 4,5 g/kg MS), et qu'ils ont été récoltés lors d'une coupe ultérieure à la première (+ 5 g/kg MS).

Le rôle important joué par le climat sur la quantité de protéines utilisables dans l'intestin (DVE) est, en fait, un artefact de la relation existant entre la DVE et la teneur en matière sèche, celle-ci influençant la dégradabilité de l'azote dans le calcul de la valeur DVE. Ainsi, c'est la matière sèche qui est fortement et significativement influencée par les conditions climatiques : des ensilages d'herbe ayant subi une pluie contiennent 33% MS, en moyenne, contre 47% pour les autres.

83% de la **variation expliquée de la valeur énergétique des foin** l'est grâce au facteur "année" (± 35 VEM par rapport à la moyenne générale), le facteur "coupe" n'intervenant qu'en deuxième lieu (15%) : les foin issus d'une coupe ultérieure à la première ont, en moyenne, une plus-value de 10 VEM/kg MS (figure 2b). L'ordre de ces deux facteurs s'inverse dans l'interprétation des variations observées et expliquées **pour la quantité de protéines** utilisables au niveau intestinal (figure 2b) : la DVE des coupes ultérieures à la première est supérieure de 13 g/kg MS.

3. Discussion et conclusions

■ Les fourrages, des aliments fort hétérogènes...

L'analyse de cette banque de données nous permet d'illustrer, et surtout de quantifier, quelques grandes propriétés bien connues chez les ensilages d'herbe, de maïs et les foins de prairie. Ainsi, **la valeur alimentaire des foins et, surtout, des ensilages d'herbe est nettement plus variable que celle des ensilages de maïs. Les premiers nécessiteront d'être analysés** afin de pouvoir être incorporés à leur juste valeur au sein d'une ration.

Bien que fort semblables du point de vue de leurs contenus en énergie et en protéines disponibles au niveau intestinal, **les foins, contrairement aux ensilages d'herbe, nécessitent un complément protéique pour être bien valorisés** via la microflore ruminale. Ils sont donc plus proches, de ce point de vue, des ensilages de maïs.

Les distributions des valeurs alimentaires de ces fourrages illustrent la bonne complémentarité existant entre les ensilages d'herbe et les ensilages de maïs.

■ ... mais une hétérogénéité difficile à cerner !

Les facteurs permettant d'interpréter les variations expliquées par le modèle sont différents selon le type de fourrage et le paramètre alimentaire considéré, seule la coupe reste un facteur déterminant dans les différents cas de figure étudiés. A côté de ce facteur, les ensilages d'herbe sont surtout influencés par l'occurrence d'une journée pluvieuse, directement reliée à la teneur en matière sèche, et par la localisation géographique. Ce dernier point démontre combien les pratiques culturales peuvent varier entre régions voisines de même vocation herbagère de type intensif. Les foins de prairie seront, quant à eux, très variables d'une année à l'autre, la période de temps favorable nécessaire à leur réussite pouvant se faire plus ou moins longuement attendre.

De plus, que ce soit pour les ensilages d'herbe ou pour les foins de prairie, les facteurs testés **afin d'interpréter les variations de valeur alimentaire observées** n'en expliquent jamais plus de 50%, ce qui laisse une large place aux autres causes de variations.

Parmi ces dernières, certaines pourraient être prises en compte, avec notamment le type de mélange fourrager (plus ou moins précoce) ou le stade de la végétation lors de la fauche, mais ces facteurs, pouvant prendre un nombre plus important de niveaux, sont difficiles à intégrer dans une échelle dichotomique de décision. Notons que des facteurs comme "l'année" ou le "lieu" ne font qu'intégrer ces différences de stade de végétation lors de la fauche.

En conclusion, la part prise par ces variations non expliquées souligne la nécessité de recourir aux analyses de fourrage, surtout pour les ensilages d'herbe et les foin de prairie, afin de les valoriser de manière adéquate.

Travail présenté aux Journées d'information de l'A.F.P.F.,
"Récolter et conserver l'herbe aujourd'hui",
les 1^{er} et 2 avril 1998.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

S.A.S. Institute (1996) : *User's Guide : Statistics*, SAS Inst., Cary, NC.

SUMMARY

Diversity of the feeding value of conserved forage in three Belgian regions

The variability of the feeding value of maize silage, grass silage, and pasture hay was studied by analysing nearly 4 300 samples of these forages. The largest variations in the energy value and in the supply of protein digested in the intestine occurred in grass silage and in pasture hay. We have attempted to explain heterogeneity by the following factors : geographical origin, occurrence of a rainy day during curing, rank of cut, year of harvest, storage conditions. These factors, taken together, explain at most 50% of the observed heterogeneity. Moreover the main explanatory factor is not the same for all feeding parameters. Thus the energy value of grass is apparently mainly determined by farm practices and by pedo-climatic conditions, whereas its ability to yield protein digested in the intestine seems to depend on the weather during curing. It is therefore difficult to predict the value of these forages without resorting to an analysis.