

# Cellule de veille OGM

Mars-avril

2013

Bulletin no. 34

Des tomates avec du bon cholestérol .....p. 1

La protection GM contre la chrysomèle améliore le rendement en grain et l'utilisation de l'azote chez le maïs .....p. 2

Comment générer des « super pois chiches » avec la biotechnologie? .....p. 2

20 ans de recherche prouvent que les plantes GM fonctionnent comme prévu .....p. 3

Nouvelle stratégie mathématique et statistique pour simuler les taux de pollinisation croisée dans le contexte de la coexistence des plantes GM et non-GM.....p. 4

Les bénéfices économiques mondiaux liés aux plantes GM atteignent presque 100 milliards de dollars.....p. 4

EFSA : le maïs GM 59122 est sûr pour l'alimentation humaine ou animale.....p. 5

Huit nouvelles chèvres transgéniques à l'institut Royan .....p. 5

Les 30 ans de la biotechnologie.....p. 5

Whole Foods Market demande l'étiquetage des OGM .....p. 5

## Des tomates avec du bon cholestérol

*Collaboration : Aurélie Munger, coordonnatrice adjointe, Observatoire Transgène*

Des chercheurs de l'UCLA en Californie ont développé des variétés de tomates transgéniques exprimant un peptide qui mime l'action du « bon cholestérol<sup>1</sup> ».

Les lipoprotéines à haute densité (*High density lipoprotein*, HDL), appelées aussi le « bon cholestérol », sont reconnues pour réduire l'inflammation dans les affections cardiovasculaires. La réaction inflammatoire est un des facteurs entraînant l'athérosclérose, une maladie cardiovasculaire ayant de lourdes conséquences. Le « bon cholestérol » a comme fonction d'inhiber la protéine néfaste MCP-1 produite par les parois des artères, qui normalement entraîne la formation des lésions menant à la maladie. Des agents mimétiques des HDL ont montré des effets semblables, rendant leur utilisation efficace pour prévenir la maladie.

L'équipe californienne menée par le Dr Chattopadhyay a démontré dans le passé que l'agent mimétique 4F provoquait l'inhibition de la MCP-1 en culture cellulaire humaine et que 4F était biologiquement actif dans des souris modèles<sup>2</sup>. Le peptide 6F a démontré des effets semblables et,

contrairement à 4F, il peut être synthétisé par une plante, une méthode beaucoup moins coûteuse que la synthèse chimique. À la lumière de ces informations, les chercheurs ont développé une lignée de tomates transgéniques exprimant 6F, dont le fruit mûr peut être directement intégré à la diète.

Des souris ayant un profil génétique propice à développer l'athérosclérose ont été nourries avec un régime alimentaire occidental (riche en graisses) auquel des tomates transgéniques lyophilisées ont été ajoutées. À la suite de la diète, des mesures ont été effectuées pour établir des corrélations entre l'effet de 6F et les bienfaits sur les marqueurs de l'athérosclérose. Les principaux biomarqueurs de l'athérosclérose et la surface des lésions des parois artérielles des souris ont été quantifiés.

Brièvement, chez les souris ayant ingéré le peptide 6F, l'activité enzymatique associée au bon cholestérol a augmenté et la quantité de « bon cholestérol » s'est accrue. Par conséquent, on a observé une diminution de la réaction inflammatoire, une diminution d'un marqueur associé à l'athérosclérose et une baisse de formation de lésions artérielles. De façon surprenante, le peptide s'est retrouvé actif dans le petit intestin des

souris au lieu du sang, suggérant le besoin de davantage d'études pour comprendre le mécanisme d'action du peptide.

Selon les auteurs, « c'est le premier exemple d'un peptide qui mime l'action des HDL pouvant être libéré simplement en mangeant l'aliment frais ». Manger une plante transgénique pourrait être un nouveau moyen de prendre un médicament contre le cholestérol<sup>3</sup>.

#### Références :

- 1- CHATTOPADHYAY, A., et al. (2013). *A Novel Approach to Oral ApoA-I Mimetic Therapy*. *Journal of lipid research* 54 : 995-1010.
- 2- DATTA, G., (2001). *Effects of increasing hydrophobicity on the physical-chemical and biological properties of a class A amphipathic helical peptide*. *Journal of lipid research*. 42(7) : 1096-1104.
- 3- UNIVERSITY OF CALIFORNIA, Los Angeles (UCLA), Health Sciences (2013, March 19). Tomatoes that mimic actions of good cholesterol created. ScienceDaily. En ligne : [http://www.sciencedaily.com/releases/2013/03/130319144154.htm?utm\\_source=feedburner&utm\\_medium=feed&utm\\_campaign=Feed%3A+sciencedaily%2Fplants\\_animals+%28ScienceDaily%3A+Plants+%26+Animals+News%29](http://www.sciencedaily.com/releases/2013/03/130319144154.htm?utm_source=feedburner&utm_medium=feed&utm_campaign=Feed%3A+sciencedaily%2Fplants_animals+%28ScienceDaily%3A+Plants+%26+Animals+News%29)

\*\*\*

## La protection GM contre la chrysomèle améliore le rendement en grain et l'utilisation de l'azote chez le maïs

Le maïs Bt résistant à la chrysomèle des racines (*Diabrotica virgifera* LeConte) (YieldGard VT Triple) est un OGM couramment utilisé.

Des scientifiques de l'Université de l'Illinois ont réalisé une étude pour vérifier l'hypothèse selon laquelle les hybrides Bt résistants à la chrysomèle (CRW) montrent une meilleure efficacité de l'utilisation de l'azote. Cette situation conduirait à un meilleur rendement par rapport aux homologues tolérant au glyphosate non-Bt.

En 2008-2009 sur des terres situées à Champaign (Illinois), les chercheurs ont évalué deux hybrides de maïs Bt CRW ainsi que leurs homologues non-Bt tolérants aux herbicides

(HT) avec un apport de 0, 67, 134, 201 ou 268 kg d'azote/ha.

En dépit d'une certaine pression d'alimentation des chrysomèles sur les racines des maïs GM, les hybrides Bt ont produit en moyenne près de 1,1 Mg/ha plus de grains que leurs homologues HT non-Bt.

Avec les faibles doses d'azote, les hybrides Bt ont montré une augmentation du rendement en grain et une réaction à l'engrais azoté supérieure de 31 %. Avec plus d'azote, les rendements tant des maïs Bt que des maïs non-Bt étaient similaires. Les hybrides de maïs Bt ont un rendement plus élevé avec, en moyenne, 38 % d'engrais azoté en moins.

Les chercheurs ont conclu que la protection contre la chrysomèle via la biotechnologie apporte des bénéfices agronomiques supplémentaires comme l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'azote dans certains environnements.

Pour plus de détails, consulter l'article de *Crop Science* en accès libre :

Haeghe, J.W. et F.E. Below (2013) Transgenic Corn Rootworm Protection Increases Grain Yield and Nitrogen Use of Maize. *Crop Science* 53 : 585-594. En ligne : [www.crops.org/publications/cs/abstracts/53/2/585](http://www.crops.org/publications/cs/abstracts/53/2/585).

\*\*\*

## Comment générer des « super pois chiches » avec la biotechnologie?

Collaboration : Aurélie Munger, coordonnatrice adjointe, Observatoire Transgène

Aucun Indien ne pourrait se passer du dhal au Moyen-Orient. Le dhal, c'est le hoummos, désormais très prisé par les Nord-Américains, et que dire des falafels dans un pita chaud et à Marseille la panisse!

Le pois chiche, une légumineuse cuisinée par plus d'une ethnie, est un aliment riche en protéines végétales, en fibres alimentaires, en vitamines et en minéraux. Toutefois, comme toutes les légumineuses, les protéines végétales du pois

chiche sont incomplètes par l'absence de méthionine et de cystéine, des acides aminés essentiels à l'alimentation humaine.

La production mondiale de pois chiches augmente à un taux faible de 1,3 % par année et l'amélioration génétique de cet aliment a été négligée en raison d'un manque d'investissement au cours de la Révolution verte. La faible productivité des légumineuses à gousse résulte de l'incidence des insectes nuisibles ravageurs et de maladies.

Comme toute culture, le pois chiche (*Cicer arietinum*) est soumis à des stress d'origine biotique et abiotique. Des chercheurs indiens ont proposé une approche biotechnologique pour produire des « super » pois chiches présentant une meilleure résistance aux stress et une valeur nutritionnelle augmentée. Des combinaisons de gènes sont ainsi proposées pour la transformation génétique par « pyramidage de gènes ». Le « pyramidage de gènes », aussi appelé l'empilement de gènes, est proposé, car les méthodes conventionnelles de croisement génétique seraient trop longues et laborieuses pour tous les traits à améliorer.

#### Stress biotiques

Les papillons nocturnes du genre *Helicoverpa* s'attaquent à la partie aérienne de la plante et des variantes des protéines de Bt permettraient de contrer cet insecte. Les lectines et l'ARN d'interférence seraient des stratégies prisées pour conférer une résistance aux pucerons. Les bruches, des coléoptères appartenant à la sous-famille des *Bruchinae*, dont les larves sont séminivores, seraient freinées par des ARN d'interférence ciblant l'amylase intestinale de la larve menant à un retard de croissance.

Plus de 60 espèces de plantes nuisibles causent une diminution de rendement et l'utilisation actuelle d'herbicides et des méthodes manuelles de désherbage est insatisfaisante. L'expression d'enzymes rendant la plante insensible à certains herbicides permettrait de contrer l'invasion des plantes nuisibles plus efficacement.

#### Stress abiotiques

La sécheresse et la salinité sont une cause importante de perte de rendement de la culture des pois chiches, et aucun cultivar tolérant n'existe actuellement. L'intégration de gènes répondant à ces stress est nécessaire pour développer des lignées résistantes. Les auteurs ont proposé plus de 20 gènes qui amélioreraient la réponse de la plante à la sécheresse et à la salinité.

#### La qualité nutritionnelle

Finalement, l'incorporation du gène de l'albumine dans le pois chiche pourrait pallier sa déficience en méthionine et en cystéine. De ce fait, les pois chiches transgéniques auraient un contenu enrichi en acides aminés sulfurés, des acides aminés essentiels à la nutrition humaine puisque notre corps est incapable de le synthétiser.

Pour plus de détails :

ACHARJEE, S., et al. (2013). Biotechnologically generating “super chickpea” for food and nutritional security. *Plant Science*. 207 : 108-116.

\*\*\*

### **20 ans de recherche prouvent que les plantes GM fonctionnent comme prévu**

Une revue de 20 ans de recherche sur l'équivalence de la composition des plantes GM et des plantes améliorées de manière traditionnelle a conclu à l'absence d'effets inattendus sur la composition qui pourraient être causés par la modification génétique.

Le rapport publié dans le *Journal of Agricultural and Food Chemistry* indique que tous les événements transgéniques évalués par la FDA américaine étaient substantiellement équivalents à leur contrepartie traditionnelle ainsi que les événements transgéniques évalués par les organismes de réglementation japonais.

Les études couvertes comprennent celles portant sur un large éventail de plantes GM (maïs, soja, coton, colza, blé, pomme de terre, luzerne, riz, papayer, tomate, chou, poivre, framboise) et de

caractères (tolérance aux herbicides, résistance aux insectes, résistance aux virus, tolérance à la sécheresse, tolérance au froid, amélioration nutritive et expression des inhibiteurs de protéase).

*L'étude détaillée a été réalisée par William Price, chercheur retraité de l'agence américaine Food and Drug Administration et par Rod Herman, scientifique chez Dow AgroSciences. En ligne : <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jf400135r>.*

\*\*\*

## Nouvelle stratégie mathématique et statistique pour simuler les taux de pollinisation croisée dans le contexte de la coexistence des plantes GM et non-GM

Compte tenu des opinions partagées sur l'utilisation des plantes GM, des stratégies de coexistence entre les cultures GM et non-GM s'avèrent nécessaires. Des chercheurs des départements de management et d'agriculture d'universités taiwanaises ont travaillé ensemble pour mettre au point une nouvelle stratégie mathématique qui simulerait le taux de pollinisation croisée entre des champs GM et non-GM.

Plusieurs méthodes ont déjà été publiées sur cette question, mais elles utilisaient, dans la plupart des cas, la distance entre la source de pollen et les plants « récepteurs » comme seul moyen de suivi. Toutefois, la pollinisation croisée est influencée par plusieurs autres facteurs et variables comme la période de floraison, la direction et vitesse du vent, les précipitations, etc. Les chercheurs taiwanais proposent une méthode d'évaluation hybride nommée FPSOSVR (*fuzzy logic, particle swarm optimization (PSO), and support vector regression*) en 3 étapes. Cette méthode tient compte, entre autres, des seuils réglementaires existants, d'algorithmes reliant la taille et l'organisation des particules dans un espace tridimensionnel, de la distance de migration et de la vitesse des particules.

La méthode FPSOSVR a été vérifiée avec du matériel végétal provenant de maïs non-GM récolté par le *Taiwan Agricultural Research Institute*

et par le *Potzu Branch Station* du *Tainan District Agricultural Improvement Station* situé près de maïs GM à grains mauves. Si les maïs récepteurs contenaient un croisement avec les maïs GM, des grains mauves étaient visibles dans le maïs non-GM.

Les calculs de cette méthode sont complexes, mais elle s'est avérée précise pour détecter les croisements et fournir davantage de détails que les autres méthodes sur les facteurs influençant les croisements. Pour plus d'information sur la méthode, consulter la référence ci-dessous.

*LEE, C.-P., et al. (2013). The strategy to simulate the cross-pollination rate for the co-existence of genetically modified (GM) and non-GM crops by using FPSOSVR. *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems* 122 : 50–57.*

\*\*\*

## Les bénéfices économiques mondiaux liés aux plantes GM atteignent presque 100 milliards de dollars

Selon un communiqué de presse de *PG Economics*, durant leur seizième année de commercialisation, les plantes GM ont apporté aux fermiers des pays où elles ont été cultivées des bénéfices ainsi que des avantages environnementaux considérables. Dans le monde, les revenus des fermiers ont augmenté de 100 milliards de dollars durant les seize dernières années. Ces augmentations de rendement proviennent de la diminution de la pression des organismes nuisibles et des mauvaises herbes ainsi que des améliorations génétiques des cultures et de la diminution des coûts de production.

*Le communiqué de presse et le rapport sont disponibles à l'adresse ci-dessous : [www.pgeconomics.co.uk/page/35/](http://www.pgeconomics.co.uk/page/35/).*

## Nouvelles brèves

### **EFSA : le maïs GM 59122 est sûr pour l'alimentation humaine ou animale**

L'Autorité Européenne de Sécurité Alimentaire a publié un avis scientifique sur l'évaluation des risques pour la commercialisation de maïs GM 59122. Selon le Comité OGM de l'EFSA, il est peu probable que les plantes GM aient un effet négatif sur l'environnement, sauf dans le cas d'une évolution possible de la résistance des organismes nuisibles à la protéine Bt. Ainsi, le Comité recommande la mise en place de stratégies adaptées de gestion de la résistance des insectes et de surveillances spécifiques. La culture est considérée aussi sûre que sa contrepartie conventionnelle quant aux risques d'effets négatifs potentiels sur la santé humaine ou animale.

*Lisez l'avis scientifique de l'EFSA :*  
[www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3135.htm](http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/3135.htm).

\*\*\*

### **Huit nouvelles chèvres transgéniques à l'institut Royan**

Huit nouvelles chèvres transgéniques sont nées en parfaite santé à l'Institut Royan pour la Recherche en Biotechnologie en Iran. Selon les chercheurs, il est important d'améliorer l'efficacité des procédures actuelles de clonage pour faciliter la production de protéines recombinantes et d'organes pour la xénotransplantation. La xénotransplantation est la transplantation de cellules, tissus ou organes vivants d'une espèce à une autre.

*L'article est disponible à <http://isna.ir/fa/news/92012307740>.*

\*\*\*

### **Les 30 ans de la biotechnologie**

La revue scientifique *Trends In Biotechnology* publie une édition spéciale pour le mois de mars 2013 pour souligner les 30 ans de la biotechnologie.

On y traite, entre autres, de la commercialisation des OGM de 1983 à 2013, des mouvements dans les compagnies, de la réglementation ou de la surréglementation des OGM à travers le monde, de l'utilisation de la transgénèse pour réduire la transmission de la malaria par les moustiques.

<http://www.sciencedirect.com/science/journal/01677799/31/3>.

\*\*\*

### **Whole Foods Market demande l'étiquetage des OGM**

La chaîne d'alimentation américaine Whole Foods Market exigera pour 2018 que ses fournisseurs indiquent la présence d'OGM dans leurs aliments. Le système concernera tous les aliments non périssables, mais aussi les viandes et les produits laitiers. L'étiquetage sera demandé pour tous les magasins en Amérique du Nord (Canada et États-Unis). Whole Foods Market n'a pas de succursale au Québec.

*Source : La Terre de chez nous - 20 mars 2013. Page 26. FoodNavigator – 8 mars 2103 : <http://www.foodnavigator-usa.com/Markets/Whole-Foods-Market-commits-to-GMO-labeling-in-all-US-and-Canadian-stores-by-2018>.*

\*\*\*

## MAPAQ

Pour de plus amples renseignements sur le contenu de ce bulletin ou pour transmettre des informations 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<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1R 4X6

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

