

La contamination par les mycotoxines des fourrages et des céréales se produit fréquemment au champ suite à l'infection des plantes par des champignons pathogènes (moisissures) ou des endophytes symbiotiques. Cette infection peut intervenir au moment de la germination de la graine, de l'établissement du plant, des phases végétatives, reproductives et/ou au cours de la récolte. La contamination peut également se produire au cours du traitement ou du stockage lorsque les conditions environnementales sont favorables au développement des toxines. Le contenu en humidité et la température sont considérés comme les facteurs clés de la colonisation par les champignons et de la production de mycotoxines mais il ne faut pas négliger l'existence de facteurs prédisposants tels que la présence d'oxygène, la nature du substrat et le pH. Les dommages physiques provoqués par les rongeurs, les oiseaux et les insectes pourraient également fournir une voie d'entrée dans la plante pour les champignons.

L'ingestion d'aliments contaminés par des toxines peut provoquer des pathologies nutritionnelles appelées toxi-infections. En plus des risques de toxicité, la contamination par les moisissures entraîne une diminution de la valeur nutritionnelle du produit et de son appétence. Plus de 350 types de mycotoxines sont connues mais seules 20 d'entre elles peuvent entraîner de dangereuses mycotoxicoses. Ces toxines sont produites par 5 genres de champignons : *Fusarium*, *Alternaria*, *Claviceps*, *Aspergillus* et *Penicillium*. Les 3 premiers sont classiquement impliqués dans le développement des mycotoxines au champ tandis que les 2 derniers sont impliqués au moment du stockage. Le challenge actuel pour la recherche dans ce domaine reste de développer la connaissance des propriétés toxicologiques des mycotoxines. Beaucoup d'entre elles ont été caractérisées et montrent une grande diversité dans leur structure chimique et leur activité biologique. La gamme de syndromes toxicologiques causée par l'ingestion de différentes quantités de mycotoxines a souvent été rapportée dans la littérature pour une mycotoxine spécifique ou par catégories d'espèces animales. La sévérité des mycotoxicoses est dépendante

d'une série de facteurs incluant la durée (intensité) de l'exposition à la toxine, son degré de toxicité et des paramètres liés à l'animal tels que son âge, son statut nutritionnel et sa santé. L'avantage apparent des ruminants sur les autres espèces serait lié à la capacité des micro-organismes du rumen à dégrader potentiellement les toxines même si l'étendue de cette efficacité et les conditions nécessaires sont discutées par certains auteurs. Les chevaux sont particulièrement sensibles à d'importantes mycotoxines découvertes assez récemment : les fumonisines (B1, la plus fréquemment isolée, B2 et B3). Elles sont produites par différentes espèces de champignons appartenant au genre *Fusarium* (*F. moniliforme*, *F. proliferatum* et *F. verticilloides*). Les céréales comme le riz, l'orge, le blé, le millet, le sorgho, et particulièrement le maïs, sont les matières premières les plus contaminées par ces mycotoxines. Les équidés sont susceptibles de développer la leucoencephalomalacie équine, maladie neurologique mortelle avec nécrose de la substance blanche encéphalique et œdèmes cérébraux. En effet, le tissu encéphalique est riche en sphingolipides et les fumonisines interfèrent avec leur métabolisme car elles sont chimiquement similaires à la sphingosine, le précurseur des sphingolipides.

En exploitation et en laboratoire, il est nécessaire de pouvoir identifier et quantifier avec précision le degré de moisissure des aliments et de déterminer les concentrations en mycotoxines. L'étape la plus critique de cette procédure est l'échantillonnage de l'aliment de manière représentative car les moisissures et les mycotoxines peuvent être réparties de manière inégale. Ce n'est pas parce que les moisissures ne sont pas visibles que les mycotoxines sont absentes, et, de la même manière, la présence de moisissures ne signifie pas forcément que des mycotoxines y soient associées.

Dans leur étude, Mantovani et al. (2004) ont mesuré à l'aide d'un kit commercial (ELISA), le niveau de contamination en fumonisine FB1 de 72 aliments simples et mixtes pour chevaux, échantillonnés au niveau de 40 établissements équestres du Nord de l'Italie. Les niveaux de fumonisines dans les aliments pour animaux ne sont pas encore fixés par la loi en

Europe mais l'U.S. Food and Drug Administration (FDA) recommande des seuils maximaux pour les fumonisines totales (B1, B2 et B3) de 5 ppm dans le maïs et ses sous-produits et de 1 ppm pour les rations mixtes totales distribuées aux équidés.

Les céréales simples (avoine, orge) présenteraient généralement de faible taux de contamination (<1 ppm). Le niveau de contamination des aliments mixtes du commerce s'est montré fortement variable selon les industries et selon les différents types de produits, ceci étant principalement lié à la quantité de maïs présente dans le mélange. Le niveau moyen de contamination des aliments fabriqués par l'industrie la plus importante de la région était de 8.32 ± 7.16 ppm (supérieur aux recommandations de la FDA). La concentration en FB1 des mélanges de céréales avec différents pourcentages de maïs était inférieure à 5 ppm. Ainsi, le maïs utilisé pour préparer les mélanges de céréales était généralement caractérisé par une teneur en FB1 inférieure à celle utilisée pour produire des mélanges commerciaux. Il semble qu'au cours de la formulation des aliments commerciaux, la sélection des matières premières (particulièrement le maïs) par quelques industries ne soit pas suffisamment efficace. Néanmoins, au regard de l'ingestion de matière sèche estimée pour les chevaux concernés, seuls les animaux ayant une activité intense et pour lesquels plus de 20 % de l'ingestion de matière sèche provenait des aliments mixtes du commerce auraient pu encourir le risque d'une ingestion de FB1 supérieure au seuil recommandé. Cependant, aucun symptôme de toxicité n'a été détecté. Par ailleurs, il a été mis en évidence que la technique de détection quantitative de FB1 à l'aide du kit ELISA pouvait être sujette à des problèmes d'interférence lorsque l'aliment est complexe comme dans le cas des aliments mixtes commerciaux. L'utilisation d'autres méthodes comme la chromatographie liquide à haute performance pourrait à ce titre se révéler intéressante. Les résultats suggèrent néanmoins de prêter davantage attention au choix des matières premières, particulièrement le maïs, et à la formulation des aliments commerciaux. Ils soulignent le besoin de contrôler le

maïs et les mélanges de céréales ou les aliments mixtes commerciaux comprenant de forts pourcentages de maïs.

Même si les fongicides sont couramment utilisés pour contrôler les maladies touchant les céréales en Europe, l'efficacité de cette approche utilisée isolément peut être limitée par l'interaction entre les espèces fongiques et leur potentiel de développement de résistances. Un succès également limité a été rapporté concernant le croisement de plants pour la résistance aux champignons. Les chercheurs ont par ailleurs exploité les possibilités de décontamination au moment de l'ingestion. Récemment, ils ont découvert le rôle des carbohydrates dans la neutralisation de différents pathogènes. Les mannanoligosaccharides, notamment, issus des parois cellulaires des levures, sont caractérisés par un important degré d'antigenicité. Certains polymères organiques comme les glucmannanes estérifiés ont démontré une forte affinité pour certaines mycotoxines.

Dans leur étude, Smith et al. (2004) ont alimenté des chevaux adultes avec un mélange de blé et de maïs contaminés naturellement avec des mycotoxines de

Fusarium. Les modifications dans l'ingestion de concentrés et dans le métabolisme sanguin ont été mesurées, ainsi que l'efficacité des GMA (polymeric glucomannan mycotoxin adsorbents) lorsqu'ils étaient ajoutés à la ration.

9 individus ont été répartis au sein des 3 lots suivants pendant 21 jours :

- (1) lot témoin: céréales non contaminées,
- (2) céréales contaminées,
- (3) céréales contaminées +0.2 % GMA (Integral, Alltech Canada, Guelph, ON).

Les concentrés comprenant les céréales contaminées contenaient environ 15 ppm de deoxynivalenol, 0.75 ppm de 15-acetyldeoxynivalenol, 12 ppm d'acide fusarique et 2.0 ppm de zearalenone. L'alimentation était composée de 35 % de concentrés et de 65 % de foin.

La présence de céréales contaminées dans la ration a entraîné une plus faible ingestion de concentrés chez le lot 2 (0,98 kg/j) comparé au lot témoin (2,72 kg/j). L'ajout de GMA au mélange de céréales contaminées a significativement amélioré l'ingestion de concentrés (lot 3 : 1.71 kg/j) même si celle-ci est restée statistiquement significativement inférieure à l'ingestion du lot témoin. Le

taux de gamma-glutamyltransférase dans le sérum des chevaux nourris avec des céréales contaminées était significativement plus élevé au cours des jours 7 et 14 comparativement au jour 21 ce qui tend à montrer que les chevaux pourraient s'être adaptés à l'hépatotoxicité causée par les mycotoxines. L'addition de GMA dans la ration a empêché l'apparition de cette hépatotoxicité chez les individus du lot 3.

G. FLEURANCE

BIBLIOGRAPHIE

(articles disponibles à la médiathèque du cheval) :

Chadd, S.A. 2004. *Mycotoxigenic challenges to european animal production: a review*. 55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Bled, Slovénia, September 5th-9th.

Mantovani, R., Cerchiaro, I., Schiavon, S., Bailoni, L. 2004. *Fumonisin contamination of feeds sampled in forty riding centres in northern Italy*. 55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Bled, Slovénia, September 5th-9th.

Smith, T.K., Chowdhury, S.R., Swamy, H.V.L.N., Raymond, S.L. 2004. *Comparative aspects of Fusarium mycotoxicoses in swine, poultry and horses*. 55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Bled, Slovénia, September 5th-9th.

SCHEMA TERRITORIAL

De nouvelles missions et une nouvelle organisation pour les Haras Nationaux

Les Haras nationaux ont signé le 29 juillet 2003 un contrat avec l'État. Ce contrat fixe les objectifs de l'établissement pour les 5 prochaines années.

Le positionnement des Haras nationaux est celui d'un opérateur public, prestataire de services destinés à l'ensemble des acteurs du développement territorial et de la filière cheval, intervenant à la demande de l'État, des organisations socioprofessionnelles et des collectivités. La raison d'être des Haras nationaux est de promouvoir durablement la filière cheval dans notre société en créant de la cohésion, du progrès, de la valeur économique et culturelle.

Les axes majeurs du contrat d'objectifs :

- Assurer la réussite de l'identification généralisée et la traçabilité des équidés
- Adapter le service public de la monte et préserver la diversité génétique
- Développer un service d'appui technique aux éleveurs et aux usagers

Pour atteindre ces nouveaux objectifs, le conseil d'administration a décidé de revoir l'organisation territoriale de l'établissement.

Les piliers de cette nouvelle organisation sont les délégués régionaux. Ces délégués

- Contractualiser des actions de développement avec la filière, en partenariat avec les organisations socioprofessionnelles et les associations de races agréées
- Insérer le cheval dans les politiques de développement local, en partenariat avec les collectivités territoriales

régionaux sont chargés d'une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) auprès des conseils des chevaux et des collectivités territoriales.