

Plus importantes qu'on pense ces **protéines!**

LÉDA VILLENEUVE, AGR. M.SC. CORESPONSABLE R&D, CEPOQ

Un peu de théorie... une protéine c'est quoi et ça sert à quoi?

C'est une substance azotée ou encore une molécule complexe constituée d'acides aminés, lesquels sont eux-mêmes constitués d'azote. Il existe une vingtaine d'acides aminés, qui selon l'agencement qu'ils font entre eux, forment diverses protéines corporelles. Certains acides aminés (ex. : la méthionine, la lysine, l'histidine) sont dits « essentiels » et doivent se retrouver dans les aliments, car les microorganismes du rumen n'ont pas la capacité de les synthétiser.

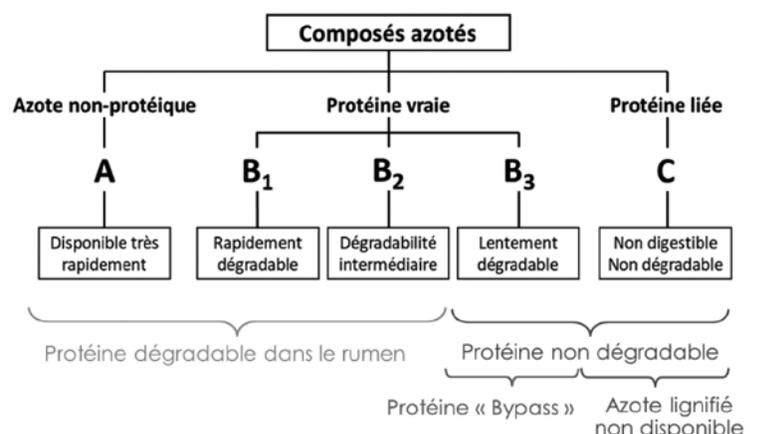
Les protéines sont donc essentielles à une multitude de fonctions dans l'organisme animal. Chez l'ovine, elles sont impliquées au niveau de l'entretien et de la réparation des tissus, la croissance et la production des tissus, la production lactée, la synthèse des muscles et de la laine, les contractions musculaires (notamment les battements cardiaques), la production d'anticorps (donc l'immunité), le transport de substances dans le sang (ex. : l'oxygène via l'hémoglobine) et la synthèse d'hormones (insuline, hormone de croissance).

Ainsi, les protéines que l'on retrouve dans l'alimentation des ovins sont **d'abord et avant tout une source d'azote pour les microorganismes du rumen**, lesquels vont utiliser les acides aminés contenant l'azote pour en faire **des protéines microbiennes qui seront digestibles dans l'intestin** et vont alors combler en bonne proportion les besoins de l'ovine. C'est grâce au travail de ces minuscules organismes qu'environ 70 % des exigences en protéines sont comblées. Mais, pour y arriver, il faut nourrir notre ovine avec des aliments de qualité et avec une bonne proportion de fourrage de bonne valeur nutritionnelle également.

Ce que vous voyez sur votre analyse!

On utilise souvent la teneur en protéine brute (PB) pour faire les rations dans l'ovine. Cette teneur en PB comprend la somme des protéines dégradables et non dégradables des aliments. Cette valeur constitue

un estimé des protéines totales basées sur le contenu en azote (N) de l'aliment (protéine brute = $N \times 6,25$). Le contenu en protéine brute ne fournit donc aucune information sur la composition en acides aminés, la digestibilité intestinale ou la dégradation dans le rumen de ces protéines. Tout ce que l'on sait, c'est que la protéine brute comprend une portion de protéines dégradables et non dégradables dans le rumen (donc dégradables dans l'intestin). Cependant, au premier coup d'œil, le taux de PB peut d'ores et déjà nous indiquer à quel groupe d'animaux sera servi ce fourrage. Un fourrage avec une haute teneur en protéines brutes sera priorisé aux femelles en fin de gestation, en lactation ou encore les agneaux en engraissement ou les agnelles de remplacement. En laboratoire, le fractionnement et la dégradabilité des protéines s'illustrent par le schéma suivant :



Chez les animaux ayant un haut niveau de production, on devrait retrouver de 25 à 35 % de protéines lentement dégradables dans le rumen (B3) mais assimilables dans l'intestin (protéine bypass). Le reste des besoins protéiques de l'animal devrait être comblé par la synthèse de protéines microbiennes. Les protéines non dégradables proviennent d'aliments ayant reçu un traitement empêchant la dégradation ruminale, comme les tourteaux d'oléagineux ou encore les drêches par exemple.

Un niveau efficace de fermentation dans le rumen ne peut être maintenu que si l'on fournit suffisamment de protéines digestibles dans le rumen et ce, **en même temps que les glucides fermentescibles nécessaires pour maximiser la production des protéines microbiennes**, ce qu'on appelle le « synchronisme énergie-protéines ». Dans ce cas, la production de protéines microbiennes et d'acides gras volatiles y est maximale rendant ainsi la production de lait (chez la brebis) et de muscles (chez l'agneau en croissance) efficace. Il faut toujours se demander avec une ration, si celle-ci permet de produire un maximum de lait ou de gain pour chaque kilogramme d'aliment que l'animal ingère. **Un animal efficace est un animal rentable!**

Éviter les déséquilibres nutritionnels passe donc par des rations équilibrées servies aux ovins. Le déséquilibre des fractions protéiques ou énergétiques entraînera une diminution de l'efficacité digestive du rumen. On sait que les petits ruminants ont la propriété de recycler l'azote alimentaire et l'azote métabolique. Pour ce faire, ils réabsorbent l'urée du sang, la sécrètent dans leur salive lors de la rumination puis utilisent cet azote pour faire des protéines microbiennes. Cependant, quand l'urée du sang est trop élevée, celle-ci est éliminée par l'urine et est rejetée dans l'environnement. De même, **chez la brebis en début de gestation, un surplus de protéines dégradables dans le rumen peut conduire à des concentrations en ammoniac anormalement élevées dans les voies utérines, ce qui est toxique pour l'embryon et qui contribue aux mortalités embryonnaires**. Ainsi, en situation d'excès de protéines alimentaires, les coûts liés à ce genre de situation sont élevés, car la protéine dans les intrants c'est ce qui coûte cher et si la brebis est en période d'accouplement ou au tout début de la gestation, ces pertes embryonnaires contribuent ainsi à des pertes financières liées aux agneaux en moins que

vous ne pourrez vendre et à l'augmentation du temps improductif de la brebis (coûts d'alimentation, logement, soin).

La formulation alimentaire des ovins aurait avantage à prendre exemple de ce qui est fait chez les bovins laitiers. Au lieu de balancer des rations sur une base de protéines brutes, il faudrait le faire sur une base de protéines métabolisables (protéines microbiennes + protéines non dégradables dans le rumen) et équilibrer les besoins en acides aminés.

Je rêve du jour où les tests au Québec de concentrations d'urée dans le lait des brebis pourront nous donner un indicateur de l'équilibre protéique et énergétique des rations. À ce jour, les tests de lait pour évaluer ce paramètre ne sont pas adaptés pour le lait de brebis, car il n'y a pas suffisamment de données dans la base de données pour établir des courbes standards représentatives chez cette espèce. Ainsi, en se basant sur les courbes standards des bovins laitiers, on obtient des résultats moins concluants.

En attendant d'avoir les outils nécessaires pour préciser davantage les formulations alimentaires au niveau des protéines, certains principes sont à prendre en compte :

- Pour les stades plus exigeants (brebis en fin de gestation, en lactation, brebis laitière en début de traite, ou agneaux à l'engraissement), le tiers de la protéine devrait être des protéines non dégradables dans le rumen, soit des protéines de grande qualité. Par exemple, si les besoins de la brebis prolifiques en lactation sont de 17 % de protéines, il faudrait tenter de balancer la ration en s'assurant qu'environ 6 % des besoins protéiques soient comblés avec un aliment protéique de haute qualité comme un tourteau de soya. Les 11 % de protéines qu'il reste à fournir proviendront des aliments dégradables dans le rumen comme les fourrages riches, entre autres.
- Il importe de combler les besoins protéiques, et non les dépasser. L'excès de protéine diminue l'efficacité de la digestion, car l'animal doit dépenser de l'énergie en surplus pour l'éliminer.
- Pour les brebis en accouplement ou en début de gestation, l'excès de protéine peut entraîner des pertes embryonnaires.



À quoi peut-on s'attendre comme besoins protéiques chez l'ovin?

À titre d'exemple, le **tableau 1** présente quelques recommandations au niveau de la concentration en énergie et en protéines brutes des besoins ovins pour quelques stades.

Tableau 1. Quelques recommandations sur les besoins nutritionnels des ovins

Besoins nutritionnels (NRC 2007)		CVMS (kg/j)	Énergie (Mcal EM/kg de MS)	Protéine brute (%)
Brebis prolifique (70 kg)	Période d'accouplement	1,30	1,91	8-9
	Début de gestation	1,46	1,91	9-10
	6 dernières semaines de gestation	1,66*	2,39	11
	4 premières semaines de lactation	2,29	2,39	16-17
Brebis laitière	Début de lactation au quai de traite (2,37 à 3,97 kg de lait/j)	2,34	2,87	20
Agnelle	Première gestation (début)	1,30*	2,39	9-10
	Fin de la première gestation	1,91	2,87	11-12
	Début de la première lactation (jumeaux)	2,32	2,63	13-14
Agneau	À l'engraissement 35 kg	1,25	2,87	16-17
	En finition (>45 kg)	1,59	2,63	14-15

* CVMS ajustée en fonction d'un récent projet de R&D au CEPOQ

De façon générale, lorsque les fourrages contiennent plus de 16 % de protéines, une grande proportion des besoins protéiques sera comblée pour à peu près tous les stades physiologiques. Un supplément protéique (contenant de la protéine non dégradable) peut être nécessaire en début de lactation pour les brebis viande, mais est essentiel chez les brebis laitières à la traite. Pour cette dernière catégorie, la littérature démontre (**tableau 2**) que les rations contenant une plus grande proportion de protéines non dégradables sont favorables pour augmenter le rendement en lait sans affecter les composantes laitières. Il y a fort à parier que le même genre d'observation pourrait être faite au niveau de la brebis viande.

Quelle est la proportion de protéines dans les aliments destinés aux ovins?

Dans les fourrages, en fonction de la maturité et de la proportion de légumineuses dans le mélange, on peut aussi bien avoir un fourrage très pauvre contenant moins de 8 % de PB qu'un ensilage très riche avec 22-24 % de PB. Règle générale, si on suit les recommandations au niveau de la fauche des prairies pour cibler les bons stades (soit montaison-début épiaison pour les graminées et stade bouton-début floraison pour les légumineuses), on devrait trouver des fourrages de plus de 14 % environ dans les bergeries. **On garde les plus riches (>16-17 % PB) et les moins fibreux (<32 % ADF) pour les stades plus exigeants et les moins riches pour les stades tels que l'accouplement et le début de gestation.** Si la portion fourragère de la ration comprend de l'ensilage

Tableau 2. Proportion de protéine dégradable dans le rumen (PDR) vs protéine non-dégradable dans le rumen (PNDR) dans la ration des brebis laitières.

Paramètres	% de protéine dégradable dans le rumen (PDR) : % de protéine NON dégradable dans le rumen (PNDR)		
	12 : 6	14 : 4	12 : 4
Rendement en lait (kg/j)	2,05 ^a	1,80 ^b	1,79 ^b
% Gras du lait	6,13	6,37	6,18
% Protéine du lait	4,74	4,95	4,80

^{ab} Les lettres différentes sur une même ligne indiquent une différence significative entre les traitements

Source : Thomas et al. 2014. Dairy sheep production research at the University of Wisconsin-Madison, USA – A review. Journal of Animal Science and biotechnology, 2014, 5:22.

de maïs (pauvre en protéine; 8 %) disons pour 30 % du mélange, l'ensilage idéal dans le mélange fourrager (70 %) devrait être supérieur à 20 % de PB, soit un ensilage avec une grande proportion de légumineuses récoltée jeune, pour avoir un mélange fourrager entre 17 et 18 % de PB. De là, une ration pour des brebis en lactation par exemple, ne nécessiterait pas tant de supplément énergétique et protéique pour combler les besoins.

Si toutefois la qualité fourragère n'est pas au rendez-vous, il faudra évidemment des intrants pour compléter les rations. D'abord les concentrés énergétiques, bien qu'ils soient utilisés pour équilibrer les besoins en énergie, contiennent des teneurs en protéines qu'il faut prendre en compte dans le balancement des rations. Par exemple, l'orge contient autour de 12 % de PB, le maïs 9 %, le blé 14 % et l'avoine 13 %.

Les **suppléments commerciaux** sont assez nombreux et variés d'une compagnie à l'autre. De façon générale, on retrouvera entre 38 % et 40 % de protéines dans ces aliments. Les tourteaux sont aussi une excellente source de protéines et d'acides aminés essentiels. Le tourteau de soya par exemple est riche en Lysine et contient autour de 48 % de PB. Le tourteau de canola est riche en Lysine et Méthionine et contient autour de 40 % de PB. Il y a aussi beaucoup de sous-produits qui peuvent présenter des avantages économiques intéressants. Il n'y a qu'à penser aux drêches de brasserie et de distillerie (DDGS) dont la composition protéique varie de 25 à 32 % de PB environ. De plus, ces DDGS contiennent plus de 50 % de protéines non dégradables en plus d'avoir une faible quantité d'amidon, rendant cet aliment intéressant dans les rations riches en énergie, car cela permet de limiter l'apport en glucides rapidement fermentescibles (provenant des grains). Les tourteaux et les DDGS dans le processus de transformation ont subi un traitement qui protège une bonne partie de leur contenu en protéines et le rend non dégradable dans le rumen. Ce sont donc des aliments intéressants à incorporer dans les rations des brebis fortes productrices pendant les stades les plus exigeants.

Comment déterminer l'avantage économique d'un aliment?

Avant de choisir un aliment uniquement sur une base de prix en \$/tonne, il importe de vérifier s'il y a un réel avantage à acheter cet aliment. Pour ce faire, je vous invite à utiliser l'outil de calcul Excel **Valeur économique de substitution des aliments** disponible sur le site du CEPOQ (image ci-contre,

www.cepoq.com section **Centre de documentation/ Outil de régie**). Cet outil est facile d'utilisation, 4 petites étapes (7 cases à remplir) et en quelques minutes vous saurez si l'achat de l'aliment désiré est un bon coup. Il vous faudra avoir les prix du jour de l'aliment souhaité ainsi que ceux du maïs et du tourteau de soya qui vont permettre de calculer la valeur monétaire de l'énergie et la protéine sur le marché.

L'achat d'un intrant ... un bon ou un mauvais coup ...

1e - Entrer le prix de vos intrants dans les cellules en jaune.

Coût d'achat du maïs 267,00 \$ /tonne
 Coût d'achat du tourteau de soya 545,00 \$ /tonne

Explication : Le prix de ces intrants permet de calculer la valeur monétaire de l'énergie et de la protéine sur le marché.

Voici la valeur marchande de la protéine et de l'énergie sur le marché.
 Cette valeur varie selon le prix du maïs et du tourteau de soya sur le marché.

Valeur de la protéine 8,35 \$ /% (ou g/100 g de protéines)
 Valeur de l'énergie 65,59 \$ /Mcal/kg de MS

2e - Entrer le prix du produit que vous souhaitez acheter dans la cellule en jaune. Indiquez ensuite le pourcentage de matière sèche de ce produit.

A - Coût d'achat du sous-produit 198,00 \$ /tonne TOS
 B - Pourcentage de matière sèche 85%
 C - Prix réel payé pour le produit 232,94 \$ /tonne de MS

Attention ! Plusieurs sous-produits contiennent une importante quantité d'eau. Afin de calculer adéquatement ce que vous coûtera réellement le produit, il faut tenir compte de la matière sèche qu'il contient. Il ne faut pas payer pour de l'eau ! Cette seconde étape vous permet ainsi de savoir le prix réel en \$/tonne de matière sèche que vous payez et d'avoir un comparatif fiable.

3e - Choisir le produit désiré dans le tableau suivant. Indiquez ensuite le niveau d'EM et de protéine dans les cellules en jaune.

Valeur nutritionnelle de différents sous-produits et concentrés énergétiques.
 Les valeurs sont exprimées sur une base de 100% de matière sèche

	Orge	Avoine	Corn gluten feed	DDGS	Pulpe de betterave+	Écales de soya	Maïs
Énergie Métabolisable (Mcal/kg)	3,0	2,7	2,9	3,3	2,7	2,8	3,2
Protéines brutes (%)	12%	13%	22%	29%	11%	13%	9%

Source : Nutrient Requirements of Small Ruminants (2007)

Produit désiré DDGS
 Niveau d'énergie du produit désiré 3,0 Mcal/kg de MS
 Niveau de protéine du produit désiré 27% (ou g/100 g de protéines)

MAÏS
 3,2 Mcal/kg de MS
 9% (ou g/100 g de protéines)

4e - Donc, pour faire un bon achat, le prix de ce produit doit être inférieur à : 368,11 \$
 Selon le prix de votre fournisseur, il s'agit d'un bon achat : Oui

RAPPEL IMPORTANT : Assurez-vous d'avoir l'analyse garantie du lot livré ainsi que l'analyse du niveau de toxine de l'aliment. N'hésitez pas à communiquer avec votre conseiller, spécialiste en nutrition ovine pour obtenir une ration adaptée.
 NOTE : Ce prix ne tient compte que de la valeur d'achat. Si, par exemple les prix indiqués plus haut pour le maïs et le soya incluent le transport, alors il faut aussi ajouter le coût du transport à la ferme du sous-produit pour faire un bon comparatif.

Quelle source de protéines est la meilleure en fin de compte?

Au terme de cet article, je ne peux même pas vous proposer une recette magique! Il y a tant d'aliments disponibles et de fermes différentes qu'une ration avec des aliments X sur une entreprise ne permettra probablement pas les mêmes résultats chez le voisin. Ainsi, il importe de valider régulièrement vos rations avec votre agronome et de choisir des aliments complémentaires à la qualité et au type de fourrages que vous utilisez sur votre entreprise. Je terminerai simplement en disant qu'on a la chance de travailler avec des ruminants, soit des bêtes poly-gastriques performantes, contrairement aux mono-gastriques qui sont nourris exclusivement de grains et de concentrés. Ainsi, pour profiter pleinement de cet avantage qu'ont les petits ruminants, la clé c'est d'abord et avant tout de leur offrir des fourrages jeunes et nutritifs. À vous alors de faire vos récoltes au bon moment, car ceci constitue la meilleure façon de réduire ses coûts d'alimentation! ■