

## Mycotoxines



Epi de maïs  
Photo Doug Wilson, ©2007  
USDA-ARS

## Maïs doté d'un gène désintoxiquant

Les mycotoxines, poisons sécrétés par les moisissures, peuvent contaminer les céréales lors de la culture ou de l'entreposage. De faibles doses de ces toxines sont nuisibles à la santé des humains et des animaux et peuvent causer des dommages aux organes et au système nerveux, voire favoriser le développement du cancer. La cuisson et l'entreposage de longue durée ne peuvent détruire ces substances, car ces dernières sont extrêmement stables. L'Organisation mondiale de la santé (OMS) estime que 25 à 50% des produits céréaliers sont contaminés par des mycotoxines. Les pays industrialisés tentent de réduire au maximum les dangers pour la santé en effectuant des examens approfondis des denrées alimentaires et des aliments pour animaux.

Le maïs est souvent contaminé par la zéaralénone (ZEA), une toxine qui provient de moisissures de la famille des fusarium. Des mesures préventives visant à réduire la contamination sont coûteuses et insuffisantes. Une approche alternative a été développée par des chercheurs japonais sous la direction de Makoto Kimura. Les scientifiques ont modifié génétiquement des plants de maïs, de manière à ce que ces derniers puissent décomposer les toxines. Pour cela, les chercheurs japonais ont introduit un gène issu du champignon *Clonostachys rosea* qui est lui-même un parasite de divers champignons pathogènes. Ce gène (*zhd101*) transmet la capacité de décomposer la ZEA et ainsi de désintoxiquer.

Des graines de maïs transgénique trempées dans une solution concentrée de ZEA ont rapidement décomposé la mycotoxine - des conditions défavorables comme des températures réduites ou des graines contenant moins d'eau n'y ont rien changé. Une infection par des champignons fusarium a mené à une augmentation de la teneur en ZEA chez les plants de maïs non modifiés, alors que les plants modifiés n'ont pas été touchés. Le mécanisme désintoxiquant semble donc fonctionner parfaitement.

Reste à s'assurer, avant la commercialisation des plantes, que les produits de décomposition de la zéaralénone soient inoffensifs pour la santé - des essais sont en cours. Sans aucun doute, les résultats publiés représentent une approche prometteuse pour réduire dans le futur la contamination du maïs par la mycotoxine ZEA et, par conséquent, pour augmenter la sécurité des denrées alimentaires et des aliments pour animaux.

**Sources:** Tomoko Igawa et al. 2007, "[Reduced Contamination by the Fusarium Mycotoxin Zearalenone in Maize Kernels through Genetic Modification with a Detoxification Gene](#)", Applied and Environmental Microbiology 73:1622-1629; Naoko Takahashi-Ando et al. 2004, "[Metabolism of Zearalenone by Genetically Modified Organisms Expressing the Detoxification Gene from Clonostachys rosea](#)", Applied and Environmental Microbiology 70:3239-3245.

## Enrichissement en vitamines

### Nettement plus d'acide folique dans des tomates OGM

L'acide folique (vitamine B9) est un élément important de notre nourriture. Un manque peut se manifester par des troubles de la santé comme des anémies ou des maladies cardiovasculaires, et peut augmenter le risque de certains types de cancer. Pour les femmes enceintes, le risque s'accroît de donner naissance à des enfants qui ont le «dos ouvert» (spina bifida). Il est conseillé de consommer 400 g de légumes par jour pour garantir un apport suffisant en acide folique – une quantité rarement atteinte. Dans certains pays, comme par exemple aux Etats-Unis, les aliments sont enrichis en vitamines. En Europe, on conseille aux femmes enceintes de prendre des comprimés d'acide folique. De telles possibilités sont limitées dans les pays en voie de développement; on estime que 200,000 enfants naissent chaque année avec de graves malformations dues à la carence en acide folique.

Des chercheurs de l'Université de Floride autour d'Andrew D. Hanson tentent depuis plusieurs années d'enrichir des plantes en acide folique. Ils ont identifié plusieurs gènes qui jouent un rôle clé dans la biosynthèse des vitamines dans les plantes. En insérant davantage de copies de ces gènes dans des tomates, les chercheurs ont réussi à contourner certaines impasses naturelles dans la synthèse du folate. Les tomates des plantes modifiées (dotées de deux gènes supplémentaires) étaient jusqu'à 25 fois plus riches en acide folique que celles des plantes non modifiées. Une seule tomate modifiée suffit pour couvrir les besoins quotidiens en acide folique d'une femme enceinte.

Selon les chercheurs, la méthode présentée ne doit pas nécessairement se limiter aux tomates; elle pourrait tout aussi bien s'appliquer aux tubercules et aux céréales. Cette approche pourrait contribuer à améliorer l'apport en acide folique pour le bien de la santé publique, en particulier dans les pays pauvres qui manquent de légumes frais.

**Sources:** Rocío I. Díaz de la Garza et al. 2007, "[Folate biofortification of tomato fruit](#)", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 104: 4218-4222; Rocío Díaz de la Garza et al. 2004, "[Folate biofortification in tomatoes by engineering the pteridine branch of folate synthesis](#)", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 38:13720-13725; "[Gentechnisch veränderte Tomaten mit 25 Mal mehr Folsäure](#)", [schweizerbauer.ch](#), 7. 3. 2007

## MON863

### Sécurité du maïs OGM remise en cause – seulement du déjà vu?

«MON863 empoisonne les rats... il s'agit d'une urgence qui demande une réaction globale... il est indispensable de retirer ce maïs du marché pour limiter d'éventuels dégâts». Il s'agirait de la première fois qu'un produit OGM autorisé pour la consommation humaine et animale aurait un effet toxique sur les organes. Tel est le témoignage dramatique de Greenpeace paru sur son site internet le 13 mars 2007 et présenté à l'occasion de conférences de presse à Paris et à Berlin – que s'est-il passé?

Des chercheurs du CRIIGEN, une organisation française critique envers les OGM, ont collaboré avec Greenpeace pour réévaluer des données sur le maïs MON863 qui avaient été relevées par l'entreprise Monsanto dans le cadre du processus d'autorisation en 2002. Ces données ont été analysées minutieusement par différentes autorités et ont constitué, entre autres, une base pour l'évaluation positive de cette variété, notamment par l'AFSSA (France) en 2003 et par l'EFSA (Union européenne) en 2004. A la suite d'interventions critiques et de reproches d'irrégularités dans les résultats, les données sur les essais d'alimentation ont été réévaluées

plusieurs fois par l'EFSA. Même après la dernière analyse, la position de l'EFSA reste inchangée: le maïs MON863 serait tout aussi sûr que le maïs conventionnel – les résultats des essais d'alimentation varient dans le cadre des fluctuations statistiques normales. Suite à une décision du tribunal en 2005, Monsanto a dû rendre publiques toutes les données originales. C'est sur ces informations datant de 2002 que le CRIIGEN s'est basé pour la publication actuelle, sans avoir effectué de propres essais.

Les auteurs de l'étude du CRIIGEN constatent, entre autres, que le MON863 influence le poids des rats; les femelles ont pris un peu plus, les mâles un peu moins de poids que les animaux de contrôle. Il est surprenant que cet effet soit observé uniquement chez les mâles nourris avec un mélange de maïs faible en OGM (11%). La triple dose (33%) n'a guère influencé les mâles, par rapport aux animaux de contrôle – une relation entre la dose et l'effet peut être exclue. Une explication biologique n'a malheureusement pas été donnée. En examinant les essais de laboratoire sur les rats, les chercheurs français ont observé des valeurs journalières qui divergeaient, selon eux, de manière significative des valeurs de contrôle. Ils en ont déduit qu'il pourrait s'agir d'une perturbation de la fonction du foie et des reins.

Les résultats du CRIIGEN sont bien moins dramatiques que la publication de Greenpeace («MON 863 empoisonne les rats»). Il est intéressant de constater que l'étude du CRIIGEN n'était pas encore accessible au public au moment où Greenpeace a publié son message; une vérification du contenu n'était donc pas possible. Grâce à cette tactique, Greenpeace a réussi à recevoir un certain écho dans les médias. Les divergences entre l'étude du CRIIGEN et l'interprétation par Greenpeace sont évidentes. Une organisation qui emploie de telles méthodes est-elle encore crédible? A chacun de décider.

La nouvelle étude livre ni de nouveaux résultats, ni d'indications concrètes de dangers pour la santé. Des différences de poids ou de valeurs de laboratoire chez les animaux nourris avec du maïs OGM avaient déjà été observées par les chercheurs de Monsanto et publiées dans une revue spécialisée. Les scientifiques ont estimé qu'il ne s'agissait pas de différences biologiquement significatives – un avis partagé par les organisations chargées de l'autorisation. L'EFSA a annoncé qu'elle allait évaluer dans les prochaines semaines les nouvelles interprétations statistiques de l'étude du CRIIGEN, et qu'elle allait ensuite prendre position. Le groupe d'experts «GMO panel» de l'EFSA s'est réuni le 22 et 23 mars et a estimé qu'il n'y avait pas urgence d'agir immédiatement.

**Sources:** G.-E Séralini et al. 2007, "[New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity](#)". Archives of Environmental Contamination and Toxicology, advance online publication, mars 2007; B. Hammond et al. 2006, "[Results of a 90-day safety assurance study with rats fed grain from corn rootworm-protected corn](#)", Food and Chemical Toxicology 44:147-160; "[13-week dietary subchronic comparison study with MON863 corn in rats](#)", Covance laboratories, 17. 12. 2002; "[EFSA statement on the recent CRIIGEN publication on MON 863 maize](#)", EFSA Communiqué de presse, 15. 3. 2007.

## Acceptation des semences OGM

### Ce que les agriculteurs veulent vraiment

L'utilisation de plantes génétiquement modifiées en agriculture – le génie génétique végétal – est un sujet fréquemment abordé dans notre société et souvent controversé. Des sondages démontrent régulièrement que la plupart des consommateurs expriment des doutes ou se disent même

sceptiques envers les OGM. On suppose généralement que les agriculteurs sont également opposés aux OGM, bien qu'il existe nettement moins de sondages auprès de ces personnes directement concernées.

Des scientifiques de l'Université de Göttingen, sous la direction du Professeur Achim Spiller, ont étudié l'opinion des agriculteurs allemands sur les OGM. Ils ont questionné 370 paysans, dont la majorité venait d'Allemagne du nord. 29% des personnes interrogées étaient clairement opposées aux OGM, 32,7% se sont dites favorables aux OGM, et 38,4% étaient indécises. Un grand nombre des personnes opposées ont déclaré ne pas être sûres de leur décision et se sentaient pas assez informées. Les personnes favorables étaient mieux informées et plus sûres de leur décision. En général, les personnes critiques envers les OGM étaient des petits paysans ainsi que des paysans d'un certain âge.

L'avis des agriculteurs était plus positif quand il s'agissait d'applications concrètes, comme par exemple la résistance du maïs aux insectes ou la tolérance des betteraves sucrières aux herbicides totaux. D'après les scientifiques, l'avis des paysans pour ou contre les OGM est basé principalement sur des aspects économiques ainsi que sur l'avis de la famille à ce sujet.

Cette étude démontre que les différents points de vue des agriculteurs face au génie génétique sont plus nuancés qu'on ne l'estimait et qu'il existe un grand nombre de facteurs qui influencent leur avis. Ainsi, l'opinion peut varier selon le domaine d'application. Les auteurs estiment nécessaire d'aborder ce sujet délicat avec finesse et de tenir compte des intérêts de tous les partis concernés.

**Sources:** Julian Voss, Prof. Dr. Achim Spiller, Prof. Dr. Ulrich Enneking 2007, "[Vorabveröffentlichung: Zur Akzeptanz von gentechnisch verändertem Saatgut in der deutschen Landwirtschaft – Ergebnisse einer empirischen Studie](#)"; Georg August Universität Göttingen, Lehrstuhl Marketing für Lebensmittel und Agrarprodukte ([www.agrarmarketing.uni-goettingen.de](http://www.agrarmarketing.uni-goettingen.de)); "[Krieg auf dem Acker? Landwirte nicht mehrheitlich gegen grüne Gentechnik](#)", Communiqué de presse du Department für Agrarökonomie und Rurale Entwicklung, Université de Göttingen, 2. 3. 2007

## Autorisations UE

### Arrivée de nouvelles variétés de colza OGM et départ d'anciennes

La Commission Européenne a autorisé le 26 mars 2007 l'importation et le traitement industriel des variétés de colza tolérantes aux herbicides Ms8, Rf3 et Ms8xRf3 en tant qu'aliment pour animaux. Le Conseil des ministres n'a pas adopté de position claire au sujet de ces plantes, raison pour laquelle cette décision a été prise. Il a également été décidé, au cours de ce même mois, de laisser expirer en avril 2007 cinq autorisations pour des variétés OGM (maïs: Bt176, GA21xMON810; colza: Ms1xRf1, Mx2xRf2, Topas 19/2). Ces variétés étaient autorisées depuis la fin des années 1990, mais elles ne sont plus disponibles car elles ont été remplacées par des produits améliorés. Par conséquent, des demandes de prolongation n'ont pas été soumises. Cependant, des traces inférieures à 0,9% seront tolérées sans autorisation pendant une période de cinq ans, car des résidus minimaux d'OGM ne peuvent être exclus totalement dans la chaîne de production alimentaire.

**Sources:** "[Three oilseed rapes authorised for import and processing in animal feed](#)"; European Commission media release, 26. 3. 2007; "[Questions and Answers on the Regulation of GMOs in the European Union](#)", EU Memo/07/117, 26. 3. 2007; "[Commission decisions to withdraw five discontinued GMOs backed by Member States](#)", EU Rapid press release, 21. 3. 2007.

## Journées de la recherche en génétique 2007



### «La recherche d'aujourd'hui – L'innovation de demain»

Qu'est-ce que la recherche en fait? Quels sont les liens entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée? Les neuvièmes journées de la recherche en génétique se consacrent à ces questions. Elles se dérouleront du 2 mai au 25 juin sur plus de 20 sites en Suisse. Plus de 50 manifestations couvriront un large éventail de sujets tels que les cellules souches, la protéomique, la recherche sur le cancer et la biotechnologie végétale. De plus, les «Journées de la recherche en génétique» proposent 90 places de stages en laboratoire.

Toutes les informations et le programme sont disponibles en français et en allemand sur le site [www.gentage.ch](http://www.gentage.ch). Un livret contenant tout le programme peut être téléchargé sous forme PDF sur le même site ou commandé par e-mail ([info@gentage.ch](mailto:info@gentage.ch)), par téléphone (031 356 73 84) ou par poste:

*Sécretariat «Journées de la recherche en génétique»  
c/o Gen Suisse  
case postale  
3000 Berne 14*

## Coordonnées d'Internutrition

Internutrition, Postfach, 8035 Zürich  
Téléphone: 043 255 20 60  
Fax: 043 255 20 61  
Site Internet: [www.internutrition.ch](http://www.internutrition.ch), adresse E-mail:  
[info@internutrition.ch](mailto:info@internutrition.ch)

*Texte: Jan Lucht  
Traduction: J-Ph. Rüegg*

POINT est publié mensuellement sous forme électronique en allemand et en français. Il contient des informations d'actualité sur la recherche et l'application de la biotechnologie verte. Vous pouvez vous abonner gratuitement sur notre site internet [www.internutrition.ch](http://www.internutrition.ch), où vous trouverez également les anciennes éditions.