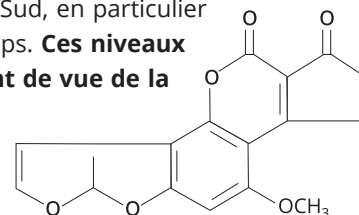


# Ne laissez pas les aflatoxines dégrader votre lait !

## ■ Introduction

Les aflatoxines ont toujours représenté un risque en zones tropicales comme l'Afrique et l'Asie. Avec le changement climatique, la présence d'aflatoxines s'est étendue à d'autres zones comme l'Europe du Sud, en particulier lorsque les étés sont secs et chauds, favorisant la dissémination des spores dans les champs. **Ces niveaux d'aflatoxines n'endommagent pas la santé des animaux mais sont dangereux du point de vue de la qualité du lait et de la santé publique.** En effet, l'aflatoxine B<sub>1</sub> (AFB<sub>1</sub>) est transférée dans le lait sous forme d'aflatoxine M<sub>1</sub> (AFM<sub>1</sub>), qui est fortement cancérigène.



## ■ Aflatoxines et métabolisme



Les aflatoxines sont principalement produites par *Aspergillus flavus* (d'où elles tiennent leur nom : A. FLAVUS) et *Aspergillus parasiticus*, moisissures typiques des régions tropicales. Les principales aflatoxines sont les B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, G<sub>1</sub> et G<sub>2</sub> ; l'aflatoxine B<sub>1</sub> étant la plus importante, car la plus cancérigène (Squire, 1989). L'AFB<sub>1</sub> est très peu dégradée dans le rumen, bien que ce sujet soit très controversé. Son métabolite produit dans le rumen, l'aflatoxicol (Auerbach et al., 1998), est aussi toxique que l'AFB<sub>1</sub>. On peut donc considérer que **les ruminants ne sont pas protégés contre la toxicité de cette mycotoxine.**

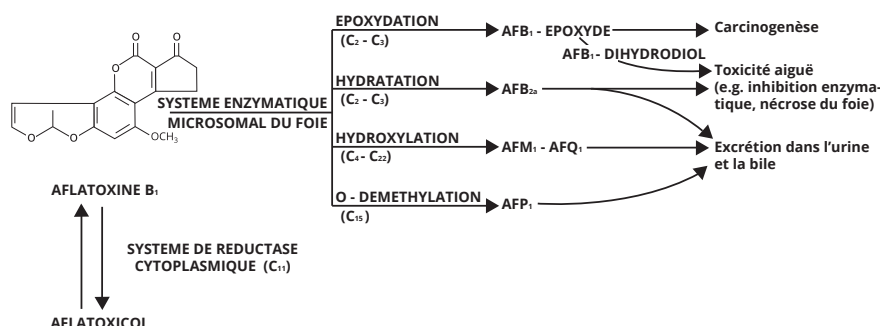
Les mycotoxines de faible poids moléculaire comme les aflatoxines sont absorbées dans le tube digestif par diffusion passive. Les vaches les absorbent très rapidement. Ainsi, **l'AFB<sub>1</sub> et ses métabolites, dont l'AFM<sub>1</sub>, sont rapidement transférés dans l'urine et le lait** (Polan et al., 1974) après administration orale d'AFB<sub>1</sub>. De plus, de très faibles niveaux sont retrouvés dans les bouses, confirmant leur rapide absorption et métabolisation dans le foie. Petterson (1998) a établi une corrélation entre la quantité d'AFB<sub>1</sub> ingérée et le niveau de métabolites retrouvés dans le lait, sur la base de 10 analyses issues de 5 études différentes réalisées dans des conditions contrôlées :

$$\text{AFM}_1 \text{ (ng / kg lait)} = 10,95 + 0,787 X$$

$X = g \text{ AFB}_1 \text{ ingérés par jour, avec une corrélation de } 0,915.$

Diaz et al. (2004) et Kiermeier (1973) indiquent que l'AFM<sub>1</sub> apparaît dans le lait 12 heures après ingestion d'AFB<sub>1</sub>. Le pic de concentration d'AFM<sub>1</sub> dans le lait est observé 24 heures après ingestion. Egalement éliminée rapidement, l'AFM<sub>1</sub> n'est plus détectée dans le lait 4 jours après exposition (Diaz et al., 2004 ; Frobish et al., 1986). De nombreux auteurs indiquent que le niveau de métabolisation de l'AFB<sub>1</sub> en AFM<sub>1</sub> se situe entre 1 et 3%, avec une moyenne de 1,7%. Cependant, ce taux varie considérablement entre animaux, d'un jour à l'autre, entre deux traites, selon des facteurs nutritionnels et physiologiques tels que le niveau d'ingéré, de digestion, la santé animale, la production laitière ou la sensibilité individuelle aux mycotoxines ou aux autres stress. **Des taux de transformation allant jusqu'à 6,2% ont été mesurés chez des vaches très productives pendant le pic de lactation** (Veldman et al., 1992).

### Métabolisme de l'aflatoxine B<sub>1</sub> dans le foie Adapté de Hossam El-Din, 2013



## ■ Législation

Au moins 99 pays dans le monde ont une réglementation de contrôle des aflatoxines. Parmi eux, 60 pays réglementent l'AFM<sub>1</sub> dans le lait et de nombreux autres contrôlent l'AFB<sub>1</sub> dans les aliments à destination des humains et/ou des animaux. Aux USA et dans la plupart des pays d'Amérique latine, le niveau maximum d'AFM<sub>1</sub> dans le lait est de 0,5 ppb, tandis que dans l'Union européenne, le niveau est de 0,05 ppb (soit 50 ppt). Le comité d'experts sur les additifs alimentaires (JECFA), administré par la FAO et la WHO, a récemment évalué cette divergence. L'étude, basée sur l'exposition de l'Homme à l'AFM<sub>1</sub> et sur une quantification du risque, a conclu qu'une réduction de la limite sanitaire de 0,5 à 0,05 ppb n'avait pas de bienfait significatif (FAO, 2004). Si l'on se réfère au transfert moyen de l'AFB<sub>1</sub> en AFM<sub>1</sub> dans le lait de 1,7 %, la limite de 0,5 ppb d'AFM<sub>1</sub> dans le lait serait atteinte lorsque l'aliment excède 30 ppb d'AFB<sub>1</sub> (sur matière sèche). En revanche en Europe, la limite de 0,05 ppb dans le lait serait atteinte dès que la teneur en AFB<sub>1</sub> de l'aliment atteint 3 ppb, rendant difficile le respect de la réglementation dans les régions où les matières premières sont naturellement contaminées en AFB<sub>1</sub> et entraînant des crises telles que celle observée en 2013 avec le maïs d'Europe de l'Est et d'Italie.

## ■ Toxicité chez les ruminants

Les niveaux d'aflatoxines entraînant une baisse de la production ou affectant la santé des vaches sont bien plus élevés que les niveaux autorisés pour ne pas avoir de résidus dans le lait. Bien qu'aucun niveau d'aflatoxine ne puisse être considéré sans danger, **sa toxicité dépend du degré de contamination, de la durée d'exposition et de l'intensité des autres stress affectant les animaux** (comme la présence d'autres mycotoxines). L'aflatoxicose aigüe se caractérise par des lésions hépatiques entraînant une congestion et des saignements (Pier, 1992). L'exposition aux aflatoxines provoque une accumulation des acides gras dans le foie, les reins et le cœur et peut être responsable d'encéphalopathie et d'œdèmes (Pfohl-Leszkowicz, 2000). Dans une étude conduite sur 140 vaches laitières, l'exposition par la ration à 20 ppb d'aflatoxines a entraîné une baisse de l'ingéré et de la production laitière. L'ingéré s'est amélioré 3 à 4 jours après que l'ingrédient contaminé ait été retiré de la ration, et la production laitière 5 à 8 jours après (Jones et Ewart, 1979). Dans une autre étude, 120 ppb d'aflatoxines ont été nécessaires pour voir un impact sur la production laitière et la reproduction (Guthrie, 1979). On considère que 100 à 300 ppb du poids corporel sont nécessaires pour entraîner des problèmes, toutefois ce facteur change selon qu'il s'agit d'une contamination naturelle ou artificielle, et si d'autres mycotoxines sont présentes.



## ■ Recommandations

Lorsqu'un élevage connaît des problèmes d'aflatoxine dans le lait, il est impératif de déterminer la teneur du lait en AFM<sub>1</sub>. Afin d'estimer la quantité d'AFB<sub>1</sub> présente dans l'aliment. Dans des conditions classiques, la situation peut être contrôlée en utilisant 40 g de Mmi.S par vache par jour, à moins que la contamination soit très élevée. Ce dosage doit être maintenu tant que les vaches consomment des ingrédients contaminés. Il peut ensuite être diminué progressivement jusqu'à 20-25 g/vache/jour, quand il n'y a plus d'ingrédients contaminés.

Il est important de se rappeler que **la présence d'autres mycotoxines peut favoriser la transformation d'AFB<sub>1</sub> en AFM<sub>1</sub>**. De même, les mycotoxines affectant la paroi intestinale, comme **la DON et les FUM, peuvent augmenter l'absorption d'AFB<sub>1</sub>**. Dans ce cas, il est important d'utiliser un capteur de mycotoxines à large spectre, comme Mmi.S, pour limiter le transfert d'AFB<sub>1</sub> en AFM<sub>1</sub> dans le lait. L'effet peut être facilement démontré en analysant l'AFM<sub>1</sub> dans le lait.

Récemment, Avantaggiato (2010) a démontré que la Bentonite intercalée a une forte capacité d'adsorption de l'AFB<sub>1</sub> *in vitro*, entre 93 et 99% en fonction du pH.

Dans de précédentes études conduites à Laboceia (France) avec MT.X+, à pH3 en présence de 20 ppm d'AFB<sub>1</sub>, un pourcentage d'adsorption de 99% a été observé dans trois répliques différents. Pour des contaminations bien plus faibles, comme observées dans les aliments, une capacité d'adsorption optimale est garantie.

## ■ Références

- Auerbach, H., R.F.M Maas, H.J.M Op Den Camp, A. Pol and J.Fink-Gremmels. 1998. Biodegradation of aflatoxins B1 by bovine rumen microorganisms in vitro and its effects on rumen fermentation. Rev. Med. Vet. 149:573.
- Diaz, D.E., W.M. Hagler Jr., J.T. Blackwelder, J.E. EVE, B.A. Hopkins, K.L. Anderson, F.T. Jones and L.W. Whitlow. 2004. Aflatoxin binders II: Reduction of aflatoxin M1 in milk by sequestering agents of cows consuming aflatoxin in feed. Mycopathologia 157:233-241. FAO. 2004. Worldwide regulations for mycotoxins in food and feed in 2003. 81, FAO, Rome, Italy. Frobish, R.A., B.D. Bradley, D.D. Wagner, P.E. Long-Bradley and H.Hariston. 1986. Aflatoxin residues in milk of dairy cows after ingestion of naturally contaminated grain. J.Food Standards Agency.
- Guthrie, L.D. 1979. Effects of aflatoxins in corn on production and reproduction of dairy cattle. J. Dairy Sci. 62 (suppl.1):134-142. Jones, M.G.S. and J.M. Ewart. 1979. Effects on milk production associated with consumption of decorticated extracted groundnut meal contaminated with aflatoxin. Vet. Rec. 21:492-493.
- Kiermeier, F. 1973. Ueber die aflatoxin-mausscheidung in kuhmilch in abh ngigkeit von der aufgenommenen aflatoxin-B1-menge. Milchwissenschaft 128:683-685. Pettersson, H. 1998. Carryover of aflatoxin from feedingstuffs to milk. Department of animal Nutrition and Management, Sweedish University of Agricultural Sciences, Uppsala, Sweden. Pfohl-Leszkowicz, A. 2000. Risques mycotoxicologiques pour la santé des animaux et de l'homme. Cha.Nutr.Diet. 35 :389-397.
- Pier, A.C. 1992. Major biological consequences of aflatoxicosis in animal production. J.Anim.Sci. 70:3964-3967.
- Polan, C.E., J.R. Hayes and T.C. Campbell. 1974. Consumption and fate of aflatoxin B1, by lactating cows. J.Agric. Food. Chem. 22:635-638. Squire, R.A. 1989. Ranking animal carcinogens: A proposed regulatory approach. Science 214:887-891. Veldman, A., J.A.C. Meijst, G.J. Borggreve and J.J. Heereer-vander Tol. 1992. Carryover of aflatoxin from cow's food to milk. Anim. Prod. 55:163-168.

Evaluate your mycotoxin risk on:  
[www.olmix.com/fr/evaluator](http://www.olmix.com/fr/evaluator)

Mycotoxin Risk Evaluator

Evaluez ici le risque de mycotoxines dans la ration de vos vaches:

Sélectionnez les données qui correspondent à votre expérience et calculez la probabilité d'avoir une pertence significative de mycotoxines dans le lait:

Le troupeau

Le troupeau est-il contrôlé par les éléments suivants, alors que le lait est disponible et en accord avec les objectifs de production?

|                                                                                                                      |                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Hyg ne suffisante                                                                                                    | <input type="checkbox"/> |
| Production laitière en dessous du potentiel du troupeau                                                              | <input type="checkbox"/> |
| Etat des animaux en bascu ou malade                                                                                  | <input type="checkbox"/> |
| Peu ingéré                                                                                                           | <input type="checkbox"/> |
| Balance insuffisante                                                                                                 | <input type="checkbox"/> |
| Augmentation  g r tion des maladies ou des effets secondaires                                                        | <input type="checkbox"/> |
| Augmentation des problèmes de pathogènes, pathogènes, ...                                                            | <input type="checkbox"/> |
| Augmentation des troubles métaboliques (trouble de la lactation, anémie, acidose, diabète, syndrome post-natal, ...) | <input type="checkbox"/> |