

# **SCIENCE** **& PSEUDO-SCIENCES**

322

OCTOBRE / DÉCEMBRE 2017 - 5 €

Association pour l'information scientifique - Afis

## **Alimentation**

bactéries, virus, fipronil,  
ogm, intoxications...

**Les risques réels  
et les craintes  
infondées**

**Les « Lyme doctors »**  
Un risque pour les patients

**Les scientifiques engagés**  
Engagent-ils la science ?



# Comment prévenir le risque de mycotoxines dans la production agricole ?



**Catherine Regnault-Roger** est professeur des universités émérite à l'université de Pau et des Pays de l'Adour, membre de l'Académie d'agriculture de France et membre correspondant de l'Académie nationale de pharmacie.

**Q**ue les aliments produits soient sains et de qualité est une exigence universelle du consommateur qui veut avoir l'assurance qu'il peut consommer en toute confiance ce qu'il achète. La notion de qualité alimentaire possède une double dimension : à côté de facteurs objectifs comme la présence de nutriments (oligo-éléments, vitamines, acides gras essentiels) ou encore l'absence de contaminants chimiques (résidus divers) ou biologiques (micro-organismes pathogènes), il existe des facteurs d'ordre psychologique d'appréciation très personnelle (goût, odeur, couleur du produit, mais aussi la présentation et la facilité d'utilisation ou la référence à des recettes traditionnelles qui évoquent le terroir). Si ceux-ci relèvent de facteurs subjectifs, la sécurité et l'hygiène alimentaire reposent sur des facteurs objectifs qui nécessitent la mise en œuvre d'une réglementation destinée à protéger le consommateur contre des éléments présentant un risque pour la santé publique. Le risque mycotoxines est de ceux-là, avec comme « *toxines majeures, les aflatoxines, les ochratoxines et la patuline produites par les Aspergillus et Penicillium, les fumonisines, la zéaralénone et les trichothécènes (notamment le déoxynivalénol alias DON et la toxine T-2) élaborés par les Fusarium* » [1]. C'est un risque émergent qui a été pris en compte par la réglementation européenne de 2006 (révisée en 2007) élargissant l'éventail des mycotoxines à considérer (auparavant seules les aflatoxines et l'ochratoxine A étaient concernées). Des teneurs maximales par catégorie de produits agro-alimentaires et par mycotoxine ont été fixées.

## Des exemples de contamination

Au cours de ces dernières années, il a été observé plusieurs contaminations par des mycotoxines de produits commercialisés qui ont été retirés en hâte des rayons des supermarchés :

ainsi les « Galettes de maïs bio Auchan » et le « son de blé Bio-village » de la marque Repère (Leclerc) commercialisés par plusieurs enseignes de la grande distribution en mai et juin 2014 en raison de teneurs en DON au-delà des seuils réglementaires. Un scandale de commercialisation de parmesan contaminé aux aflatoxines a été rapporté par la presse de l'Émilie-Romagne (Italie) la même année. Scandale car il semblerait que les fabricants aient eu connaissance de la contamination du lait qui servait à faire le fromage (des arrestations ont été opérées). Cette contamination résultait des étés caniculaires de 2012-2013 où les vaches avaient été nourries avec du maïs en grain ou de l'ensilage contenant des champignons du genre *Aspergillus*, producteurs d'aflatoxines. Il a été constaté à cette occasion que, lors de conditions climatiques favorables, ces *Aspergillus* pouvaient proliférer dans le sud ou l'est de l'Europe, se répandant ainsi au-delà des zones tropicales où ils sévissent de manière endémique.

C'est d'ailleurs à partir de la contamination d'un lot de tourteaux d'arachides du Sénégal destiné à l'alimentation d'un élevage de volailles qui en fut décimé, que pour la première fois le risque mycotoxine a été clairement caractérisé dans les années 1960. Cet accident zootechnique a permis de faire progresser l'identification d'autres mycotoxines majeures en procédant à la même démarche (recherche de la cause d'accidents sanitaires graves). Leur caractérisation s'étalera jusqu'au début des années 1990, leurs effets directs ou indirects faisant, en 2017, toujours l'objet d'observations nombreuses, nouvelles et préoccupantes (M. Délos, communication personnelle). L'infestation des récoltes et denrées post-récoltes est d'ailleurs un phénomène ancien, récurrent et généralisé. Ainsi





Maïs atteint de fusariose  
génératrice de mycotoxines

les contaminations de la farine par l'ergot de seigle *Claviceps purpurea* qui a laissé des traces dans la mémoire collective avec la maladie qu'on appelait « mal des Ardents » ou « Feu de Saint Antoine », caractérisée par des hallucinations et des troubles circulatoires pouvant entraîner le décès. Le dernier cas connu en France remonte à 1951, à Pont Saint-Esprit dans le Gard, où de la farine contaminée avait entraîné le décès de dix personnes et une cinquantaine d'internements psychiatriques. L'ergotisme a pratiquement disparu comme maladie humaine grâce aux techniques modernes de nettoyage des grains, mais reste une intoxication prégnante dans le domaine vétérinaire.

En effet, l'alimentation animale n'est pas en reste. Les éleveurs de porc connaissent bien les troubles gastro-intestinaux et de la croissance qu'occasionnent à leurs animaux les céréales contaminées. Une étude italienne a ainsi démontré que des porcelets nourris avec du maïs isogénique contaminé aux fumonisines avaient une perte de poids significative par rapport à des porcelets nourris avec du maïs transgénétique Bt MON 810 [2].

## La prévention doit intervenir dès le champ

Aussi est-ce dès les premières étapes de la production que doit être pris en compte le risque mycotoxines pour éviter la contamination de la matière première. Celle-ci résulte de plusieurs facteurs, dont la présence du champignon pathogène dans les sols, installé à la faveur d'une culture de variétés sensibles, mais aussi de stress environnementaux qui favorisent la synthèse des mycotoxines par le champignon. C'est donc au champ que doit être géré ce risque en mettant en œuvre des pratiques agricoles appropriées.

Les agriculteurs ont recours à différentes techniques : la rotation des cultures (qui contribue à réduire les risques de

contamination d'une culture à la suivante), le choix des dates de semis pour le maïs (les plus précoces possibles pour éviter le stress hydrique à la floraison en juillet, mois le plus chaud), le labour, l'utilisation de variétés résistantes, une fertilisation équilibrée et le recours à l'irrigation (pour limiter les stress, causes de développement de certains champignons et leurs mycotoxines), le nettoyage des machines récoltant ou transportant le grain ainsi que des silos de stockage.

Bien entendu, chacune de ces techniques n'a pas pour vocation la seule gestion du risque de contamination par mycotoxines. Aussi cet ensemble de moyens de lutte est mis en œuvre *a priori*, avant de connaître les caractéristiques climatiques de l'année. Le climat est le premier facteur qui explique le développement des champignons producteurs de mycotoxines. La pluie au moment de la floraison est un facteur déterminant pour la contamination des céréales à pailles et le maïs. Les mois de juillet chauds et secs favorisent la présence des aflatoxines et les fumonisines, les automnes humides et les fins d'été pluvieuses sont essentiels pour les fusariotoxines du maïs. La pluie au cours du printemps est indispensable à l'infestation par l'ergot du seigle [3].

L'utilisation des variétés les plus résistantes aux champignons pathogènes est un levier agronomique pour diminuer le risque mycotoxine maïs, dans l'état actuel de nos connaissances, il est difficile de se passer totalement des pesticides de synthèse (fongicides, insecticides ou herbicides) qui permettent une

lutte en phase avec le risque lorsqu'il est constaté. Ainsi les fusarioses du blé sont gérées idéalement avec des fongicides, alors que celles du maïs sont gérées préférentiellement avec des insecticides. Les insecticides, en limitant la présence d'insectes se nourrissant de végétaux (en France, ce sont principalement les pyrales et les sésamies), réduisent les blessures des plantes qui sont autant de portes d'entrée à des infections. De plus, ils permettent également de diminuer la dissémination des spores fongiques par les chenilles. La technologie OGM peut apporter une solution pour diminuer drastiquement le taux des mycotoxines et réduire l'usage des insecticides (par exemple avec le maïs Bt qui secrète une toxine pour la pyrale et la sésamie) [4].

Les herbicides sont efficaces pour détruire les mauvaises herbes (adventices) qui favorisent le développement de l'ergot du seigle dans les cultures de céréales à paille. Leur emploi réduit également l'enherbement des parcelles de maïs et le stress hydrique induit par ces mauvaises herbes au stade de la floraison. L'adoption plus systématique de mesures de prévention (notamment le fauchage précoce des bandes enherbées composées de graminées) et la qualité du désherbage antigraminées participent aussi à la gestion du risque en amont.

Des études sont en cours pour améliorer la surveillance du risque mycotoxine au champ. Des outils informatiques d'aide à la décision sont élaborés à partir d'un grand nombre de données issues des analyses de mycotoxines et des conditions agronomiques et climatiques des parcelles de production en céréales à paille et en maïs [5].

## Et l'agriculture bio : de moindres risques ?

À ce stade des différentes enquêtes réalisées au champ, la situation du risque mycotoxine sur les parcelles cultivées en bio n'est pas aujourd'hui établie en raison de leur faible proportion dans les réseaux de parcelles faisant l'objet des comparaisons. Si le labour et l'absence d'un précédent maïs dans les rotations créent les conditions pour que la culture du blé bio soit moins sujette aux contaminations par les mycotoxines des céréales à paille, le choix de variétés bio connues pour leur résistance aux pathogènes est plus limité [6].

Dans la pratique, les principales difficultés de l'agriculture biologique dans la lutte contre les mycotoxines se situent à deux niveaux. Au champ, c'est la gestion des mauvaises herbes en l'absence d'herbicides. En phase de stockage, et faute de disposer des insecticides de post-récolte de l'agriculture conventionnelle, la production de mycotoxines est favorisée par la prolifération des insectes, principalement des coléoptères ou des lépidoptères dans les silos (comme c'est le cas sur l'épi de maïs).

## Gestion post-récolte

Un guide interprofessionnel a défini la chaîne de bonnes pratiques qui permet de minimiser le risque sanitaire [7]. Il rappelle que les opérateurs sont, chacun à leur niveau, responsables civilement et pénalement des produits qu'ils mettent sur le marché et doivent s'assurer, au moyen d'autocontrôles et de tests, que « les denrées alimentaires ou les aliments pour animaux répondent aux prescriptions de la législation alimentaire applicables à leurs activités et vérifient le respect de ces prescriptions, existant à tous les stades de la filière ». Ils sont tenus de mettre en place un système de traçabilité et de signaler les alertes conformément à la réglementation en vigueur.

La constitution de lots séparés est systématiquement pratiquée en cas d'observation de parcelles contaminées, et les récoltes sont traitées et stockées séparément. Un tri et un nettoyage plus minutieux sont réalisés sur les lots contaminés, avec soufflerie et calibrage pour éliminer les grains fusariés ou utilisation d'un trieur optique pour éliminer les ergots mélangés aux grains. Les lots les plus sécurisés sont bien évidemment réservés à la consommation humaine. Les plus contaminés sont destinés aux animaux d'élevage les moins sensibles quand ils ne sont pas détruits en raison de leurs teneurs trop élevées en mycotoxines.

Dans l'Union européenne, la dilution avec mélanges de lots est interdite mais cette obligation peut ne pas être respectée dans tous les pays. Des dilutions avec des règles strictes ont été autorisées en 2012 aux États-Unis pour les aflatoxines. En France, des lots de triticales trop contaminés par l'ergot du seigle pour être triés ont été détruits par enfouissement profond dans un département du Massif central entre 2005 et 2010 [6].

## Un faux sentiment de sécurité ?

On ne peut que constater le faux sentiment de sécurité des consommateurs envers les mycotoxines qui, bien que substances naturelles, peuvent être mortelles. Pourtant la mémoire historique est parsemée d'accidents sanitaires généralisés, récurrents et très graves, qu'elles génèrent. Le manque d'intérêt des



médias sur ces sujets où la nature n'est pas bienveillante, autant que les difficultés de l'évaluation du risque toxicologique pour le consommateur, participent à sous-estimer ce risque. Il est important d'amener le grand public à une meilleure connaissance et une meilleure compréhension de ces problèmes, et d'aborder la question de l'utilisation des pesticides agricoles, en complément des méthodes agronomiques ou de variétés peu sensibles, dans le cadre d'une boîte à outils diversifiée propre à une agro-écologie pratique.

Remerciements de l'auteur à Marc Délos (ingénieur en chef des Ponts, Eaux et Forêts, expert national Grandes cultures et biotechnologies végétales auprès de la Direction générale de l'alimentation du ministère de l'Agriculture et membre correspondant de l'Académie d'agriculture de France) pour sa relecture stimulante de l'article et ses conseils avisés. //

Catherine Regnault-Roger

### Les contrôles réglementaires

DGCCRF

Certaines denrées font l'objet, en application de la réglementation européenne, de plans de surveillance établis en fonction des risques sanitaires pour les consommateurs. Ainsi, la DGCCRF mène chaque année des contrôles pour vérifier la conformité des denrées alimentaires pour ce qui concerne leurs teneurs en mycotoxines et pour recueillir des données de contamination par des mycotoxines ou par des toxines de plantes qui ne sont pas encore réglementées. En 2015, 319 établissements ont été visités et 355 échantillons ont été analysés en laboratoire, dont 7 % qui présentaient des anomalies ayant conduit à deux procès-verbaux de contravention, cinq avertissements, six mesures de police administrative, deux demandes d'enquêtes complémentaires et cinq mesures de restriction volontaire de mise sur le marché. Lorsque des risques sanitaires ont été identifiés et que les lots étaient impropres à la consommation, les anomalies ont conduit au retrait du marché et à la destruction des produits (cela a par exemple été le cas pour deux lots de farine de seigle et un lot de pâte d'arachides). Ces résultats ont également conduit à placer sous surveillance un certain nombre de produits et d'opérateurs (résultats conformes mais « à surveiller »). La DGCCRF a demandé aux opérateurs concernés de prendre en compte ces résultats d'analyse dans leurs analyses de risque : ceci doit les conduire à renforcer leurs autocontrôles sur les produits qu'ils mettent sur le marché.

**Source :** DGCCRF, « Plan de surveillance de la contamination de certaines denrées alimentaires par les mycotoxines et de la contamination des céréales et des produits céréaliers par l'ergot, les alcaloïdes de l'ergot et les alcaloïdes tropaniques », 21 novembre 2016.

### Références

- [1] Délos M, « Mycotoxines des grains, qu'en dit l'Académie ? », *Phytoma*, 2017, 706:24-27.
- [2] Rossi F, Morlacchini M, Fusconi G, Pietri A, Piva G, "Effects of insertion of Bt gene in corn and different fumonisin content on growth performance of weaned piglets", *Italian Journal of Animal Science*, 2011,10:e19.
- [3] Délos M, Regnault-Roger C, Joudrier P, « Les mycotoxines dans les récoltes de céréales : quelle gestion en 2013 ? Qu'attendre des biotechnologies contre ces fléaux ? », in *Plantes Génétiquement modifiées*, articles annexés au dossier 37.187.87.75/groupes-de-reflexion/plantes-genetiquement-modifiees
- [4] Regnault-Roger C, Délos M, « Intérêt des plantes génétiquement modifiées (PGM) pour la qualité des productions agricoles : le maïs Bt », in: Ricroch A, Dattée Y, Fellous M (coord), *Biotechnologies végétales*, Vuibert, 2011, 200-211.
- [5] Froment A, Nussbaumer A, Godet A, « Fusarioses et mycotoxines du blé tendre, enseignements d'une récolte 2016 marquée par une forte humidité à floraison », *Phytoma*, 2017, 706:32-35.
- [6] Délos M, synthèse de la séance de l'Académie d'agriculture de France du 22 mars 2017 sur le thème « Contaminants végétaux naturels : sécurité alimentaire et gestion du risque », 2017. [www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/seance/academie/contaminants-vegetaux-naturels-securite-alimentaire-et-gestion?220317](http://www.academie-agriculture.fr/actualites/academie/seance/academie/contaminants-vegetaux-naturels-securite-alimentaire-et-gestion?220317)
- [7] Guide interprofessionnel de gestion des mycotoxines dans la filière céréalière, Intercéréales, édition 2014.