

**Philippe Vandiest – FICOW**

Qu'ils soient riches ou non en énergie et en protéines, les fourrages et aliments grossiers distribués en hiver aux animaux gestants et en lactation sont toujours insuffisants que pour couvrir à eux seul les besoins alimentaires. La capacité d'ingestion de ceux-ci, quels qu'ils soient (foin, préfané d'herbe, silage d'herbe, de maïs ou de pulpes de betteraves, paille, pulpes sèches de betteraves, pellets de luzerne), est limitée et ne permet pas à l'animal d'en manger suffisamment pour couvrir ses besoins. La distribution d'un aliment complémentaire est donc nécessaire. Cet aliment, qu'il s'agisse d'un concentré commercial ou d'un aliment auto composé par l'éleveur (appelé couramment 'mélange fermier'), est donc appelé à couvrir, au travers d'une composition et d'une quantité définies, les besoins non couverts par les fourrages et aliments grossiers. Ces besoins sont

énergétiques et protéiques. Pour couvrir les premiers, les céréales sont souvent le principal recours (escourgeon, avoine, épeautre, maïs). Pour couvrir les besoins protéiques, il est généralement fait appel à des tourteaux d'oléagineux (soja, lin, colza, arachide, tournesol, cocotier). Ceux-ci sont les aliments les plus riches qui soient en protéines, ce qui permet d'équilibrer à coup sûr toutes les rations envisagées tout en les incorporant en quantités admissibles dans celles-ci.

Des alternatives aux tourteaux existent, comme les graines de protéagineux (pois fourrager, féverole,...). Celles-ci n'abondent pas sur les marchés et leur utilisation ne rend pas les rations plus économiques ou plus performantes. Aussi, les tourteaux restent très plébiscités, même si les conditions socio environnementales de leur production ou leur empreinte écologique ne sont pas toujours les meilleures qui soient.

### **Les tourteaux, des co-produits de l'industrie de fabrication d'huile**

Les tourteaux sont les résidus solides obtenus après extraction de l'huile des graines ou des fruits oléagineux. Ce sont les co-produits (sous-produits) de la trituration, c'est-à-dire de l'industrie de fabrication de l'huile.

L'huile est majoritairement utilisée dans l'alimentation humaine. Elle est également utilisée dans l'industrie pour la fabrication de savons, détergents, peintures, lubrifiants, cosmétiques et encres notamment.

Les tourteaux sont utilisés en alimentation animale, dans laquelle ils sont la principale source de protéines.



## **Les TOURTEAUX, principale source de protéines dans les aliments pour chèvres et moutons**

### **Caractérisation des tourteaux**

La valeur alimentaire des tourteaux dépend :

- ✓ de la nature de la graine dont ils sont issus (soja, lin, colza, arachide, tournesol, cocotier) ;
- ✓ de la méthode d'extraction de l'huile, par pression (tourteau 'expeller') ou par solvant (tourteau 'déshuile') ;
- ✓ du traitement de la graine avant l'extraction de l'huile, graine utilisée telle quelle ou décortiquée ;
- ✓ de l'éventuel traitement (tannage, toastage, extrusion) apporté à la graine pour augmenter son efficacité alimentaire (diminution de la teneur en éléments antinutritionnels, diminution de la dégradation des pro-

téines dans le rumen, augmentation de l'absorption intestinale).

Dès lors, sur le marché, les tourteaux sont bien définis dans leur appellation. Celle-ci précise la nature de la graine d'oléagineux dont ils proviennent ainsi que leurs caractéristiques éventuelles (dans le cas d'une gamme variée pour une même nature de graine) et, le cas échéant, le type de traitement subi. Ainsi, le marché propose entre autres des tourteaux de lin déshuilés et des tourteaux de lin expeller, des tourteaux d'arachides décortiquées et des tourteaux d'arachides non décortiquées, des tourteaux de colza tannés, extrudés ou toastés.

La méthode d'extraction d'huile de la graine par pression est moins performante que la méthode d'extraction par solvant. Dès lors, le tourteau 'expeller' ou 'pression' conserve plus de matière grasse (MG) que le tourteau 'déshuilé' ou 'solvant' issu d'une même graine et est donc plus riche en énergie (UFL) mais plus pauvre en matière azotée totale (MAT), c'est-à-dire en matière protéique (exemple 1).

Pour l'extraction de l'huile, les graines peuvent être utilisées telles quelles ou être débarrassées de leur enveloppe, c'est-à-dire décortiquées ou dépelliculées. Les graines entières sont plus riches en cellulose brute (CB) que les graines nues et donc plus pauvres en énergie (UFL) et en matière azotée (ou protéique) totale (MAT) (exemple 2).

Si l'utilisation de graines décortiquées et l'extraction d'huile par solvant permettent d'augmenter la valeur protéique du tourteau (MAT), le traitement de la graine par des procédés tels que le tannage, le toastage ou l'extrusion ne l'augmente pas mais améliore l'efficacité de ses protéines. Il accroît sensiblement la valeur PDIN\* du tourteau et plus nettement sa valeur PDIE\*, ce qui permet donc de tendre vers un meilleur équilibre des valeurs PDIN / PDIE (exemple 3). Un tourteau non traité à toujours une valeur PDIN bien supérieure à sa valeur PDIE, ce qui déséquilibre souvent les rations à base de céréales et de fourrage d'herbe.

#### EXEMPLE 1 : TOURTEAU DE LIN

TYPE	Par kilo de matière sèche		
	gr MG	UFL	gr MAT
Solvant (déshuilé)	34	1	359
Pression (expeller)	90	1,07	342

L'appellation commerciale de certains tourteaux comprend parfois un chiffre, comme par exemple 'Tourteau de soja 50'. Ce chiffre correspond à la somme des taux de matière azotée (ou protéique) totale (MAT) et de matière grasse (MG) du tourteau exprimés par kilo de matière brute. Ainsi, le tourteau de soja 50 est un tourteau qui dose environ 48 % de MAT et 2 % de MG alors que le tourteau de soja 44 dose environ 42 % de MAT et 2 % de MG. La différence de taux protéique résulte du mode de fabrication, qui n'a pas ou qui a, partiellement ou totalement, inclus les coques dans le tourteau.

#### EXEMPLE 2 : TOURTEAU DE TOURNESOL

TYPE	Par kilo de matière sèche		
	gr CB	UFL	gr MAT
Non décortiqué	287	0,63	312
Décortiqué	236	0,73	373

Outre leur caractéristique principale qu'est leur richesse en protéines, les tourteaux sont aussi des aliments dont la teneur en calcium (Ca) est toujours faible et la teneur en phosphore (P) toujours importante, comme pour les céréales. Dès lors, toute ration composée de tourteau(x) et de céréale(s), aussi variés soient-ils, appelée à complé-

#### EXEMPLE 3 : TOURTEAU DE COLZA

TYPE	Par kilo de matière sèche			
	gr MAT	gr PDIN	gr PDIE	PDIN / PDIE
Non traité	380	247	155	1,59
Extrudé	380	254	173	1,47
Tanné	380	288	277	1,04
Toasté	380	269	205	1,32

\* Les besoins protéiques d'un animal sont exprimés en grammes de protéines digestibles dans l'intestin (PDI).

La valeur protéique d'un aliment est également exprimée en grammes de protéines digestibles dans l'intestin mais se caractérise par deux valeurs (PDIN et PDIE) qui prennent en compte l'apport en protéines pour couvrir les besoins de l'animal et l'apport en azote dégradable pour couvrir les besoins des microbes du rumen. Chacune de ces valeurs est la somme des protéines alimentaires non dégradées dans le rumen (et donc digestibles au niveau de l'intestin), et des protéines microbiennes produites dans le rumen et digestibles au niveau de l'intestin. Comme l'activité des microbes, et donc l'importance des protéines microbiennes, dépend de l'énergie et de l'apport en azote dégradable de la ration, la valeur PDIE exprime la quantité de protéines digestibles dans l'intestin permise par l'énergie de la ration et la valeur PDIN celle permise par l'azote dégradable de la ration.

La valeur PDI d'une ration est la plus faible des deux valeurs et doit couvrir les besoins PDI de l'animal.

ter un fourrage d'herbe ou de maïs devra toujours être enrichie de calcium sous peine de carence parfois importante, notamment dans les rations pour brebis allaitantes.

### Principaux tourteaux utilisés

Les principaux tourteaux utilisés en alimentation animale pour enrichir l'aliment en protéines sont les tourteaux de soja, de lin, de tournesol, de coprah (cocotier), de colza et d'arachide (cf. tableau). Les deux premiers, les tourteaux de soja et de lin, sont majoritairement utilisés par les éleveurs dans la composition de leurs aliments fermiers, et plus précisément les tourteaux de soja 44 et 48 (présentation sous forme farineuse, bouchonnée ou mixte) et les tourteaux de lin expeller (présentation sous forme de galettes). Leur disponibilité aisée sur les marchés, leur bonne appétance et leur bon rapport taux de protéines / prix en sont les principales raisons.

### Exemples de rations équilibrées en protéines par l'apport d'un tourteau

#### 1) Ration pour brebis de 70 kg allaitant deux agneaux, à base de foin, de pellets de luzerne, de céréale et de tourteau de soja 48

Les besoins quotidiens de la brebis sont :

- ✓ énergie : 2,50 UFL
- ✓ protéines : 305 gr de PDI
- ✓ minéraux : 19,5 gr de calcium et 10 gr de phosphore
- ✓ capacité d'ingestion : 2,4 à 2,6 unités d'encombrement

### PRINCIPAUX TOURTEAUX

	Par kilo de matière brute				
	UF	PDIN (gr)	PDIE (gr)	Ca (gr)	P (gr)
Soja 44	1,05	301	215	3,4	6,2
Soja 48	1,06	331	229	3,4	6,2
Lin expeller (plaquettes)	0,97	220	172	4,2	8,2
Lin déshuilé	0,88	227	179	4,4	8
Tournesol 30 non décortiqué	0,56	178	93	3,9	10
Tournesol 35 partiellement décortiqué	0,66	219	115	4	10,8
Coprah expeller	0,95	154	145	1,2	5,4
Colza	0,85	219	138	8,3	11,4
Arachides	1,00	347	215	2	5,6

Ces besoins peuvent être couverts par l'apport de 1,8 kg de foin standard (bon foin fané par beau temps), de 300 gr de pellets de luzerne déshydratée à 18 % de protéines, de 800 gr d'escourgeon, de 400 gr de tourteau de soja 48 et de 10 gr de craie alimentaire.

#### 2) Ration pour brebis de 70 kg allaitant deux agneaux, à base de préfané d'herbe, de pulpes sèches, de céréale, de tourteau de soja 48 et de tourteau de lin expeller



Le liniculteur récolte les graines de lin. Elles seront pressées pour extraire l'huile. La pâte restante, le "tourteau", servira à alimenter le bétail.

Les besoins quotidiens de la brebis peuvent être couverts par l'apport de 2,2 kg de préfané d'herbe (première coupe à 70 % de matière sèche), de 300 gr de pulpes sèches de betteraves, de 700 gr d'escourgeon, de 350 gr de tourteau de soja 48, de 300 gr de tourteau de lin expeller et de 10 gr de craie alimentaire.

#### 3) Ration pour brebis gestante de 70 kg (prolificité moyenne du troupeau: 1,6 agneau / brebis), à base d'ensilage de maïs et de tourteau de lin expeller

Les besoins quotidiens de la brebis sont :

- ✓ énergie : 1,10 UFL
- ✓ protéines : 111 gr de PDI
- ✓ minéraux : 11 gr de calcium et 4,7 gr de phosphore
- ✓ capacité d'ingestion : 2 unités d'encombrement

Ces besoins peuvent être couverts par l'apport de 3,5 kg d'ensilage de maïs récolté au stade pâteux-vitreux (30 % de matière sèche), de 250 gr de tourteau de lin expeller et de 20 gr de craie alimentaire.