

Les mycotoxines dans l'alimentation

Les mycotoxines sont des métabolites secondaires produits par des moisissures, qui se développent sur les végétaux. Le type de mycotoxines rencontrées est fonction de la denrée alimentaire (céréale, fruit...) et du moment de la contamination (champ, stockage, transformation...). Il semblerait que 25% des denrées alimentaires produites au niveau mondial soient contaminées, ce qui engendre un risque pour la santé et des pertes économiques non négligeables pour les différents maillons de la chaîne alimentaire. Dans les céréales, leur présence entraîne une diminution de la qualité et de la disponibilité en volume des grains récoltés. Une réduction des performances zootechniques des animaux de production peut s'ensuivre. De plus, les mycotoxines peuvent être toxiques pour l'homme et les animaux supérieurs : cancérigènes, tératogènes, neurotoxiques, immuno-suppressives... Les mycotoxines importantes en termes de contamination des aliments et de toxicité connue pour la santé dans les productions primaires sont les suivantes : les alcaloïdes de l'ergot, les aflatoxines, l'ochratoxine A, les fumonisines, les trichothécènes, la zéaralénone et la patuline. Les moisissures susceptibles de produire ces mycotoxines sont principalement du genre *Aspergillus*, *Fusarium* et *Penicillium*.

La production des mycotoxines dépend fortement de l'espèce fongique considérée, et très souvent de la souche fongique. La même toxine peut être synthétisée par diverses espèces fongiques mais pas obligatoirement par toutes les souches appartenant à une même espèce. Par ailleurs, certaines mycotoxines sont exclusivement produites par certaines espèces fongiques, d'autres sont élaborées par de nombreuses espèces, et une même espèce peut produire plusieurs mycotoxines.

Des facteurs extrinsèques, physiques, physico-chimiques et chimiques, influencent également la toxinogénèse (disponibilité en eau, température, composition gazeuse, nature du substrat...).

Contrôle

Les mycotoxines contaminent les aliments de base (spécialement céréales et oléagineux) des êtres humains et des animaux. L'ensemble de la chaîne alimentaire peut donc être affectée. On ne pourra jamais s'affranchir totalement du problème posé par les mycotoxines car cela reviendrait à éliminer des milliers de tonnes de produits agricoles des circuits de transformation et de distribution. On cherche donc à sélectionner les matières premières les moins contaminées ou à abaisser le niveau de contamination des aliments par les mycotoxines en essayant d'approcher le niveau 0. Pour cela, tous les maillons de la chaîne alimentaire doivent être surveillés : de la production à la distribution en passant par la transformation des aliments et leur stockage.

Sur base de l'expérience de la crise des dioxines-PCB, la Belgique a établi un programme de contrôle de la chaîne alimentaire en matière de contaminants, dont les mycotoxines. Ce programme dénommé CONSUM (**Contaminant Surveillance Monitoring System**) est coordonné par l'AFSCA (Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire). En cas de problème, la cause peut être retrouvée jusque dans le pays d'origine grâce à la traçabilité.

Prévention et procédés de décontamination

La prévention de la contamination des mycotoxines au champ peut consister en l'utilisation raisonnée d'insecticides ou de fongicides. Les insecticides permettent une diminution des lésions des plantes ce qui réduit d'autant les portes d'entrée pour les moisissures. Les fongicides, et plus particulièrement les produits fongistatiques empêchent la toxinogénèse en inhibant la croissance des moisissures.

Des essais de sélection de plants résistants à l'invasion par des moisissures se développant au champ ont été lancés. Pour les céréales et les fruits secs, la prévention d'une contamination lors du stockage passe par un séchage soigneux des grains / fruits secs, et par un contrôle rigoureux de la température, de l'humidité et de l'oxygénation dans les unités de stockage.

Les mycotoxines sont des molécules de faible poids moléculaire, en général thermo-stables en milieu non aqueux et difficilement dégradables. Les procédés d'élimination des micro-organismes (chauffage, stérilisation...) sont inefficaces sur l'élimination de la plupart des mycotoxines. En revanche, une augmentation du pH (milieu alcalin) permet de détruire les aflatoxines (par ouverture du noyau lactone), l'ochratoxine, la patuline.... Il n'existe pas de méthodes universelles de décontamination qui pourrait convenir à l'ensemble des mycotoxines. Les procédés de décontamination concernent essentiellement les grains de céréales et d'oléagineux. Ils doivent être efficaces sans rendre impropres à la consommation les denrées traitées et ne doivent pas altérer les propriétés nutritionnelles et organoleptiques des aliments. De plus, ils doivent être simples à mettre en œuvre et peu coûteux car la décontamination peut concerner des tonnages importants. Celle-ci n'est d'ailleurs pas toujours facile à réaliser car la contamination est en général hétérogène. Parfois, seuls quelques grains sont très fortement contaminés là où s'est développée la moisissure toxigène.

On distingue :

- *des méthodes physiques* : lavage, séchage, broyage, tris manuels ou mécanisés des gousses ou des amandes, séparation mécanique de la coque et de la peau qui sont le lieu essentiel de contamination ; traitement par choc thermique, torréfaction ...;
- *des méthodes chimiques* : l'ammonisation, l'utilisation d'additifs alimentaires et l'ozonation sont les plus couramment rencontrés ;
- *des méthodes biologiques* : utilisation de micro-organismes (capables de dégrader enzymatiquement ou de biotransformer les mycotoxines) ou de fibres végétales (capables d'adsorber et d'immobiliser les mycotoxines dans le tractus gastro-intestinal).

La combinaison des méthodes physiques et chimiques renforce aussi l'efficacité de chacun des procédés. Ainsi, l'association d'un traitement à l'ammoniaque à un effet thermique et à une élévation de la pression décontamine à 80 % les fumonisines dans les grains. Il est à noter que, pour les denrées destinées à l'alimentation humaine, le règlement européen (CE 466/2001) interdit de les décontaminer par des procédés chimiques ou de mélanger des produits contaminés avec des produits qui ne le sont pas.

Il est de loin préférable de contrôler l'innocuité des matières premières susceptibles d'être contaminées par des mycotoxines avant leur utilisation. Les procédés de conservation (stérilisation, pasteurisation, séchage, congélation...) ne détruisent pas ou peu la plupart des mycotoxines. En conclusion, il faut maîtriser l'ensemble de la filière, de la production agricole à la distribution en passant par le stockage et le conditionnement, de telle manière que les contaminations soient minimales.

Produits biologiques versus produits conventionnels

Y a-t-il plus ou moins de mycotoxines dans les produits biologiques que dans les produits conventionnels ? Pour rappel, le mode de production « BIO » entend respecter plus fidèlement un équilibre entre l'homme, la production et l'environnement. L'utilisation de pesticides de synthèse et de fertilisants chimiques n'est donc pas permise. Ceci ne signifie pas pour autant que ces produits soient plus sains et plus sûrs, ils doivent comme les produits conventionnels respecter à la fois la législation ainsi que les normes reprises dans les cahiers des charges. Peu d'études scientifiquement étoffées sont disponibles pour répondre à la question posée. De plus, les résultats obtenus sont très variables et influencés par de nombreux facteurs de confusion (denrées importées, différents climats, mauvaise conservation...). Cependant, il ressort qu'indépendamment du mode de production (bio / conventionnel), ce sont les facteurs agronomiques qui sont prépondérants pour limiter la présence de mycotoxines produites au champ: rotations plus longues, recours obligatoires au labour du sol, utilisation de fongicides, ...

Les différentes réglementations européennes sur le contrôle des mycotoxines

Le **règlement (CEE) 315/93** fixe des règles harmonisées pour les contaminants dans les denrées alimentaires. Cette réglementation prévoit, entre autres, l'interdiction de la mise sur le marché de denrées alimentaires pouvant présenter un risque pour la santé (présence de contaminants), et la fixation de seuils de tolérance maximale.

Le **règlement (CE) 466/2001** porte fixation de teneurs maximales pour certains contaminants dans les denrées alimentaires. Malgré de bonnes pratiques agricoles, la recherche de techniques de prévention et de bonnes conditions de stockage, le développement de moisissures produisant des mycotoxines est inévitable, d'où l'importance de ces normes. Ce règlement est modifié par le **règlement (CE) 472/2002**, fixant des limites maximales pour les catégories d'épices présentant un degré élevé de contamination en ochratoxine A. A titre d'exemple, la teneur maximale en ochratoxine A admise dans les produits dérivés de céréales est de 3µg/kg.

Différentes directives fixent les modes de prélèvement d'échantillons et les méthodes d'analyse pour le contrôle officiel des teneurs maximales en contaminants (**98/53/CE**) et en mycotoxines (**2002/26/CE** pour l'ochratoxine A et **2003/78/CE** pour la patuline).

Conclusion

Le cas des mycotoxines est un exemple-type de contamination biologique de la chaîne alimentaire pouvant avoir un impact sur la santé de l'homme et des animaux. Comme dans tous les cas de contamination de ce type, les clés de la maîtrise de la salubrité des denrées alimentaires résident dans la volonté et les moyens mis en oeuvre, la concertation, la transparence et la qualité des décisions de tous les acteurs concernés de la production à la consommation tant au niveau national qu'international.

Note : Nous tenons à remercier Anne Chandelier du Département 'Lutte biologique et Ressources Phytogénétiques' du Centre de Recherches agronomiques pour avoir relu cet article.

Pour en savoir plus: CHANDELIER A, Mycotoxins survey in Belgium and toxigenic fusarium in Belgian wheat