

Cellule de veille OGM

Janvier
2013

Bulletin no. 32

Surveillance post-commercialisation maïs Bt en Espagnep. 1

Variation métabolique OGM et non-GM : influence environnementale ou effet de la modification génétique?.....p. 1

Un maïs GM pour la production de biomasse.....p. 2

Politique nationale sur la gestion de la présence de faibles quantités d'OGM non-autorisés.....p. 2

Impact de la culture des plantes GM sur le sol – nouvelle méthode d'analyse.....p. 3

Utilisation des cultures GM : revenus et production mondiale de 1996 à 2010.....p. 4

Attitude des consommateurs du Royaume-Uni face à l'étiquetage des OGM.....p. 4

Effet inattendu d'une protéine d'haricot dans un pois GM : contre-étude.....p. 5

L'EFSA autorise l'utilisation du pollen GM.....p. 6

Livre sur la coexistence OGM/non-GM.....p. 6

Étude CRIIGEN maïs GM – un résumé....p. 7

Surveillance environnementale post-commercialisation de variétés dérivées du maïs Bt MON810 en Espagne

Le gouvernement espagnol a mis en place une surveillance environnementale post-commercialisation pour les variétés génétiquement modifiées (GM) cultivées en Espagne. Afin de se conformer à cette réglementation, les effets des variétés dérivées du maïs Bt MON810 sur la faune (prédateurs non ciblés par l'OGM) ont été suivis pendant deux ans dans le nord et le centre de l'Espagne.

L'étude a été réalisée avec un dispositif en blocs aléatoires dans des champs de maïs de 3-4 ha sur lesquels il était possible de comparer la quantité et les activités d'insectes prédateurs vivant dans le sol et sur les plantes Bt et non-Bt quasi-isogéniques.

À cette fin, les parcelles ont été échantillonnées 6 ou 7 fois au cours de deux saisons de culture par une inspection visuelle et par l'utilisation de pièges (*pitfall trap*). Aucune différence significative dans la quantité des prédateurs sur les plantes n'a été trouvée entre les variétés Bt et non-Bt.

En ce qui a trait à l'analyse des prédateurs dans les pièges, des différences significatives ont été trouvées seulement pour les prédateurs Staphylinidés (*Staphylinidae*). Leur quantité était

supérieure dans les pièges disposés sur le maïs non-Bt par rapport à celle dans les pièges sur le maïs Bt. Cette différence significative n'a été remarquée que pour les champs au centre de l'Espagne et non dans ceux du nord de l'Espagne.

Des analyses sont poursuivies par l'équipe de chercheurs afin d'établir un protocole normalisé et l'utilisation de prédateurs de substitution à titre de comparatif statistique qui pourra être utilisé pour le programme officiel espagnol de surveillance environnementale post-commercialisation des cultures GM.

Référence :

ALBAJES, R., et al. (2012). Post-market environmental monitoring of Bt maize in Spain: Non-target effects of varieties derived from the event MON810 on predatory fauna. *Spanish Journal of Agricultural Research* 10(4):977-985.

Variation métabolique OGM et non-GM : influence environnementale ou effet de la modification génétique?

C'est la question que s'est posée une équipe de chercheurs de l'Allemagne et du Royaume-Uni. Ils ont établi une approche métabolomique utilisant la chromatographie en phase gazeuse et la spectroscopie de masse pour évaluer les différentes molécules des métabolismes de deux maïs GM Bt

(DKC78-15B et TXP 138F) et d'un maïs GM RoundUp Ready. Les maïs GM ont été comparés à leurs contreparties conventionnelles proches parentes. L'influence environnementale a été mesurée par une culture de ces plantes sur des localisations géographiques différentes (Allemagne et Afrique du Sud) lors de plusieurs saisons.

L'étude a révélé une plus grande différence dans les métabolites entre les cultures GM et non-GM lorsque les chercheurs regardaient les conditions environnementales (localisation des cultures, saisons, températures, etc.) que lorsqu'ils vérifiaient pour des différences dans les métabolites entre les cultivars GM et leur contrepartie conventionnelle.

L'équipe de recherche en conclut qu'il y a davantage de changements de métabolites causés par la variabilité naturelle de la plante et l'environnement que par l'utilisation de la technologie de la transgénèse.

Pour plus de détails sur cette étude :

FRANK, T. et al (2012). *Metabolite Profiling of Maize Kernels – Genetic Modification versus Environmental Influence*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 60 : 3005-3012.

Un maïs génétiquement modifié (GM) pour aider à la production de biomasse

La biomasse cellulosique de plante est une ressource abondante qui peut fournir à faible coût des matières premières pour la production de biocarburants et de bioproduits chimiques.

L'expression dans la paroi des cellules de plantes, d'une enzyme de dégradation des matières premières (par exemple les enzymes xylanases) pourrait faciliter par la suite les procédés d'extraction de biomasse. En effet,

la présence de cette nouvelle molécule permettrait de réduire la quantité d'enzymes et de produits nécessaires dans les premières étapes pour libérer les sucres solubles lors de l'extraction de la biomasse, soit lors du prétraitement et de l'hydrolyse des matières premières.

Cependant, l'expression *in planta* d'enzymes de type xylanase peut nuire à la biologie des plantes, notamment au niveau de la fertilité. Pour pallier ce problème, une équipe de chercheurs du Massachusetts a conçu une xylanase modifiée stable à des températures élevées (xylM).

XylM a ensuite été introduite dans un maïs par transgénèse afin de vérifier la possibilité de garder les avantages de l'enzyme pour la production de biomasse tout en protégeant la plante des effets secondaires non désirés de la présence d'une xylanase.

Les chercheurs ont obtenu des maïs GM exprimant la xylM et qui se développaient normalement sans différence au niveau des grains et des épis. L'enzyme xylM dans le maïs avait une activité similaire à une xylanase non modifiée.

Les chercheurs estiment que ce type d'application de la transgénèse pourrait être une voie prometteuse pour réduire les coûts des procédés d'extraction de la biomasse cellulosique.

Référence :

SHEN, B., et al. (2012). *Engineering a thermoregulated intein-modified xylanase into maize for consolidated lignocellulosic biomass processing*. *Nature Biotechnology* 30 (11): 1131-1136.

Projet de politique nationale sur la gestion de la présence de faibles quantités de cultures GM non autorisées

Lorsque l'utilisation commerciale d'une culture génétiquement modifiée (GM) est autorisée

dans un pays, d'infimes quantités de cette culture peuvent se mélanger à d'autres variétés. C'est pourquoi une culture GM autorisée dans un pays d'exportation peut être présente en faibles quantités dans des expéditions de céréales, d'aliments et d'aliments pour le bétail importés dans un autre pays où la culture GM n'est pas autorisée. On parle alors de présence de faibles quantités d'OGM non autorisés (PFQ).

Jusqu'ici, le Canada n'a pas connu de situation de PFQ. Toutefois, compte tenu de la commercialisation croissante des cultures GM dans le monde, les risques qu'un cas de PFQ survienne au Canada peuvent augmenter dans les prochaines années.

Au Canada, des évaluations de la sécurité et des autorisations sont prescrites avant qu'une culture GM ne puisse être utilisée dans les aliments, les aliments du bétail ou les semences. Présentement, si l'on détecte au Canada une PFQ, une évaluation des risques doit avoir lieu et des mesures appropriées de gestion des risques doivent être prises pour rétablir la conformité à la réglementation.

Les mesures correctives prises lorsqu'on détecte la PFQ peuvent aboutir à des perturbations des échanges commerciaux et à une augmentation des coûts pour l'industrie et les gouvernements, aussi bien en ce qui concerne les importations que les exportations.

Ces perturbations et ces coûts surviennent en dépit du fait que les situations de PFQ ont peu de chances de présenter un risque pour la santé de l'être humain et de l'animal et pour l'environnement.

Compte tenu de l'importance de cette question, le gouvernement du Canada a entrepris un examen de la politique en vigueur pour gérer la PFQ et a décidé de proposer une nouvelle façon de procéder. L'objectif de la nouvelle

politique est de garantir la transparence et la prévisibilité aux importateurs et aux exportateurs, de minimiser les perturbations des échanges commerciaux tout en protégeant la santé et la sécurité de l'être humain, de l'animal et de l'environnement.

Le nouveau projet de politique nationale sur les PFQ dans les importations et son cadre de mise en œuvre a été soumis à la consultation du public pour commentaires jusqu'au 19 janvier 2013.

Le MAPAQ a été impliqué dans cette consultation et suit présentement les développements de cette nouvelle politique.

Vous pouvez obtenir toutes les informations sur cette question sur le site Internet d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à l'adresse suivante :

http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display_afficher.do?id=1347469689149&lang=fra

Impact de la culture des plantes GM sur le sol – nouvelle méthode d'analyse

L'institut national de Santé publique et de l'Environnement néerlandais a développé avec le *Wageningen University* une nouvelle technique pour déterminer les impacts sur la qualité du sol de différentes pratiques agricoles dont l'utilisation des plantes transgéniques. Cet outil a été baptisé « code-barres ADN-nématodes » (*nematode DNA barcode tool*). Cette méthode moléculaire permet d'obtenir plus rapidement une information détaillée à propos des perturbations dans le sol et les causes possibles. L'ADN des nématodes du sol est analysé par une technique spéciale de PCR quantitatif qui permet de déterminer les souches de nématodes et leur abondance. Le taux et la quantité de dégradation de la matière organique du sol par les nématodes ainsi que leur niveau de fertilité sont également analysés.

Pour plus de détails sur la méthode, vous pouvez télécharger le rapport en ligne à l'adresse suivante :

Référence :

VONK, JA, et al. (2012). *Assessment of a GM-crop impact on soil systems using the DNA barcode-based tool for nematode community analysis. RVIM Report # 607019001.* 58 pages.
<http://www.rivm.nl/dsresource?objectid=rivmp:189803&type=o&rce&disposition=inline>.

Effets de l'utilisation des cultures GM sur les revenus et la production mondiale de soja, de maïs, de coton et canola de 1996 à 2010

Il est essentiel, dans l'évaluation de la valeur globale de l'utilisation de la biotechnologie végétale en agriculture, d'inclure une évaluation de l'impact économique sur les exploitations agricoles. Une équipe d'une firme de consultants du Royaume-Uni vient de publier une telle analyse dans la revue scientifique *GM Crops and Food: Biotechnology in Agriculture and the Food Chain*. Cette analyse vient compléter des études antérieures qui ont examiné les impacts économiques des cultures GM sur les rendements, les coûts de production, les revenus agricoles direct et indirect (non pécuniaire). L'impact des cultures GM est analysé pour le soja, le maïs, le coton et le canola.

L'utilisation des plantes GM continue d'augmenter à travers le monde. D'importants changements au niveau de l'adoption mondiale des cultures GM ont eu lieu en 2010 alors que de nouveaux pays les autorisaient ou les utilisaient.

L'analyse de *PG Economics* montre qu'il y a eu d'importants avantages économiques nets au niveau des exploitations agricoles, estimés à un montant de 14 milliards de dollars en 2010 et d'un montant de 78,4 milliards de dollars sur une période de 15 ans d'utilisation (1996-2010).

Selon les auteurs, les avantages non-financiers liés à l'utilisation de la technologie (ex. facilité d'utilisation, meilleur contrôle des mauvaises herbes, élimination des résidus d'herbicides, amélioration de la sécurité et santé des travailleurs, etc.) ont également eu un impact positif sur l'adoption des cultures GM.

Selon les auteurs, depuis l'introduction de la technologie dans le milieu des années 1990, les cultures biotechnologiques ont également contribué à l'augmentation des niveaux mondiaux de production des quatre cultures principales. Elles ont ajouté 97,5 millions de tonnes à la production mondiale de soja et 159 millions de tonnes à celle du maïs.

Pour plus de détails :

BROOKES, G. et P. BARFOOT (2012). *The income and production effects of biotech crops globally 1996–2010. GM Crops and Food: Biotechnology in Agriculture and the Food Chain* 3(4): 265 – 272. En ligne: http://www.es.landesbioscience.com/journals/gmcrops/article/20097/?show_full_text=true.

Évaluation de l'attitude des consommateurs du Royaume-Uni face à l'étiquetage des OGM

En Union européenne (UE), si un aliment contient des OGM, il doit être étiqueté de façon à le signifier aux consommateurs. Certains pays de l'UE ont également introduit des systèmes où les produits peuvent être étiquetés comme « sans OGM ». Toutefois, les règles de ces régimes sont différentes et tolèrent tout de même certaines matières GM (ex. faible présence accidentelle, l'utilisation d'additifs GM, etc.). Le Royaume-Uni n'a pas introduit de régime pour indiquer l'absence d'OGM. La Commission européenne examine actuellement la possibilité d'harmoniser ces régimes nationaux à travers l'Europe.

L'étude de la firme de sondage *Define Research and Insight* pour le compte de la *Food Standards*

Agency du Royaume-Uni a évalué l'attitude des consommateurs de juin à septembre 2012 face à l'étiquetage des OGM dans les produits alimentaires en Europe. L'Agence a demandé cette recherche pour éclairer les discussions au sein de l'Europe sur l'étiquetage des OGM et s'assurer que l'opinion du public du Royaume-Uni serait bien comprise et représentée.

Les principales conclusions de l'étude publiée en janvier 2013 sont :

- La sensibilisation des consommateurs aux exigences d'étiquetage actuelles est faible.
- Généralement, les participants n'ont pas recherché de l'information relative à la présence d'OGM sur l'étiquette. Seulement 2 % des participants ont mentionné avoir spontanément vérifié des informations sur la teneur en OGM lors de l'achat de produits alimentaires pour la première fois.
- Il y avait une légère préférence pour l'étiquetage indiquant la présence d'OGM, plutôt que l'étiquetage indiquant l'absence d'OGM.
- L'étiquetage des aliments pour indiquer l'absence d'ingrédients GM peut entraîner un certain nombre d'attentes chez les consommateurs. Par exemple, les participants s'attendent qu'un produit étiqueté « sans OGM » ne comporte aucune trace d'OGM.

Pour plus de détails sur le sondage :

Define Research and Insight (2013). GM Labelling: Exploring public responses to the labelling of GM food and the use of GM-free labelling. Qualitative and Quantitative Findings. Rapport préparé pour le Social Science Research Unit du Food Standards Agency. Unit Report 17. Janvier. 129 pages.

Disponible en ligne :

<http://food.gov.uk/science/research/ssres/foodsafetyss/gm-labelling/>.

Effet inattendu d'une protéine d'haricot dans un pois transgénique : une contre-étude prouve plutôt que les effets ne sont pas liés à la transgénèse

Le pois est une culture de rotation importante qui peut être dévastée facilement par une infestation de charançons, le bruche du pois (*Bruchus pisorum*). Contrairement aux petits pois, les haricots ne sont pas attaqués par ces charançons, car ils contiennent une protéine appelée l'inhibiteur α -amylase (α AI) qui fait en sorte que les charançons ne peuvent pas bien digérer cette plante avant qu'ils ne parviennent à causer des dommages.

Dans le cadre du projet de la Commission européenne GMSAFOOD7, des chercheurs de l'Université de médecine de Vienne ont procédé à des essais avec des souris pour enquêter sur l'allergénicité des pois génétiquement modifiés (GM) résistants au bruche du pois.

Le développement des pois GM avait été interrompu en 2005 quand une évaluation des risques menée par le *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO)* et *l'Australian National University* avait montré des réactions allergiques chez des souris nourries avec un pois GM exprimant l' α AI (ref. Prescott et al 2005).

L'équipe de chercheurs viennois a étudié la réponse immunitaire chez des souris alimentées de plusieurs variétés de haricots, de pois non transgéniques et de pois transgéniques exprimant la version α AI de l'haricot ou sa version transgénique. Les souris ont montré des niveaux similaires de réponse immunitaire, peu importe la nourriture qu'elles consommaient.

Les chercheurs estiment que la réponse immunitaire étant la même chez la souris, peu importe si l'inhibiteur venait naturellement des haricots ou s'il provenait de pois GM, leur expérience démontre que les pois transgéniques α AI ne sont pas plus allergènes que des haricots ou des pois non transgéniques.

L'étude Prescott est régulièrement citée par les personnes des deux côtés du débat sur les OGM comme un exemple soit des dangers inhérents à des aliments GM ou soit pour démontrer l'efficacité des pré-études de marché pour identifier les facteurs de risques potentiels.

Les chercheurs viennois estiment donc qu'il est important de répéter les expériences dans des laboratoires indépendants l'un de l'autre. Il est également essentiel que les chercheurs qui réalisent des études sur les effets des OGM soient conscients de la possibilité de réactions croisées lors de l'analyse des réactions allergiques sur la consommation de produits d'origine végétale, comme ils l'ont constaté avec les pois non transgéniques.

Les chercheurs soulignent l'importance d'une attention au cas par cas lors de l'évaluation des cultures GM, et de baser la prise de décision concernant l'introduction des OGM dans le système alimentaire sur des données scientifiques.

Références :

- LEE R-Y, et al. (2013) *Genetically Modified α-Amylase Inhibitor Peas Are Not Specifically Allergenic in Mice*. *PLoS ONE* 8(1): e52972. doi:10.1371/journal.pone.0052972
PRESCOTT, V.E., et al. (2005). *Transgenic Expression of Bean r-Amylase Inhibitor in Peas Results in Altered Structure and Immunogenicity*. *J. Agric. Food Chem.* 53 : 9023-9030.

L'EFSA autorise l'utilisation alimentaire du pollen GM

Le 18 décembre 2012, l'*European Food Safety Authority* (EFSA) a autorisé l'utilisation du pollen de maïs GM issu de l'événement MON810 comme ou dans les produits alimentaires.

L'EFSA conclu que la modification génétique de l'événement de maïs MON810 ne constitue pas un risque supplémentaire à la santé si le pollen GM de ce maïs est utilisé comme aliment

ou dans des produits alimentaires à la place du pollen non-GM.

Référence :

- EFSA Panel on GMO. (2012) *Scientific Opinion on an application (EFSA-GMO-NL-2012-107) for the placing on the market of maize MON 810 pollen under Regulation (EC) No 1829/2003 from Monsanto*. *EFSA Journal*. 10(12):3022. 9 pages. doi:10.2903/j.efsa.2012.3022.

Pour télécharger l'Avis de l'EFSA :

<http://www.efsa.europa.eu/en/efsjournal/pub/3022.htm>.

Livre sur la coexistence des cultures GM et non-GM : les impacts tout au long de la chaîne alimentaire

La coexistence implique l'utilisation parallèle de systèmes de cultures avec et sans OGM.

Le livre *Genetically Modified and Non-Genetically Modified Food Supply Chains: Co-Existence and Traceability* vient d'être publié chez la compagnie Wiley-Blackwell.

Ce livre fait état de quatre ans de travaux en Union Européenne sur cette question dans le cadre du programme spécial de recherche Co-Extra (*GM and non-GM supply chains : their CO-Existence and TRAability*). Plus de 200 scientifiques de 52 organismes différents venant de 18 pays de l'UE et d'ailleurs ont participé à ce projet.

Cet ouvrage examine les outils et méthodes pour mettre en œuvre la coexistence et la traçabilité des OGM et des aliments non-GM tout au long des filières de production alimentaire.

Le livre peut être commandé en version papier ou en version électronique aux adresses suivantes :

Ebook: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9781118373781>.

Paper: <http://ca.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-1444337785.html>.

Une étude du CRIIGEN soulève des interrogations dans la communauté scientifique internationale – un résumé

L'étude

À la fin septembre 2012, une équipe du Comité de recherche et d'information indépendantes sur le génie génétique (CRIIGEN)¹, dirigée par le chercheur Gilles-Éric Seralini de l'Université de Caen en France, publiait une étude à l'effet que les OGM (plus particulièrement le maïs GM NK603) seraient dangereux pour les rats et, par extrapolation, pour les humains².

Le maïs GM NK603 est un maïs transgénique tolérant à l'herbicide glyphosate, approuvé par les autorités de plusieurs pays dont les autorités canadiennes, américaines et européennes depuis plusieurs années.

Les questions principales que l'équipe a voulu aborder dans cette étude sont :

- i) Le maïs NK603 peut-il avoir un effet toxique ou cancérogène?
- ii) L'herbicide RoundUp seul peut-il avoir un effet toxique ou tumorigène?
- iii) Existe-t-il une synergie lorsqu'on associe ces deux produits?

L'étude a porté sur 200 rats Sprague-Dawley sur une période d'environ deux ans. Les 200 rats, 100 mâles et 100 femelles, étaient répartis en 10 groupes :

- 1 groupe témoin (eau et maïs non-GM);
- Groupes nourris au maïs GM NK603 avec 3 concentrations dans la diète (11 %, 22 %, 33 %);
- Groupes nourris au maïs GM NK603 avec 3 concentrations dans la diète (11 %, 22 %, 33 %) + herbicide RoundUp;
- Groupes nourris au maïs non-GM + 3 concentrations de RoundUp (50 ng/litre, 400 mg/kg et 2,25 g/litre).

Les conclusions générales publiées font état d'une

augmentation de la mortalité et du taux de tumeurs chez plusieurs lots de rats nourris avec du maïs NK603, traité ou non au RoundUp ou abreuvés avec de l'eau contenant différentes concentrations de l'herbicide RoundUp. Les auteurs concluent au caractère toxique et cancérogène des OGM et du RoundUp.

Questionnements scientifiques

Plusieurs agences gouvernementales, dont le Haut Conseil des Biotechnologies (HCB) européen³, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail française (ANSES)⁴, l'Agence de sécurité allemande – Institut fédéral d'évaluation des risques (BfR)⁵, l'Autorité européenne de sécurité des aliments (EFSA)⁶, l'Institut national des aliments du Danemark⁷ et le Conseil de biosécurité de la Belgique⁸, ont questionné fortement divers aspects de l'étude de l'équipe de Seralini, notamment le dispositif expérimental, les outils statistiques utilisés et les interprétations des données par les auteurs. Selon ces organisations, les lacunes et faiblesses méthodologiques importantes de l'étude n'autoriseraient pas les auteurs à soutenir les conclusions avancées et ne remettaient aucunement en cause l'évaluation actuelle de l'OGM NK603. Des critiques similaires émanent aussi hors du continent européen : la Commission nationale de biosécurité brésilienne⁹, l'Autorité alimentaire Australie/Nouvelle-Zélande (ANZFA)¹⁰ et une position commune de Santé Canada et de l'Agence canadienne d'inspection des aliments¹¹.

Questionnements éthiques

Plusieurs remarques autres que scientifiques ont été aussi soulevées, notamment :

- La publication, en exclusivité, par *le Nouvel Observateur* des principaux résultats de l'étude, en acceptant une clause de confidentialité pour les journalistes ne leur permettant pas de requérir un contre-avis d'autres chercheurs avant la publication¹².

- L'étude aurait été réalisée dans le plus grand secret par crainte, au dire de l'auteur principal, de représailles des multinationales fabriquant des OGM. Les grains utilisés auraient été acquis par contacts interposés, alors que le maïs NK603 est autorisé en Europe.
- Les images chocs accompagnant l'article ont été questionnées, en raison de la durée de l'expérience et du fait que les sujets du groupe témoin présentaient eux aussi des tumeurs et que leurs photos n'ont pas été diffusées.
- La sortie, à quelques jours d'intervalle de la publication des principaux résultats de l'étude dans *Le Nouvel Observateur*¹³, d'un livre contre les OGM¹⁴ et d'un film pamphlétaire contre la technologie qui associe OGM et nucléaire¹⁵ ont fait couler beaucoup d'encre au niveau international.
- La rétention des données avant publication sur la dangerosité de cet OGM¹⁶ et après publications lorsque l'EFSA et d'autres scientifiques ont demandé à l'équipe de chercheurs de fournir les données manquantes pour mieux analyser leur expérience¹⁷. D'ailleurs, le 14 janvier 2013, l'EFSA, dans une nouvelle initiative de transparence, rendait publiques toutes les données reçues de la compagnie pour la demande d'approbation du maïs NK603¹⁸.

Conclusion

Certains diront qu'il s'agit là d'un coup médiatique de militants anti-OGM alors que d'autres seront plutôt d'avis qu'il s'agit d'une étude importante qui questionne les études précédentes démontrant l'innocuité des OGM.

Les informations apportées par cette nouvelle étude ne semblent cependant pas de nature à clarifier le débat, d'autant plus qu'une toxicité aussi spectaculaire n'aurait pu échapper à toutes les études précédentes et à tous les éleveurs d'animaux nourris avec cet OGM à travers le monde.

L'équipe de recherche estime pour sa part qu'il s'agit d'une étude unique, la plus longue et la plus détaillée sur la toxicité d'un OGM et du principal pesticide qui lui est relié. Cependant, en science, c'est la reproductibilité des expériences¹⁹, et non les résultats d'une seule expérience qui fait avancer les connaissances^{16,20}.

Références :

1. <http://www.criigen.org/>
2. SÉRALINI, G-E, et al. (2012). *Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize*. *Food and Chemical Toxicology* 50 (11): 4221–4231.
3. HCB Communiqué de presse :
<http://www.hautconseil desbiotechnologies.fr/IMG/pdf/CP Le HCB rend son avis sur l etude publiee par le Pr Seralini.pdf>.
HCB avis du Comité scientifique :
<http://www.hautconseil desbiotechnologies.fr/IMG/pdf/Etude Seralini Avis CS HCB 121019.pdf>.
HCB avis Comité économique, éthique et social :
<http://www.hautconseil desbiotechnologies.fr/IMG/pdf/HCB - CEES Recommandation saisine Seralini 19octobre2012.pdf>.
4. ANSES. 19 octobre 2012. Avis de l'ANSES relatif à l'étude de Seralini *et al.* 2012 : <http://www.anses.fr/Documents/BIOT2012sa0227.pdf>.
5. The Federal Institute for Risk Assessment . BfR Opinion Nr. 037/2012. 1^{er} octobre 2012 : <http://www.bfr.bund.de/cm/349/feeding-study-in-rats-with-genetically-modified-nk603-maize-and-with-a-glyphosate-containing-formulation-roundup-published-bei-seralini-et-al-2012.pdf>.
6. European Food Safety Authority (EFSA). 28 novembre 2012. Avis final :
<http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/121128.htm>. Avis initial le 4 octobre 2012 :
<http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/121004.htm>.
7. National Food Institute, Technical University of Denmark. 22 novembre 2012. http://www.food.dtu.dk/upload/institutter/food/pdfer/danish_experts_on_seralini_study.pdf.
8. Belgian Biosafety Advisory Council. Avis BAC_2012_0898 du 19 octobre 2012 :
http://www.bio-council.be/docs/BAC_2012_0898_CONSOLIDE.pdf.

9. National Biosafety Technical Commission. Brésil. http://www.ctnbio.gov.br/upd_blob/0001/1725.pdf.
10. Avis préliminaire de l'ANZFA. Octobre 2012. <http://www.foodstandards.gov.au/consumerinformation/gmfoods/gmfactsheets/responsetosralinipap5676.cfm>.
11. 25 octobre 2012. Position de Santé Canada et de l'ACIA concernant l'étude sur le maïs NK603 et l'herbicide Roundup par Séralini et coll. <http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/gmf-agm/seralini-fra.php>.
12. Cette opinion sur l'embargo de la publication est partagée par l'Association française pour l'information scientifique – AFIS (20 septembre 2012. « OGM : la science prétexte à show politico-médiaque ». http://www.pseudo-sciences.org/IMG/pdf/AFIS_CP_OGM.pdf) et est mentionnée sur deux sites québécois, SciencePresse et le Conseil de presse du Québec (SciencePresse. 22 septembre 2012 : <http://www.sciencepresse.qc.ca/blogue/2012/09/22/letude-anti-ogm-comment-sassurer-medias-favorables> et le Conseil de presse du Québec <http://conseildepresse.qc.ca/actualites/chroniques/letude-anti-ogm-comment-sassurer-des-medias-favorables/>).
13. Le nouvel Observateur. Publié en ligne le 18 septembre 2012. « EXCLUSIF. Oui, les OGM sont des poisons ! ». <http://tempstreel.nouvelobs.com/ogm-le-scandale/20120918.OBS2686/exclusif-oui-les-ogm-sont-des-poisons.html>.
14. Gilles-Éric Séralini. 2012. « Tous Cobayes! OGM, Pesticides, Produits chimiques ». Collection Documents et Essais. Éditions Flammarion. Publié le 26 septembre 2012.
15. Film Tous Cobayes de Jean-Claude Jaud. <http://touscobayes.tumblr.com/> et la critique du journal le Monde : http://www.lemonde.fr/culture/article/2012/09/25/tous-cobayes-avec-les-rats-blancs-nourris-aux-ogm-en-vedette_1765030_3246.html.
16. Avis des six académies nationales, page 3. 19 octobre 2012 : <http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/avis1012.pdf>.
17. À la suite de toutes ces critiques, l'EFSA a demandé, mais sans succès, les 4 et 18 octobre 2012 à l'équipe de Séralini, de lui fournir les données manquantes de son étude pour permettre une meilleure analyse de l'ensemble de ce dossier. L'EFSA a fourni des données supplémentaires sur l'approbation du NK603 le 22 octobre dernier à l'équipe de chercheurs (<http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/121022.htm?wtrl=01>).
- Une pétition en ligne de plus de 750 signatures en date du 20 janvier 2013 demande également à l'équipe de Séralini de fournir les données manquantes (<http://www.ipetitions.com/petition/dr-seralini-please-release-data/>). Ces signataires évoquent le principe de base de la recherche scientifique de pouvoir disposer de l'ensemble des données disponibles afin que l'expérience au besoin soit répétée par les pairs. Ils évoquent aussi la clause sur la publication des données brutes accompagnant les articles publiés dans les revues de la compagnie Elsevier (Elsevier Author Rights & Responsibilities: <http://www.elsevier.com/wps/find/authorsview.authors/rights>), comme la revue *Food and Chemical Toxicology*.
18. EFSA promotes public access to data in transparency initiative. Communiqué de presse de l'EFSA. 14 janvier 2013. En ligne : <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/130114.htm>.
19. Association française pour l'information scientifique (AFIS). 20 septembre 2012. « OGM : la science prétexte à show politico-médiaque ». http://www.pseudo-sciences.org/IMG/pdf/AFIS_CP_OGM.pdf.
20. L'étude anti-OGM ou le syndrome de la recherche unique. Pascal Lapointe. Le 20 septembre 2012. <http://www.sciencepresse.qc.ca/actualite/2012/09/20/l-etude-anti-ogm-syndrome-recherche-unique>.

Autres références :

21. L'Avis des Académies nationales d'agriculture, de Médecine, de Pharmacie, des Sciences, des Technologies et Vétérinaire, qui remet en cause divers aspects scientifiques et déontologiques de l'étude;
Avis des six académies nationales. 19 octobre 2012 : http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/avis1012.pdf.
22. 51 scientifiques expriment leurs doutes dans l'hebdomadaire européen *Marianne*;
Marianne No 806 édition du 29 septembre au 5 octobre 2012. Page 51.
23. L'avis de la Société européenne de pathologie toxicologique;
European Society of Toxicologic Pathology (ESTP). Executive Committee. Letter to the editor of Food and Chemical Toxicology. http://ddata.over-blog.com/xxxxpy/1/39/38/37/Letter-ESTP-to-the-editor-Food-and-Chemical-Journal-Serali.pdf.

24. L'avis du médecin cancérologue Harry Bleiberg et du toxicologue Jean-François Narbonne dans le *Huffington Post*;
- Huffington Post 21 septembre 2012 : commentaires Harry Bleiberg, médecin cancérologue. « OGM : l'étude sur l'effet néfaste du maïs transgénique ne peut convaincre ». http://www.huffingtonpost.fr/harry-bleiberg/ogm-letude-sur-leffet-nefaste-du-mais-transgenique-ne-peut-convaincre_b_1902565.html.
- Huffington Post 21 septembre 2012 : commentaires Jean-François Narbonne, toxicologue. « Lacunes, résultats inexplicables : l'étude anti-OGM sur la sellette ». http://www.huffingtonpost.fr/jeanfrancois-narbonne/lacunes-resultats-suprenants-et-inexplicables-letude-anti-ogm-sur-la-sellette_b_1902634.html.
25. Foire aux questions mise en ligne par l'EFSA : <http://www.efsa.europa.eu/en/faqs/faqsersetalini.htm>.
26. Article dans la revue *Nature* qui mentionne que la controverse autour de cet article ne sera bien analysée que lorsque les données supplémentaires demandées aux chercheurs seront disponibles;
- BUTLER, D. (2012). *Rat study sparks GM furore.* *Nature.* 484. En ligne : <http://www.ask-force.org/web/Seralini/Butler-Rat-Study-Sparks-GM-Furore-2012.pdf>.
27. Réponse de Séralini aux critiques publiée aussi dans *Food and Chemical Toxicology*.
- SÉRALINI, G.E, et al. (2012). *Answers to critics: Why there is a long term toxicity due to NK603 Roundup-tolerant genetically modified maize and to a Roundup herbicide.* *Food and Chemical Toxicology.* 53 : 476-483. Disponible en ligne le 9 novembre 2012 : <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691512008149>.
28. En parallèle, certains scientifiques ont voulu apporter leur appui à Séralini en clamant la difficulté de réaliser des études indépendantes sur les OGM. *Independent Science News* a publié une lettre ouverte sur « Séralini et la Science ».
- Independent Science News.* Séralini et la Science : lettre ouverte. Traduite de l'anglais. <http://independentsciencenews.org/wp-content/uploads/2012/10/Seralini-and-Science-fr.pdf>.
29. Questionnements sur l'absence de conflit d'intérêt de l'équipe de chercheurs;
- Avis des six académies nationales, page 4. 19 octobre 2012 : <http://www.academie-sciences.fr/activite/rapport/avis1012.pdf>.
- Prévention d'intoxication de cellules hépatiques humaines.
- Communiqué de presse du CRIIGEN : http://www.criigen.org/SiteFr//index.php?option=com_content&task=view&id=343&Itemid=32.
- Étude : <http://www.occup-med.com/content/pdf/1745-6673-5-29.pdf>.
- RIVIÈRE-WEKSTEIN, G., La « part d'ombre du professeur Séralini ». *Agriculture et Environnement.* No 109. Décembre 2012. En ligne : <http://www.agriculture-environnement.fr/telecharger/dossier-seralini.pdf>.
30. Il existe d'autres études à plus long terme que 90 jours. Une étude de différentes universités françaises avait publié, au début de 2012, une revue de littérature de 24 études à long terme et multi-générationnelles et arrivaient à la conclusion que les plantes GM sont équivalentes à leurs contreparties non-GM dans la diète des animaux.
- SNELL, C. et al. (2012). *Assessment of the health impact of GM plant diets in long-term and multigenerational animal feeding trials : a literature review.* *Food and Chemical Toxicology.* 50:1134-1148.

MAPAQ

Pour de plus amples renseignements sur le contenu de ce bulletin ou pour transmettre des informations et/ou des commentaires, vous pouvez vous adresser à :

Madame France Brunelle, biochimiste Ph. D.
Conseillère scientifique experte en biotechnologie
Direction de l'appui à la recherche et à l'innovation
200, chemin Sainte-Foy, 10^e étage
Québec (Québec) G1R 4X6

Téléphone : 418 380-2100, poste 3196
Télécopieur 418 380-2162
Courriel : france.brunelle@mapaq.gouv.qc.ca

Ce bulletin est destiné aux membres de la cellule de veille OGM et ne peut être diffusé sans l'autorisation préalable des auteurs.

**Retrouvez-nous
dans la prochaine
édition**

