

 <p>INSTITUT DE L'ÉLEVAGE</p>	<p>Comité National des Coproduits</p> <p>« Fiches Sanitaires Coproduits »</p> <p>~~~~~</p> <p>FUMONISINES (F)</p>	 <p>Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie</p>
<p>LaSalle★</p> <p>Beauvais - Institut Polytechnique</p> <p>Sciences de la Terre, du Vivant et de l'Environnement</p> <p>L. Bouton - J. Caudrillier (enseignants-chercheurs à La Salle Beauvais)</p>		<p>Octobre 2011</p>

1 - Nature du danger sanitaire : Chimique d'origine biologique

Les fumonisines sont des mycotoxines produites par des champignons du genre *Fusarium* et plus particulièrement *F. moniliforme*. Il existe quatre types de fumonisines (FA, FB, FC et FP), sur les 13 sortes de fumonisines les plus répandues sont les FB1 et FB2. Elles sont généralement thermostables, cela signifie qu'après le processus de transformation de la matière première contaminée, les mycotoxines se retrouvent obligatoirement dans le produit fini (exemple la polenta) [2]. Elles provoquent de graves maladies chez les animaux comme l'hépatotoxicose, la leucoencéphalomalacie équine ou encore l'œdème pulmonaire porcin. Elles engendrent des risques de cancers chez l'homme.

2 - Origines possibles de la contamination des coproduits par les fumonisines (FB1)

La synthèse de fumonisines se fait au champ, avec le développement fongique dans les épis qui entraîne une synthèse de fumonisines.

COPRODUITS	Collecteur		Industrie						Ferme
	Champ	Stockage	Nettoyage/ pré nettoyage	Filière tourteaux	Passage humide	Broyage	Solubilisation	Séchage	Stockage ferme
Issues de céréales	+	+	+						+
Tourteaux : soja/colza/tournesol	0	0	0	0					0
Drèches de maïs Son/Remoulage	+	+	+		+	+			+
Farine basse	0	0	0		0	0			0
Corn gluten feed Gluten feed de blé	+	+	+		+	+	+		+
Drèches de blé	+	+	+		+	+		+	+

+++ : risque élevé ++ : risque modéré + : risque faible 0 : Pas de risque avéré

Remarque : Le 0 (pas de risque avéré) démontre que la mycotoxine n'est pas quantifiable dans le coproduit considéré. Cela ne signifie en aucun cas que la mycotoxine est absente de ce coproduit.

3 – Risques pour la santé des animaux d'élevage

3.1. Sources d'exposition des animaux aux fumonisines

Les équins et les porcins sont les espèces les plus sensibles. D'autres espèces sont moins sensibles comme les ruminants ou encore les volailles. Chez toutes les espèces le foie et les reins sont touchés [2].

3.2. Les porcins

Chez le porc, la FB1 est impliquée dans deux syndromes: l'œdème pulmonaire porcine et l'hépatotoxicose.

Signes cliniques

La dose minimale de FB1 produisant l'œdème pulmonaire porcine se situe aux alentours de 4,2 mg/kg/jour pendant 14 jours par voie orale. Les signes cliniques apparaissent 2 à 7 jours après la contamination. Les symptômes sont une difficulté respiratoire et une fatigue marquée. Les animaux exposés à de fortes doses meurent d'œdèmes [2].

L'hépatotoxicose chez le porc est engendrée par des doses plus faibles que celles notées pour le cheval. La fumonisine B1 déprime les systèmes immunitaires de défense de l'organisme. En dessous de 4 mg de FB1/kg de poids vif/jour et par voie orale, seules des lésions hépatiques sans répercussions cliniques sont observées [11]. De part son alimentation riche en céréales le porc est naturellement exposé à la fumonisine. Elle agit sur la réponse immunitaire des porcelets en perturbant la synthèse de cytokine [7].

En dessous d'un seuil de l'ordre de 100 mg de FB1/kg d'aliment, les performances des porcs sont le plus souvent peu ou pas affectées, alors qu'elles sont considérablement réduites lorsque la concentration en FB1 est plus élevée. Les porcs semblent déprimés, ils présentent une faiblesse des membres postérieurs et leur rythme cardiaque s'accélère. Ils présentent parfois un ictère et des diarrhées [2]. Les symptômes sont respiratoires et ils apparaissent suite à l'ingestion des aliments contenant plus de 100 mg de FB1/kg d'aliment. La mort survient quelques heures après l'apparition des premiers symptômes [2].

Impact zootechnique

Pour des concentrations de FB1 inférieures à 100mg/kg, aucune conséquence n'est observée sur les performances. Pour des teneurs plus faibles on remarque des conséquences sur la vitesse de croissance qui peut être limitée, importante ou bien augmentée. Pour des consommations d'au moins 100mg/kg, la consommation d'aliment, la vitesse de croissance des porcs, ainsi que l'efficacité alimentaire sont considérablement réduites [2].

3.3. Les volailles

Signes cliniques

Les effets de la FB1 sur les volailles sont d'autant plus importants que les aliments consommés contiennent du maïs. Les symptômes constatés chez les volailles sont des diarrhées, une nécrose du foie. Plusieurs études montrent que *F. moniliforme*, *F. proliferatum* et la FB1 sont toxiques pour les volailles et pour les embryons de poulets à des doses élevées. Les symptômes sont une baisse du gain moyen quotidien, des diarrhées ou encore une nécrose du foie [1].

Impact zootechnique

La distribution d'aliment contenant de 10 à 300mg/kg engendre une baisse de l'indice de consommation alimentaire et donc une diminution du poids moyen. L'apparition de diarrhées est due à une diminution de la digestibilité de l'aliment [2]. A court terme et à des doses supérieures à 100 mg/kg d'aliment, les fumonisines peuvent entraîner la mort. Ceci est inévitable chez les jeunes volailles [2]. Il n'y a pas de passage de la mycotoxine dans les œufs et les résidus dans les tissus sont minimales. Il n'y a donc aucun risque pour le consommateur quant à présence de mycotoxines dans les denrées alimentaires [2].

3.4. Les ruminants

Les ruminants sont moins sensibles aux fumonisines que les autres animaux. En effet des expériences ont été faites en mettant jusqu'à 148 mg/kg dans l'alimentation et cela ne modifiait pas le gain moyen quotidien. De plus la FB1 ne passe pas dans le lait des bovins [8].

4 – Risques pour la santé humaine

4.1. Sources d'exposition pour l'homme

La contamination se fait en majorité par voie digestive lors de la consommation d'aliments contaminés. La contamination peut être directe, par l'ingestion de céréales ou produits secs contaminés, ou indirectement par les résidus dans les produits transformés ou les aliments carnés [4]. La teneur maximale recommandée est de 1mg/kg pour les produits de farine et de semoules de maïs [10].

4.2. Signes cliniques

Chez l'homme, la contamination par cette toxine est corrélée à un défaut de fermeture du tube neural et à l'apparition de cancers de l'œsophage dans divers pays d'Afrique Australe [2 ; 7].

5 - Moyens de prévention et de maîtrise

5.1. La réglementation

La réglementation fixe des teneurs maximales pour les denrées alimentaires pour la consommation humaine autorisées en fumonisines qui varient entre 200 et 2000 µg/kg [11]. En alimentation animale, la Commission européenne propose des recommandations en teneurs maximales en fumonisines dans la matière première utilisée (maïs) et dans les aliments destinés à l'alimentation animale (cf. tableau1).

Tableau 1: Teneurs maximales recommandées en Fumonisines B1 + B2 dans les produits destinés à l'alimentation animale [9].

Produits destinés à l'alimentation animale	Teneur maximale recommandée en mg/kg pour un aliment pour animaux ayant un taux d'humidité de 12%
Matières premières entrant dans la composition des aliments pour animaux	
Maïs et produits à base de maïs	- 60
Aliments complémentaires et complets pour :	
Caprins	
- Chevreaux	- 20
- Autres caprins	- 50
Bovins	
- Veaux (<4 mois)	- 20
- Vaches laitières	- 50
- Autres bovins	- 50
Porcins	
- Porcelets et cochettes	- 5
- Truies et porcs charcutiers	- 5
Ovins	
- Agneaux	- 20
- Autres ovins	- 20
Volailles	- 20
Poissons	- 10
Equidés, lapins, animaux familiers	- 5

5.2. Moyens de lutte contre les moisissures

Les moyens de lutte contre les champignons restent la prévention au champ par des traitements fongiques. Néanmoins le champignon responsable de la contamination par les fumonisines est invisible à l'œil nu. Si l'exploitation cultivant du maïs est présente dans une zone favorable au développement de cette mycotoxine (zone avec un climat chaud et sec) alors il sera préférable de faire un traitement préventif. La température idéale de toxinogénèse est comprise entre 20 et 30°C, le pH optimal est de 7 à 30°C et l'humidité relative optimale est de 0,9 [6].

5.3. Moyens de lutte contre les fumonisines

Il faut surtout éviter la présence de « foreurs ». En effet la présence d'espèces de *Fusarium* producteurs de fumonisines est aggravée par les attaques de pyrale, un insecte qui provoque des lésions dans les épis et les tiges, constituant des portes d'entrée pour ces *Fusarium*, à la différence des autres *Fusarium* pénétrants dans les épis par les soies [2]. Le nettoyage des grains est efficace pour réduire la teneur en fumonisines d'un lot mais conduit à la production d'issues de nettoyage fortement contaminées [2].

Pour en savoir plus
Comité National des Coproduits

Institut de l'Élevage
Benoît Rouillé
benoit.rouille@idele.fr

Ademe
Julien Thual
julien.thual@ademe.fr

Références utiles

- [1] **BROWN T.P., ROTTINGHAUS G.E., WILLIAMS M.E.**, 1992. Fumonisin mycotoxicosis in broilers : performance and pathology. *Avian Dis.*, 36, p.450-454.
- [2] **FREMY, J.M., GALTIER, P., LE BIZEC, B., LEBLANC, J.C., OSWALD, I., BUREL, C., ETIENNE, M., GROSJEAN, F., JOUANY, J.P., PARAGON, B.M., DRAGACCI, S., GUERRE, P., HOSSEN, V., JANIN, F., PARENT MASSIN, D., THOUVENOT, D., GALLOTTI, S., TARD, A.**, Mars 2009. Évaluation des risques liés à la présence de mycotoxines dans les chaînes alimentaires humaine et animale. Rapport final AFSSA, p.339.
- [3] **KELLERMAN T.S., MARASAS W.F.O, PIENAAR J.G.,GELDERBLOM W.C.A, CAWOOD M, COETZER J.A.W.**, 1990. Leukoencephalomalacia in two horses induced by oral dosing of fumonisin B1. *Onderstepoort J. Vet. Res.*, 57, p.269-275.
- [4] **MARASAS W.F.O, WEHNER F.C., VAN RENSBURG S.J., VAN SCHALKWYK D.J.**, 1981. Mycoflora of corn produced in human oesophageal cancer areas in Tanskei, souther Africa. *Phytopathology*, 71, p.792-796.
- [5] **MARASAS W.F.O., JASKIEWICZ K., VENTER F.S., VAN SCHALKWYK D.J.**, 1988. *Fusarium moniliforme* contamination of maize in oesophageal cancer areas in Transkei. *S. Afr. Med. J.*, 74, p.110-114.
- [6] **MARIN S., SANCHIS V., MAGAN N.**, 1995. Water activity, temperature, and pH effects on growth of *Fusarium moniliforme* and *Fusarium proliferatum* isolates from maize.- *Can. J. Microbiol.*, 41, p.1063-1070.
- [7] **OSWALD P.I.**, 2008. La réalité des mycotoxines NAFAS Nutrition aliments fonctionnels aliments santé Volume 6, n°4, p.85.
- [8] **OSWEILER G.D., KEHRLI M.E., STABEL J.R., THURSTON J.R., ROSS P.F., WILSON T.M.**, 1993. Effects of fumonisin-contaminated corn screenings on growth and health of feeder calves. *J. Anim. Sci.*, 71, p.459-466.
- [9] **RECOMMANDATION DE LA COMMISSION** du 17 Août 2006 concernant la présence de déoxynivalénom, de zéaralénone, d'ochratoxine A, des toxines T-2 et HT-2 et de fumonisines dans les produits destinés à l'alimentation animale (Règlement 2006/576/CE). Journal officiel de l'Union européenne L 229/7. Disponible sur :< <http://eur-lex.europa.eu/>>
- [10] **RÈGLEMENT (CE) N° 856/2005 DE LA COMMISSION** du 6 Juin 2005 concernant les toxines du *Fusarium*. Journal officiel de l'Union européenne L 143/3. Disponible sur :< <http://eur-lex.europa.eu/>>
- [11] **RÈGLEMENT (CE) N° 1881/2006 DE LA COMMISSION** du 19 décembre 2006 portant sur la fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. Journal officiel de l'Union européenne L 364/15-L364/18. Disponible sur :< <http://eur-lex.europa.eu/>>