

# Le coton et ses co-produits en alimentation animale

---

Gilles Tran - Association Française de Zootechnie

Article paru dans La Revue de l'Alimentation Animale N°482, Novembre 1994

## Origine industrielle des produits du coton

L'industrie du coton fournit trois co-produits principaux : les graines, séparées des fibres de coton par égrenage, les tourteaux et les coques, issus de la production d'huile. La production de 100 kg de fibres de coton génère 165 kg de graines. Aux Etats-Unis, environ 30% de ces graines sont utilisées directement en alimentation animale, tandis que 60-65% sont utilisées pour la production d'huile. Une tonne de graines fournit environ 200 kg d'huile, 300 kg de coques et 500 kg de tourteaux. La disponibilité sur le marché des co-produits du coton est tributaire de l'offre et de la demande de coton textile, qui reste le débouché essentiel de la plante.

## La graine de coton

La graine de coton destinée aux animaux peut être entière, délintée (les linters sont un duvet recouvrant les coques), ou plus ou moins décortiquée. La graine de coton entière contient environ 22% de protéines, 20% de matières grasses et 28% de cellulose brute (valeurs exprimées sur sec). La multiplicité des origines et des variétés fait de la graine de coton un produit très variable. Riche en matières grasses, beaucoup plus riche en fibres que les graines de colza et de soja, la graine de coton permet de faire des rations pour vaches laitières hautes productrices qui sont à la fois très énergétiques et riches en fibres, ce qui explique sa popularité actuelle chez les éleveurs laitiers nord-américains. La graine de coton amène une augmentation du taux butyreux (+ 0.2 à 0.3 points de TB) et de la quantité de lait et fait baisser légèrement le taux protéique. En Europe, dans le contexte actuel de quotas sur les matières grasses du lait, l'intérêt de la graine de coton pour les vaches laitières est donc très relatif.

## Les tourteaux de coton

Les tourteaux de coton présentent une très forte variabilité : le taux de protéines moyen est de 42% mais varie de 28 à 58%, le taux de cellulose brute varie de 8 à 23% et le taux de matières grasses de 0.5 à 15% (valeurs exprimées sur sec). A la variabilité de la graine de départ s'ajoute celle induite par les traitements technologiques. La graine peut en effet être délintée avant trituration pour éviter des bourrages dans les décortiqueurs. De même, un taux de coques optimal étant requis pour le bon fonctionnement des presses, les usines choisissent soit de décortiquer partiellement les graines, soit de réincorporer une partie des coques, cette dernière méthode donnant en principe des tourteaux moins gras. La variabilité de la dégradabilité des protéines (les valeurs, comprises entre 46 et 75%, sont plus faibles en moyenne que pour le tourteau de soja), des matières grasses et du gossypol libre s'expliquent également par la diversité des modes d'extraction effectivement employés à travers le monde (pression, solvant seul, prépression et solvant, expandeur et solvant). La teneur en protéines assez élevée du tourteau de coton en fait un produit intéressant. Comparé au tourteau de soja, il a des valeurs UF et PDI inférieures, est moins riche en protéines et en lysine et est beaucoup plus riche en fibres et en lignine.

## Les coques et les linters

Les coques et les linters sont des matériaux très cellulosiques (respectivement 53% et 86% de cellulose). Les coques de coton sont relativement appétentes et peuvent stimuler l'ingestion dans les rations vaches laitières pauvres en fibres. Il existe également un sous-produit de l'égrenage, le "cotton gin trash", mélange de tiges, de feuilles, de linters et de graines.

## Le problème du gossypol

L'utilisation des produits du coton en alimentation animale est limitée par leur teneur en gossypol, un pigment jaune polyphénolique contenu sous une forme libre dans de petites glandes présentes notamment dans l'amande et le tégument de la graine. Les traitements d'extraction de l'huile (broyage, chauffage) provoquent la rupture des glandes à gossypol, libérant le pigment dont une partie se lie alors aux acides aminés, et en particulier à la lysine. Les formes liées ne sont pas toxiques (encore que dans certains cas, il semble possible que le gossypol lié soit absorbé par l'intestin), mais elles contribuent à dégrader la qualité protéique de la matière première. Les teneurs en gossypol libre sont comprises entre 4500 et 10000 ppm pour la graine

entière, et entre 200 et 5000 pour les tourteaux. Le gossypol libre est toxique dans la majorité des espèces animales, avec des niveaux de tolérance différents. Pour les monogastriques, les niveaux maximums relevés dans la littérature sont de 100 ppm pour les porc, 50 ppm pour les pondeuses et 150 ppm pour le poulet de chair. Les ruminants ont longtemps été considérés comme immunes au gossypol. En fait, le rumen détoxifie naturellement le gossypol libre en le liant aux protéines solubles : tant que la quantité de gossypol libre ingéré ne sature pas la capacité de détoxification du rumen, les symptômes de toxicité n'apparaissent pas. L'innocuité apparente des co-produits du coton pour les ruminants, associée à leur intérêt nutritionnel et économique certain, contribuent à une utilisation de plus en fréquente de ces produits aux Etats-Unis et des cas de toxicité sont apparus. Il semble possible d'introduire sans inconvénients jusqu'à 30% de graines de coton dans des rations de vaches laitières, mais le calcul du taux d'incorporation maximal devrait tenir compte du taux de gossypol libre dans la matière première. Des taux plus élevés (40-55%) de graines et de tourteaux riches en gossypol libre peuvent provoquer des intoxications chez les vaches laitières. De même, l'utilisation de produits du coton par les animaux préruminants doit être envisagée avec précaution : différentes études rapportent des phénomènes de toxicité, voire de mortalité, avec des veaux dont la ration contenait plus de 800 ppm de gossypol libre, et certains auteurs préfèrent recommander pour les veaux le même seuil que pour les porcs, à savoir 100 ppm. Enfin, le gossypol pourrait être une cause d'infertilité chez les bovins mâles, mais, dans la mesure où les conditions expérimentales aboutissant ce résultat ne correspondent pas à des situations d'élevage réelles, le risque n'est pas encore prouvé.

## Détoxification

Le problème du gossypol peut être partiellement levé de plusieurs façons. Il existe d'abord des variétés de coton " glandless ", c'est-à-dire sans glandes à gossypol. La détoxification des graines et des tourteaux peut se faire par traitement thermique. Le gossypol peut aussi être éliminé par voie chimique en utilisant un solvant, ou en inactivant le gossypol libre par l'addition d'un sel métallique : l'incorporation de fer sous forme de sulfate de fer permet d'améliorer la tolérance des porcs et des volailles au gossypol. Plusieurs auteurs ont proposé des ratios fer:gossypol optimaux autorisant l'inclusion de graines et de tourteaux de coton dans les rations pour monogastriques.

## Conclusion

Les effets du gossypol chez les ruminants sont encore relativement mal connus. Des recommandations précises d'utilisation, prenant en compte le niveau de gossypol libre dans la matière première et la durée du rationnement, sont encore à définir. Mais, même s'il faut envisager avec prudence leur utilisation à des taux élevés, les co-produits du coton sont des sources intéressantes de protéines et d'énergie.

## Tableau de composition et de valeur nutritionnelle

	Graine entière	Tourteau déshuilé partiellement décortiqué	Tourteau expeller partiellement décortiqué	Coques
Matière sèche %	92	90	93	92
Protéines % MS	22 (19-25)	42 (35-53)	40 (28-49)	5 (3-7)
Cellulose brute % MS	28 (23-37)	18 (11-23)	15 (11-23)	53 (49-62)
Matières grasses % MS	20 (10-28)	3 (0.4-6)	7 (4-11)	3 (0.6-5)
Cendres % MS	4	7	7	3
Calcium % MS	0.2	0.3	0.2	0.15
Phosphore % MS	0.6	1.3	1.2	0.19
Energie brute kcal/kg MS	5400	4900 (4500-5300)	5000 (4600-5300)	4500
Lysine % MS	0.78	1.8 (1.5-2.2)	1.7 (1.4-2.0)	
Méthionine % MS	0.33	0.7 (0.4-0.9)	0.64-0.76	
Cystine % MS	0.45	1.4 (1.0-2.0)	0.69-0.76	
UFL par kg MS	1.12	0.85	0.92	0.57
UFV par kg MS	1.05	0.76	0.84	0.46
PDIA g/kg MS	54	150	92	29
PDIN g/kg MS	160	300	230	55
PDIE g/kg MS	92	194	136	68

## Bibliographie sommaire

- AFZ, 1994. IO, la Banque de Données de l'Alimentation Animale. Association Française de Zootechnie.

- ASELTINE, M.S., 1990. Whole cottonseed has physiological effects on dairy cows. Feedstuffs, 29 janvier 1990.
- ASELTINE, M.S., 1992. Cottonseed meal as a source of protein for dairy cattle explored. Feedstuffs, 27 janvier 1992.
- COPPOK, C.E., LANHAM, J.K. et HORNER, J.I., 1987. A review of the nutritive value and utilization of whole cottonseed, cottonseed meal and associated by-products by dairy cattle. Anim. Feed. Sci. Technol., 18:80-129
- CVB, 1993., Veevoedertabel., Central Veevoederbureau.
- KASSAMBRA, I., 1980. Etude de la valeur nutritive de la graine de coton destinée à l'alimentation des bovins. Mémoire de DEA, IEMVT, Université de Paris VI.
- MARTIN, S.D., 1990. Gossypol effects in animal feeding can be controlled. Feedstuffs, 6 août 1990.
- INRA, 1988. Alimentation des Bovins, Ovins et Caprins, INRA.
- ZOURAT, H., 1991. Les tourteaux de coton : composition, valeur alimentaire : dégradabilité des matières azotées. Mémoire de DAA, ENSA Rennes, IEMVT.

---

[\[Retour à la liste des travaux et publications\]](#)