

PRÉVENIR LES RISQUES MYCOTOXINE DANS LES MAÏS

Mycotoxines : un cadre réglementaire en évolution

Dans un contexte de durcissement global de la politique de sécurité du consommateur qui va conduire à plus de contaminants réglementés et à certains seuils revus à la baisse, la connaissance des relations entre conditions climatiques, pratiques agricoles, nature des souches fongiques et contamination permet de mettre en évidence les pratiques à promouvoir, et ainsi limiter le développement des mycotoxines. Par ailleurs, l'AGPM et l'interprofession sont mobilisées pour identifier les occurrences, et négocier des seuils limitant les impacts sur les filières maïs, tout en préservant la santé du consommateur.

Le chiffre du mois

4, c'est le nombre de mycotoxines soumise à un réglementation pour l'alimentation humaine : Deoxynivalenol (DON) - Zearalenone - Fumonisines - Aflatoxines. Seule l'Aflatoxine B1 est soumise à réglementation pour l'alimentation animale.



Le complexe fongique susceptible de se développer sur maïs grain compte des espèces toxigènes. Lorsque qu'elles sont jugées dangereuses, certaines toxines font ainsi l'objet d'une réglementation ou d'une recommandation. Mieux comprendre les mécanismes d'apparition de ces toxines permet d'anticiper et de mettre en œuvre les leviers les plus pertinents pour limiter les risques de contamination.

LA RÉGLEMENTATION, GARANT DE LA SÉCURITÉ SANITAIRE DES CONSOMMATEURS

Les études toxicologiques menées sur les contaminants ont pour objectifs d'identifier le danger induit et d'analyser le risque lié à l'exposition des consommateurs, dans le but de définir les quantités de substance ingérables sans effet toxique pour les populations.

En Europe, c'est l'European Food Safety Authority (EFSA) qui a pour mission de collecter et d'analyser les données de recherche existantes pour formuler des avis. Ce sont ensuite les gestionnaires des risques (Commission Européenne, autorités des

États membres, Parlement Européen) qui prennent la responsabilité de définir des seuils réglementaires ou des recommandations pour les contaminants dont la présence est susceptible de présenter un risque pour la santé humaine ou animale.

Certaines toxines font ainsi l'objet d'une réglementation ou d'une recommandation depuis une dizaine d'années ou plus. L'accès aux marchés de l'alimentation humaine et animale est conditionné par le respect des teneurs maximales réglementaires. Cette réglementation est appelée à évoluer en fonction des dernières données de toxicologie et d'exposition disponibles.

Tableau 1 : Seuils réglementaires et de recommandations des mycotoxines & alcaloïdes tropaniques susceptibles d'être présents sur maïs grain et fourrage, et projet d'évolutions.

Famille de mycotoxines	Réglementation* / recommandation**	
	a. humaine (µg/kg)	a. animale (µg/kg)
Trichothécènes A (Diacetoxyscirpenol, HT2, T2)	200** (somme T2+HT2)	500** (somme T2+HT2)
Trichothécènes B (Deoxynivalenol, Fusarenone X, Nivalenol)	1 750* (DON)	8 000** (DON)
Zearalenone	350*	2 000**
Fumonisines (B1, B2)	4 000* (B1+B2)	60 000** (B1+B2)
Aflatoxines (B1, B2, G1, G2)	5* (B1) 10* (B1 + B2 + G1 + G2)	20* (B1)
Datura, Alcaloïdes tropaniques (Atropine + scopolamine)		1g/kg

> Vers une réglementation et un abaissement du seuil, dernière valeurs proposée : 100 µg/kg pour HT2, 1250 µg/kg pour T2, 15 µg/kg pour Atropine + scopolamine en maïs grain, 5 µg/kg en maïs pop corn.

DES CHAMPIGNONS AUX TOXINES

Le complexe fongique susceptible de se développer sur maïs grain compte des espèces toxigènes du genre *Fusarium* communes sous nos latitudes, mais également du genre *Aspergillus* dont la présence est plus sporadique. Il est courant de détecter sur un même grain de maïs la présence simultanée de différents pathogènes. Cette présence ne laisse en rien présager de la qualité sanitaire des récoltes, elle est à dissocier de l'intensité des contaminations observées, liées essentiellement aux quantités de pathogènes présents sur les grains. La contamination du maïs par les mycotoxines peut se résumer en 4 étapes :

- **Production de l'inoculum** (environnement)
 - **Installation du champignon dans le grain ou la plante** (période du cycle, blessures, ...)
 - **Croissance du champignon** (caractéristiques de l'organe infecté)
 - **Production de toxines** (souche)
- Une espèce de *Fusarium* peut produire plusieurs mycotoxines et une mycotoxine peut être synthétisée par différentes espèces !**

La diversité des toxines de *Fusarium* présentes en routine sur un même échantillon est donc le reflet de la co-occurrence ou de la présence successive sur les grains des espèces pathogènes responsables de leur synthèse. Les conditions météorologiques, vont conditionner le profil de mycotoxines susceptible d'être retrouvé dans le maïs.

Comment prévenir le risque mycotoxines dans la production de maïs ?

La prévention au champ est le premier levier à mettre en œuvre pour réduire le risque mycotoxines. Les plans de surveillance, une bonne gestion de la collecte (traçabilité, nettoyage...) vont ensuite permettre de compléter le dispositif visant à répondre aux cahiers des charges commerciaux et à la réglementation en vigueur.

Au champ, le risque de contamination en mycotoxines est multifactoriel :

Pour limiter la présence du pathogène, la première étape est la gestion des résidus de récolte en précédent à risque (céréales à paille, maïs grain), en prévoyant un broyage et un enfouissement des résidus aussitôt après la récolte. En précédent maïs, cela permettra également de réduire le risque foreurs, facteur d'aggravation de la qualité sanitaire des maïs. Les blessures qu'ils occasionnent au niveau des épis sont autant de portes d'entrée pour les *Fusarium*. L'impact des foreurs est prépondérant sur le niveau de Fumonines (*Fusarium verticilloïdes*), avec une augmentation de 50 % des teneurs moyennes, et de 30 % en moyenne des concentrations de Deoxynivaléol (source : ARVALIS, enquêtes au champ maïs grain 2003-2018).

Autre facteur de prévention au champ, le choix d'une variété adaptée. L'objectif est d'exclure

les variétés très sensibles à *F. graminearum* (pas de caractérisation de la sensibilité à *F. verticilloïdes*).

Il faut au préalable, veiller à choisir une variété adaptée à l'offre climatique du territoire et à optimiser ses plages de semis. La précocité variétale a un rôle direct sur le risque mycotoxines en lien avec la durée de cycle qui va jouer sur l'accumulation en DON comme en Fumonines.

Le couple « précocité variétale x date de semis » doit permettre d'éviter le risque d'une récolte tardive qui est un facteur de dégradation de la qualité sanitaire à travers une augmentation de taux de DON (pas d'effet significatif sur FUMO). Pour le maïs grain, en cas de récoltes tardives, le taux de DON augmente de 30 % en moyenne (source : ARVALIS, enquêtes au champ maïs grain 2003-2018).

Lorsqu'on regarde des résultats pluriannuels, cet effet n'est toutefois pas systématique. L'effet du climat et la coïncidence avec des phases de développement du maïs restent prépondérants.

Les derniers travaux d'ARVALIS ont permis d'identifier les séquences climatiques impliquées dans les contaminations. Sur la période estivale, l'humidité est le facteur prépondérant pour DON, alors que c'est la température qui joue pour les Fumonines. En fin de cycle, les températures chaudes ont un impact variable, favorable pour les Fumonines, défavorable pour DON. Concernant le niveau de DON, les températures du mois de mars ont également un poids significatif sur le taux de contamination, qui est sans doute à relier à un effet sur l'évolution de l'inoculum au niveau des résidus de culture.

En résumé, la maîtrise de la présence de mycotoxines passe par la mise en place de bonnes pratiques en culture, mais aussi après la récolte (gestion des résidus). En maïs grain, notons aussi l'importance de la durée de préstockage après la récolte. Au-delà de 2 jours pour un maïs à 35 %, 4 jours pour un maïs à 25 % d'humidité, il y a un risque d'augmentation des teneurs en mycotoxines.

Les bonnes pratiques

En maïs fourrage :

- Cibler le bon stade de récolte (32-33 % MS), éviter les récoltes tardives
- Nettoyage du silo avant la récolte
- Tassage suffisant pour limiter la porosité du silo
- Bâchage rapide et hermétique du silo pour favoriser le démarrage de la fermentation
- Laisser au moins 3 semaines de fermentation avant le début d'utilisation

Au dessilage :

- Désiler au jour le jour, maintenir propre le silo en cours d'exploitation
- Vitesse d'avancement du front d'attaque suffisante (minimum 20 cm/jour sur la période estivale)
- Ne pas découvrir le silo au-delà du front d'attaque, limiter les entrées d'air sous la bâche
- Ne pas distribuer les parties douteuses

VIDÉOS

■ 8 vidéos dédiées au maïs

Les 8, 9 et 10 décembre, Arvalis organisait des webinaires sur des thématiques variées : lutte contre les bioagresseurs, actualités désherbage, ravageurs, choisir sa fertilisation, maîtrise de la qualité sanitaire, maïs épis pour les bovins, choisir ses variétés de maïs fourrage.

[Voir et revoir](#)

■ Webinaire en replay : Qualité sanitaire du maïs

[Découvrez la vidéo](#)

PUBLICATIONS

■ Outils de pilotage de l'irrigation par aspersion

Améliorer l'efficacité de l'eau d'irrigation nécessite de piloter les apports à l'aide d'outils et méthodes toujours plus performants, fiables et didactiques. C'est tout l'objet de cette brochure qui a pour but d'inventorier et de caractériser les possibilités offertes aux irrigants. Ces outils et méthodes sont en perpétuelle évolution pour intégrer de nouvelles technologies. Cette brochure aidera le lecteur à comprendre et choisir l'outil de pilotage le plus adapté à sa situation

Réf 3781 - Prix : 14 € TTC + frais de port

■ Les vrai-faux des fourrages - guide pratique

Ce document rassemble des fiches destinées à accompagner les éleveurs dans la production, la récolte et la valorisation, en lait ou en viande, de leurs fourrages.

Dans un format court et opérationnel, les sujets traités vont de la fertilisation des prairies à la valorisation des dérobés, en passant par les techniques de récolte du maïs fourrage.

Réf 3958 - Prix : 12 € TTC + frais de port

■ Interprétation de l'analyse de terre

Cette brochure vous permettra d'interpréter les résultats décrits dans l'analyse de terre pour les grandes cultures et les prairies temporaires. De la méthode de prélèvement aux rôles des oligo-éléments, en passant par la granulométrie, la matière organique, le PH, la CEC et les éléments nutritifs majeurs, ce guide permettra au lecteur de mieux comprendre, analyser et interpréter une analyse de sol.

Réf 3514 - Prix : 22 € TTC + frais de port

[À commander sur le site des éditions d'Arvalis](#)

FORMATION

■ Combiner les moyens pour désherber efficacement le maïs

3 février – Baziege (31)

18 février – Ouzouer-le-marche (41)

■ Sorgho : conduite de la culture et valorisation par les bovins

16 février – Pusignan (69)

■ L'essentiel du conseiller culture maïs

2-3 mars – Montardon (64)

■ Peut-on se passer de glyphosate ? État des connaissances et pistes.

4 mars – Baziege (31)

[Inscription en ligne](#)