

C. DEMARQUILLY

INRA Station de Recherches sur la
Nutrition des Herbivores
Theix 63122 St Genès Champanelle

Valeur énergétique des luzernes déshydratées

La digestibilité de 23 échantillons de luzerne déshydratée condensée (broyée et agglomérée) a été mesurée en 1990 et 1991. Les résultats, ajoutés à ceux obtenus antérieurement (3 en 1968, 3 en 1980 et 6 en 1982) ont permis de calculer des équations de prédiction de la valeur énergétique des luzernes déshydratées. Les équations proposées ne portent cependant pas sur l'ensemble de ces 35 échantillons et cela pour deux raisons :

- certaines mesures n'ont pas été effectuées sur certains échantillons comme par exemple la digestibilité de l'énergie des échantillons de 1968 ;

- certaines valeurs ont été éliminées quand elles s'éloignaient trop de la droite de régression. Ce fut le cas pour la dMO de deux échantillons de 1982 qui était anormalement basse compte tenu de leur composition chimique. Ces échantillons avaient vraisemblablement subi un séchage excessif.

Prévision de la teneur en énergie brute (EB)

L'énergie brute varie d'abord avec la teneur en cendres des échantillons. Pour éliminer cette variation, elle a été exprimée en kcal par kg de matière organique (EBo). Elle est en moyenne de 5040 kcal + 82 pour les 27 échantillons non enrichis en azote sur lesquels elle a été mesurée. Elle augmente avec la teneur en matières azotées des luzernes, elle-même exprimée en g par kg de MO (MATo).

$$(1) EBo = 4618 + 2,051 MATo \pm 64 \\ r = 0,642 \quad n = 27$$

L'utilisation de cette équation augmente de 30 à 60 kcal l'EBo par comparaison à celle utilisée pour les tables INRA 1988 où la valeur retenue était l'EBo de la luzerne verte + 40. Cette équation n'est, bien sûr, pas utilisable pour les luzernes enrichies en azote par addition d'urée ou d'autres sources d'azote non protéique.

Prévision de la digestibilité de l'énergie (dE) à partir de celle de la matière organique (dMO)

La dE est étroitement liée à la dMO (toutes deux exprimées par un coefficient, par exemple 0,80 pour 80 %) par l'équation :

$$(2) dE = 1,003 dMo - 0,030 \pm 0,009 \\ r = 0,986 \quad n = 31$$

Cette équation conduit à des valeurs pratiquement identiques à celles données par l'équation "Fourrages verts" (Bulletin technique INRA Theix n°70 - Décembre 1987) et des valeurs en moyenne légèrement supérieures de 0,007 unité (1,1 %) par rapport à celles données par l'équation "foins" utilisée pour les Tables INRA 1988.

Prévision de la digestibilité de la matière organique (dMO) à partir des teneurs en matières azotées (MATo) et en cellulose brute (CBo), toutes deux exprimées en g par kg de matière organique

$$(3) dMO = 0,260 + 0,00174 MATo \pm 0,030 \\ r = 0,830 \quad n = 25$$

$$(4) dMO = 0,895 - 0,00093 CBo \pm 0,025 \\ r = -0,884 \quad n = 25$$

La teneur en cellulose brute permet donc une estimation de la digestibilité des luzernes un peu plus précise que la teneur en matières azotées. Ces deux teneurs sont d'ailleurs relativement bien liées entre elles :

$$(5) CBo = 629,2 - 1,603 MATo \pm 27 \\ r = -0,798 \quad n = 27$$

L'équation de prévision de la dMO la plus précise est celle faisant intervenir les deux teneurs :

$$(6) dMO = 0,668 + 0,00069 MATo \\ - 0,00065 CBo \pm 0,023 \\ r = 0,905 \quad n = 25$$

Elle montre que MATo et CBo interviennent avec pratiquement le même coefficient

sur la dMO, mais CBo est plus variable ($298,3 \pm 48,6$) que MATo ($206,4 \pm 24,2$). Bien que cette équation de prévision de la dMO soit la plus précise, son utilisation conduit, pour 3 des 25 échantillons ayant servi à l'établir, à des valeurs prédites différentes de plus de 0,03 unité des valeurs mesurées (respectivement : - 0,048 ; + 0,055 et + 0,031) ce qui montre qu'il est difficile, comme on pouvait s'y attendre, de prévoir correctement la dMO de luzernes déshydratées correspondant à différents cycles de végétation. Toutes ces équations ne sont pas utilisables pour les luzernes pressées (tourteaux) ou enrichies en azote.

Les teneurs en ADF des échantillons étudiés en 1990 ayant été déterminées, nous avons regardé sur un nombre plus restreint d'échantillons ($n = 12$) si l'ADF permettait une meilleure prévision de la dMO que la CB. Il n'en est rien, l'erreur d'estimation est identique (Syx respectif de 0,0263 et 0,0264).

Prévision dans la pratique de la valeur énergétique des luzernes déshydratées

A partir des différentes équations précédentes, il est possible de proposer des valeurs énergétiques moyennes pour les luzernes déshydratées à partir de leur teneur en matières azotées qui sert de base à leur commercialisation. L'équation (3) est donc utilisée bien qu'il serait souhaitable, pour la prévision de la dMO d'un échantillon donné, de vérifier que sa teneur en cellulose brute ne s'écarte pas trop de celle donnée par l'équation (5), auquel cas il conviendrait d'utiliser l'équation (6). On a considéré pour tous les calculs que le niveau d'alimentation était en moyenne de 1,1, valeur proche de celle effectivement mesurée, les moutons ayant servi aux mesures de digestibilité ayant été alimentés en quantité limitée ($40 \text{ g de MS/kg P}^{0,75}$),

- luzerne à 16 % de MAT sur la matière sèche. En supposant une teneur en cendres de 11 % (la moyenne sur 32 luzernes est de 11,1 %) :

$$\text{UFL} = 0,714 / \text{kg MS} \quad \text{UFV} = 0,598 / \text{kg MS}$$

- luzerne à 21% de MAT et 12 % de cendres

$$\text{UFL} = 0,877 / \text{kg MS} \quad \text{UFV} = 0,790 / \text{kg MS}$$

- luzerne à 24 % de MAT et 12 % de cendres

$$\text{UFL} = 0,988 / \text{kg MS} \quad \text{UFV} = 0,917 / \text{kg MS}$$

On pourra donc retenir les valeurs suivantes pour les luzernes déshydratées broyées et agglomérées (à l'exclusion des tourteaux ou des luzernes pressées ou enrichies en azote) suivant leur teneur en MAT sur la matière sèche :

MAT (%MS)	UFL/kg MS	UFV/kg MS
16	0,71	0,60
17	0,75	0,64
18	0,78	0,68
19	0,81	0,71
20	0,84	0,75
21	0,88	0,79
22	0,91	0,83
23	0,95	0,87
24	0,99	0,92
25	1,02	0,96

La teneur en MAT la plus élevée des échantillons étudiés étant de 25 %, il n'est pas possible de savoir si la valeur énergétique augmente encore linéairement pour des teneurs en MAT plus élevées.

Ces valeurs devront être modifiées en fonction de la teneur en cendres des luzernes si celle-ci s'écartait des valeurs retenues pour les calculs. Il suffit pour cela d'une simple règle de trois : les valeurs UFL/kg MS données ci-dessus sont à diviser par la teneur en MO utilisée pour leur calcul puis à multiplier par la teneur en MO de l'échantillon analysé. Le problème le plus important est le suivant : pour le calcul des UF, celles-ci ont été majorées de 10 % en fin de calcul pour tenir compte des résultats obtenus par Vermorel *et al* (1974) en chambre respiratoire sur des moutons avec des régimes constitués exclusivement de luzernes déshydratées condensées (cf. Bulletin Technique INRA Theix n°70 - Décembre 1987). Cette majoration est-elle encore valable quand la luzerne déshydratée broyée et agglomérée ne va constituer qu'une faible proportion (de l'ordre de 3 à 5 kg) de la ration d'une vache laitière ? Les résultats obtenus par l'ITCF à la Jaillière (compte rendu n° 9006) sur des vaches laitières recevant deux régimes isoénergétiques et isoazotés à base d'ensilage de maïs sans et avec de la luzerne déshydratée condensée ne permettent ni de confirmer ni d'infirmer cette majoration. Nous proposons donc de conserver cette majoration de 10 % mais elle n'est bien sûr pas à adopter pour les luzernes déshydratées simplement hachées, pour lesquelles les valeurs précédentes sont donc à diminuer de 10%.