

- 01 20<sup>e</sup> année de la commercialisation mondiale des plantes génétiquement modifiées
- 05 Première génération de pommes de terre génétiquement modifiées Innate® approuvée au Canada
- 06 Nouvelles initiative privées sur l'étiquetage des OGM aux États-Unis
- 07 Réponse du marché aux produits génétiquement modifiés d'origine animale
- 08 Blé génétiquement modifié pour les personnes souffrant d'intolérance au gluten
- 09 Quantification du saumon GM dans les produits alimentaires
- 09 Nouveau livre sur les OGM
- 10 En bref dans l'actualité scientifique sur les OGM

## 20<sup>e</sup> année de la **commercialisation mondiale** des plantes génétiquement modifiées

Le 13 avril dernier, l'*International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications* (ISAAA) a publié, à Pékin, son rapport annuel sur l'adoption mondiale des cultures génétiquement modifiées (GM). Ce rapport se concentre sur la 20<sup>e</sup> année de commercialisation mondiale des cultures GM (1996-2015) et sur les principaux faits concernant les plantes GM en 2015.

### PORTRAIT GÉNÉRAL

Depuis 20 ans, un cumul de superficies de 2 milliards d'hectares (ha) de plantes GM a été cultivé dans le monde. Les profits des producteurs durant cette même période ont été estimés à plus de 150 milliards de dollars US. Les 2 milliards d'hectares de superficie cumulée comprennent 1 milliard d'hectares de soja GM, 0,6 milliard d'hectares de maïs GM, 0,3 milliard d'hectares de coton GM et 0,1 milliard d'hectares de colza GM. Des cultures GM ont étéensemencées autant dans des pays industrialisés que dans des pays en voie de développement.

## POUR L'ANNÉE 2015

Après un cycle de 19 ans consécutifs de croissance annuelle, soit de 1996 à 2014, la superficie annuelle des cultures GM a connu une légère baisse de 1 %, passant de 181,5 millions d'hectares en 2014 à 179,7 millions d'hectares en 2015. L'ISAAA estime que les superficies de cultures GM (tant leurs augmentations que leurs diminutions) peuvent être influencées par plusieurs facteurs. Ainsi, en 2015, le facteur principal conduisant à une diminution des superficies de cultures GM dans certains pays était la diminution totale des cultures (ex. : la diminution des cultures totales de maïs était de 4 % et celle des cultures du coton, de 5 %). Ces baisses résulteraient de l'effondrement des cours de certaines matières premières.

En 2015, de 17 à 18 millions de producteurs agricoles dans le monde ont cultivé des plantes GM dans 28 pays. Parmi ces pays, vingt d'entre eux étaient des pays en voie de développement et huit étaient des pays industrialisés. En 2015, les fermiers d'Amérique latine, d'Asie et d'Afrique ont cultivé ensemble 97,1 millions d'hectares (54 % de la superficie mondiale), alors que les pays industrialisés ont cultivé 82,6 millions d'hectares (46 % de la superficie mondiale).

Le taux d'adoption des principales plantes GM dans le monde sont les suivants : 83 % du soja est GM; 75 % du coton est GM; 29 % du maïs est GM et 24 % du colza est GM.

L'ISAAA mentionne les pays suivants comme étant les cinq principaux pays producteurs d'OGM : 1° États-Unis; 2° Brésil; 3° Argentine; 4° Inde et 5° Canada. Les États-Unis demeurent le pays chef de file avec 70,9 millions ha (39 % du total mondial). Le Brésil, deuxième producteur le plus important dans le monde, avec 44,2 millions ha, représente 25 % du total mondial pour la première fois en 2015. L'Argentine, avec 24,5 millions ha, reste à la troisième place, avec une légère augmentation par rapport aux 24,3 millions ha cultivés en 2014. L'Inde, au quatrième rang, a cultivé 11,6 millions ha de coton avec une protéine insecticide de *Bacillus thuringiensis* (Bt) (comme en 2014), avec un taux d'adoption résilient de 95 %. Le Canada est cinquième, avec 11 millions ha contre 11,6 millions ha en 2014.

Au Canada, on note une diminution de 0,4 million ha de cultures de colza en 2015, même si cette culture présente un taux d'adoption toujours élevé de 93 %. Selon l'ISAAA, la diminution de la superficie de colza en 2015 devrait s'inverser lorsque les prix de cette culture augmenteront et deviendront plus concurrentiels par rapport à celui des autres cultures.

Les cinq mêmes pays européens (Espagne, Portugal, République tchèque, Slovaquie et Roumanie) ont continué à semer 116 870 ha de maïs Bt, en baisse de 18 % par rapport aux 143 016 ha cultivés en 2014. L'Espagne a cultivé 92 % de tout le maïs GM européen, avec 107 749 ha.

## QUELQUES PARTICULARITÉS...

- La superficie cultivée avec du maïs GM tolérant à la sécheresse DroughtGard™, semé pour la première fois aux États-Unis en 2013, a augmenté de plus de 15 fois, passant de 50 000 ha en 2013 à 275 000 ha en 2014 et à 810 000 ha en 2015. Le même événement, MON 87460, a été offert par Monsanto au partenariat public-privé *Water Efficient Maize for Africa* (WEMA), qui souhaite diffuser, d'ici 2017, un maïs tolérant à la sécheresse dans des pays africains sélectionnés.
- Les empilements de caractères sont favorisés par les producteurs dans tous les pays et pour toutes les cultures. Ce type de technologie occupait 33 % des superficies totales en cultures GM en 2015, par rapport à 28 % en 2014.
- En Chine, 7000 ha de papayes résistantes aux virus ont été plantés et environ 543 ha de peupliers Bt.
- Depuis 1994 et en date du 15 novembre 2015, un total de 40 pays (39 + UE) ont accordé des autorisations réglementaires pour une utilisation des plantes GM en alimentation humaine ou animale. Dans ces pays, 3418 autorisations réglementaires ont été accordées par les autorités pour 26 plantes GM (sans inclure l'œillet, la rose et le pétunia) et 363 événements GM. Cent soixante et une (161) autorisations ont été accordées au Canada.
- Le maïs occupe encore la première place pour le nombre d'événements autorisés (142 dans 29 pays), suivi du coton (56 événements dans 22 pays), de la pomme de terre (44 événements dans 11 pays), du colza (32 événements dans 13 pays) et du soja (31 événements dans 28 pays).

- Le maïs tolérant à un herbicide, événement NK603 (54 événements dans 26 pays + UE-28) détient le plus grand nombre d'autorisations, suivi du soja tolérant à un herbicide GTS 40-3-2 (52 événements dans 26 pays + UE-28).
- Le riz doré enrichi de vitamine A est soumis à des tests en milieux confinés aux Philippines et un essai en champ a été autorisé au Bangladesh.
- En 2015, la valeur du marché mondial des plantes GM était de 15,3 milliards de dollars US.

## NOUVELLES TECHNOLOGIES D'AMÉLIORATION GÉNÉTIQUE

Vingt ans après la commercialisation des plantes GM mises au point grâce à l'utilisation d'*Agrobacterium* ou par transfert direct à l'aide d'un canon à particules, la communauté scientifique s'oriente vers de nouvelles biotechnologies végétales, notamment CRISPR<sup>NOTE</sup> (*Clustered Regulatory Interspaced Short Palindromic Repeat*). Cette nouvelle technologie permet de couper l'ADN à un emplacement prédéterminé pour y insérer avec précision une mutation ou de changer un seul nucléotide à un emplacement optimal du génome pour obtenir une expression maximale. Le « réel pouvoir » de cette technologie est sa capacité « d'éditer » et de modifier un seul gène ou de multiples gènes natifs des plantes, codant pour des caractères importants, comme la résistance à la sécheresse, et générant des plantes modifiées qui ne contiennent pas de transgène (non GM).

NOTE :

Voir aussi les deux précédents numéros de la Cellule de veille OGM (n° 39, décembre 2015, et n° 40, février 2016) pour obtenir des exemples de l'utilisation de la technologie CRISPR.

Les produits en cours d'élaboration avec la technologie CRISPR sont entre autres du colza (tolérance herbicide), du maïs (tolérance sécheresse), du blé (résistance aux maladies et technologie hybride), du soja (qualité de l'huile), du riz (résistance aux maladies), de la pomme de terre (amélioration de la qualité de conservation), de la tomate (maturation des fruits) et de l'arachide (sans allergène). Des caractères plus complexes, codés par de multiples gènes, comme ceux visant une meilleure efficacité de la photosynthèse, sont également en cours d'analyse.

Les technologies de modification du génome par rapport aux technologies traditionnelles GM montreraient des avantages dans quatre domaines : la précision, la réglementation, la vitesse et le coût. La réglementation devra être adaptée afin que l'on puisse déterminer si les produits issus de la technologie CRISPR demeurent dans la même catégorie que les OGM. Grâce à cette technologie, certains produits peuvent être mis au point en une année, alors que jusqu'à 10 ans peuvent être nécessaires lorsqu'ils sont issus de la technologie GM traditionnelle. Les coûts pourraient aussi être diminués en raison d'une amélioration plus rapide des plantes et d'un allègement de la réglementation.



Selon l'ISAAA, le premier produit non GM issu de la modification du génome à être autorisé et commercialisé est le canola SU™ mis au point par Cibus et cultivé sur 4000 ha, aux États-Unis, en 2015. Ce canola est tolérant aux herbicides sulfonyleurés. La compagnie prévoit qu'il sera disponible au Canada en 2017 et à l'échelle internationale en 2018. Des produits non GM similaires sont en cours d'élaboration dans de nombreux laboratoires du monde en vue d'une utilisation par les agriculteurs d'ici cinq ans, soit en 2020.

#### RÉFÉRENCE :

JAMES, C. (2016). *Brief 51 : 20<sup>ème</sup> anniversaire de la commercialisation mondiale des plantes GM (1996-2015) et principaux faits concernant les plantes GM en 2015*. International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications. Résumé de 19 pages. Disponible en ligne : <http://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/51/executivesummary/pdf/B51-ExecSum-French.pdf>

CIBUS. SU Canola™ is a non-transgenic (non-GMO) sulfonyleurea (SU) herbicide tolerant. <http://www.cibuscanola.com/canola-hybrids>

## Première génération de **pommes de terre génétiquement modifiées** Innate® approuvée au Canada

L'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA) et Santé Canada (SC) ont approuvé, respectivement le 18 et le 21 mars 2016, l'usage d'une pomme de terre GM de la compagnie américaine J.R. Simplot. L'ACIA et SC ont donné leur aval à l'usage de la pomme de terre Innate® pour la dissémination dans l'environnement, l'alimentation du bétail et la consommation humaine. Les autorités réglementaires ont conclu que cette pomme de terre GM n'est pas sensiblement différente de toute autre pomme de terre actuellement offerte sur le marché.

Les pommes de terre Innate® sont désignées sous les noms *E12 (Russet Burbank)*, *F10 (Ranger Russet)*, *J3 (Atlantic)* et *J55 (Atlantic)*. Chaque variété a été modifiée afin que l'expression de gènes natifs de la pomme de terre soit réduite en vue d'améliorer la qualité du tubercule. Elles ont été modifiées sans l'ajout de gène étranger. Il s'agit plutôt d'une modification du métabolisme de la pomme de terre empêchant l'action de quatre enzymes, réduisant ainsi la production d'acrylamide et de sucres réducteurs, et limitant l'apparition de taches noires. Les pommes de terre contiennent également moins d'asparagine.

Selon la présentation qui en est faite par *Simplot Plant Sciences*, les modifications apportées devraient profiter aux producteurs et aux industriels en limitant les pertes. Elles avantageront aussi les consommateurs tant en garantissant la saveur, la texture et la couleur blonde des frites (en raison de l'absence de sucres réducteurs), qu'en freinant la formation d'acrylamide lors de la friture (cette substance est considérée comme étant potentiellement cancérigène).

En novembre 2014, le Département de l'agriculture des États-Unis (USDA) a approuvé ces mêmes variétés de pommes de terre Innate®.

En janvier 2016, les autorités réglementaires américaines approuvaient la deuxième génération de la pomme de terre GM Innate®. En plus de présenter les caractéristiques ajoutées à la première génération, cette variété est également plus résistante au mildiou<sup>NOTE</sup>.

#### NOTE :

Voir bulletin de la *Cellule de veille OGM*, n° 40, février 2016 pour obtenir plus de détails.

#### RÉFÉRENCE :

AGENCE CANADIENNE D'INSPECTION DES ALIMENTS (ACIA). Base de données des végétaux ayant fait l'objet d'une évaluation de salubrité pour l'environnement et pour l'alimentation du bétail, section « Pomme de terre ». Disponible en ligne : [http://www.inspection.gc.ca/active/scripts/database/pntvcn\\_submitdb.asp?lang=f&crops=6&company=all&trait=enzym&events=all](http://www.inspection.gc.ca/active/scripts/database/pntvcn_submitdb.asp?lang=f&crops=6&company=all&trait=enzym&events=all)



## Nouvelles initiatives privées sur l'étiquetage des OGM aux États-Unis

### Kellogg

Le 23 mars 2016, le président de Kellogg a diffusé en ligne un message au sujet de l'étiquetage des OGM<sup>1</sup>. Kellogg croit à la transparence. La compagnie estime que les consommateurs ont le droit de savoir ce que contiennent leurs aliments et d'où proviennent les ingrédients. Toutefois, l'entreprise estime qu'une mosaïque incohérente de lois sur l'étiquetage, comme celle qui entrera en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet dans l'État du Vermont, est une source de confusion pour les consommateurs et qu'elle augmentera les coûts pour les entreprises et pour les familles américaines.

Kellogg continuera de demander instamment au Congrès d'adopter une solution fédérale uniforme pour l'étiquetage des OGM. En attendant une loi fédérale et dans le but de se conformer à la loi sur l'étiquetage du Vermont, l'entreprise commencera à étiqueter ses produits à l'échelle nationale pour la présence d'OGM à la fin avril de 2016. Elle a choisi l'étiquetage à l'échelle nationale, car il lui serait impossible de gérer la production d'une étiquette spéciale pour le Vermont, d'autant plus que cette avenue serait encore plus coûteuse pour l'entreprise et pour les consommateurs.

### ConAgra Foods

ConAgra Foods est propriétaire de marques comme Chef Boyardee, Hunt's, Orville Redenbacher's, Snack Pack et Fleischmann's.

ConAgra Foods<sup>2</sup> est d'accord avec la Food and Drug Administration (FDA) et de nombreux organismes scientifiques et réglementaires sur le fait que les aliments et les boissons qui contiennent des ingrédients GM sont nutritifs et sains. Compte tenu du potentiel des cultures GM pour améliorer la qualité, la disponibilité et la valeur nutritionnelle des aliments, ConAgra Foods soutient leur utilisation responsable lorsqu'elle est fondée sur des données scientifiques et sur des analyses réglementaires ainsi que sur des études sur leur sécurité.

ConAgra Foods fait partie de la *Coalition for Safe Affordable Food*<sup>3</sup>, un projet de la *Grocery Manufacturers Association* pour un étiquetage des OGM volontaire, uniforme et basé sur la science.

Le 22 mars 2016<sup>4</sup>, ConAgra Foods a publié un communiqué de presse sur l'étiquetage des OGM. Elle commencera à ajouter des étiquettes sur ses produits à l'échelle nationale (américaine) en juillet 2016 pour répondre aux exigences d'étiquetage des OGM instaurées au Vermont.

### Mars

L'entreprise Mars produit les barres de chocolat du même nom et d'autres produits, tels que le riz Uncle Ben's.

Mars continue de croire fermement que les ingrédients GM sont sûrs. Selon elle, les aliments issus de la biotechnologie ont été largement étudiés et jugés sécuritaires par un large éventail d'organismes de réglementation ainsi que par des scientifiques, des professionnels de la santé, et d'autres experts du monde entier.

Mars s'engage cependant à être transparente envers les consommateurs afin qu'ils puissent savoir ce que ses produits contiennent.

Le 6 avril 2016, l'entreprise prenait position sur les OGM sur son site Internet<sup>5</sup>. Afin de se conformer à la loi du Vermont, la compagnie prévoit l'introduction, à l'échelle nationale, d'étiquettes claires sur les emballages de ses produits afin que la présence d'ingrédients GM y soit indiquée. Cet étiquetage sera en vigueur en juillet prochain aux États-Unis.

#### RÉFÉRENCES :

1. <http://newsroom.kelloggcompany.com/news-releases?item=131647>
2. <http://www.conagrafoods.com/gmo-facts>
3. <http://coalitionforsafeaffordablefood.org/> et <http://www.factsaboutgmos.org/>
4. <http://www.conagrafoods.com/news-room/news-Statement--GMO-Labeling-2150308>
5. <http://www.mars.com/global/press-center/gmo.aspx>

## Réponse du marché aux produits génétiquement modifiés d'origine animale

Des chercheurs universitaires en marketing de la Nouvelle-Zélande ont étudié la réponse de consommateurs à l'introduction du saumon génétiquement modifié (GM) sur le marché en Norvège. Cette évaluation s'est déroulée dans un marché public de vente de poissons. Les chercheurs ont évalué la volonté des consommateurs d'acheter du saumon GM, avec et sans avantage défini pour le consommateur. Deux cent vingt-quatre (224) personnes ont pu choisir entre du saumon traditionnel ou du saumon présentant le bénéfice hypothétique d'acide gras oméga-3 doublé. Les prix ont varié tout au long de l'expérience.

Lorsque tous les produits étaient offerts au même prix (le prix moyen du marché par kilogramme), le saumon de l'Atlantique traditionnel obtenait la plus grande part de marché, avec 67 %, tandis que celui présentant les oméga-3 doublés en obtenait 25 %. Le saumon GM ne récoltait aucune part de marché. Toutefois, lorsque le bénéfice d'une plus forte concentration d'oméga-3 était ajouté au saumon GM, ce dernier obtenait 7 % des parts de marché.

La production du saumon GM AquaAdvantage® devrait permettre d'offrir un produit final à un coût moindre, compte tenu de la croissance accélérée du saumon et de la possibilité de réaliser un élevage tout au long de l'année. Cette situation a été évaluée au cours de l'étude. Pour ce faire, on a accordé un rabais de 15 % sur le saumon GM. La part de marché de cette variété est demeurée à 1 %. L'affichage d'un rabais supplémentaire a fait augmenter la part de marché à 12 %, et ce, en dépit de la résistance évidente au concept GM.

Dans les marchés où l'étiquetage n'est pas obligatoire, les produits GM, y compris ceux d'origine animale, pourraient bien réussir, et ce, en dépit de l'absence d'une mention de bénéfice pour le consommateur sur l'emballage ou dans la publicité. Cependant, dans les marchés où l'étiquetage obligatoire des produits GM les rend facilement identifiables, une indication quant à un avantage pour le consommateur paraît essentielle pour favoriser l'adoption d'un nouveau produit GM.

### RÉFÉRENCE :

MATHER, D., (2016). *Marketplace response to GM animal products*. *Nature Biotechnology* 34 (3) : 236-238.

## Blé génétiquement modifié pour les personnes souffrant d'intolérance au gluten

Dans le cadre d'un essai clinique, des personnes atteintes de la maladie cœliaque, dans le sud de l'Espagne, testeront un nouveau type de pâte faite à base de blé génétiquement modifié (GM). Le blé a été modifié de façon à ce qu'il ne présente qu'une faible teneur en gliadines, la portion des protéines du gluten toxiques pour toutes les personnes atteintes de la maladie cœliaque.

S'il se révèle fructueux, l'essai pourrait soutenir les efforts de recherche croissants visant à produire du blé compatible avec le système immunitaire des personnes aux prises avec la maladie cœliaque (environ 1 % de la population mondiale) et des personnes ayant des allergies au gluten.

C'est avec la technologie d'ARN interférent que l'équipe du chercheur Francisco Barro, de l'*Institute for Sustainable Agriculture* de Cordoba, a travaillé pour désactiver les gènes produisant les gliadines, évitant ainsi qu'ils ne se combinent à la gluténine pour former le gluten. Ce blé GM ne contient en moyenne que 7,8 % des gliadines toxiques du blé traditionnel. Cette teneur provoque de faibles réactions inflammatoires. Les plants de blé GM qui seront utilisés dans les essais chez l'humain sont issus de la 12<sup>e</sup> génération de lignées de ce blé.

En 2013, la même équipe avait demandé à un panel de 11 goûteurs entraînés de vérifier le goût et la texture du pain fabriqué avec ce blé GM par rapport à ceux de 2 autres pains de référence (l'un fait de blé non GM et l'un à base de farine de riz dans un produit sans gluten). Le pain de blé GM était de 20 à 30 % moins volumineux que celui cuisiné avec le blé conventionnel, mais il avait une croûte satisfaisante et une durée de vie sur la tablette supérieure à celle du produit similaire sans gluten à base de riz ou de maïs.

Les experts évaluant le goût du pain ont donné, pour le pain de blé GM, une note moyenne de 6,6 sur 9 en comparaison à 7,4 pour le pain de blé non modifié et 2,4 pour le pain à base de farine de riz.



### RÉFÉRENCE :

Laursen, L., (2016). *Will Europe toast GM wheat for gluten sufferers?* *Nature Biotechnology* 34 : 369-371.



## Qualification du **saumon GM** dans les produits alimentaires

La transformation génétique des poissons est principalement orientée vers l'amélioration de la croissance au profit de l'aquaculture. En fait, le saumon de l'Atlantique (*Salmo salar*) est l'espèce la plus transformée afin qu'elle atteigne des taux de croissance plus élevés. Pour détecter la présence de « contaminants » avec du saumon GM sur les marchés de poissons et pour pallier l'absence de réglementation en matière d'étiquetage avec un seuil obligatoire, des méthodes appropriées sont nécessaires pour que l'authenticité des ingrédients puisse être testée. Un procédé de PCR en temps réel quantitatif a été utilisé dans une étude réalisée par des chercheurs tunisiens.

Quinze aliments transformés contenant du saumon ont servi d'échantillons pour valider la méthode. Les limites absolues et relatives de détection étaient respectivement de 0,01 % et de 0,01 ng/pl d'ADN génomique. Les résultats démontrent que le procédé de QRT-PCR mis au point est adapté spécifiquement pour l'identification de *Salmo salar* dans les ingrédients alimentaires à base de gènes de l'hormone de croissance du saumon, GH1. Les procédés utilisés sont destinés à servir de modèle pour que la présence de saumon Aquadvantage® GM soit quantifiée dans les produits de poissons pouvant être commercialisés à l'avenir.



### RÉFÉRENCE :

HAFSA, B. *et al.* (2016) *A new specific reference gene based on growth hormone gene (GH1) used for detection and relative quantification of Aquadvantage® GM salmon (Salmo salar L.) in food products.* *Food Chemistry* 190:1040-1045.

## Nouveau livre sur les OGM

Un livre intitulé *Genetically Modified Organisms in Food. Production, Safety, Regulation and Public Health* vient d'être publié aux presses Elsevier. Le livre comprend sept principales sections :

1. Mise au point, analyse et sécurité des plantes et des animaux GM;
2. Le contexte socio-économique des aliments GM;
3. Réglementation gouvernementale;
4. Rôle des cultures GM dans l'offre de nourriture pour les pays industrialisés et en développement;
5. Bénéfices santé. Acceptation et risques liés à l'incorporation de nouveaux gènes dans la chaîne alimentaire;
6. Sécurité des plantes GM pour les humains et les animaux;
7. Demande et utilisation des aliments non GM et GM pour les humains et les animaux.

Le livre se concentre sur l'évaluation scientifique des recherches publiées concernant les produits alimentaires avec OGM ainsi que les évaluations de la sécurité et des risques potentiels pour la santé. L'ouvrage se veut une référence pour les chercheurs et pour les professionnels qui ont besoin d'informations sur la sécurité des produits GM et non GM dans la filière alimentaire ainsi que sur les avantages économiques des aliments tant GM que non GM. Il couvre également les différentes questions soulevées par l'introduction du génie génétique dans l'alimentation. Selon les auteurs, cette publication arrive en temps opportun pour que les besoins réels que de nouvelles recherches pourraient combler soient démontrés.

WATSON, R.R et V.R. PREEDY (2016). *Genetically Modified Organisms in Food. Production, Safety, Regulation and Public Health*. Elsevier. Academic Press. 516 pages. ISBN:978-0-12-802259-7.

## En bref dans l'actualité scientifique sur les OGM

### ... puces à ADN pour détecter les OGM

Des chercheurs turcs ont mis au point des puces à ADN (*microarrays*) pour détecter en même temps 12 OGM (3 variétés de soja et 9 variétés de maïs) dans des échantillons de cultures et d'aliments. Le système a été en mesure d'identifier spécifiquement chaque variété, et, dans 10 cas sur 12, s'est montré suffisamment sensible pour détecter l'ADN GM à des concentrations inférieures ou égales à 1 %.

TURKEC, A., et al. (2016). *Assessment of a direct hybridization microarray strategy for comprehensive monitoring of genetically modified organisms (GMOs)*. *Food Chemistry* 194:399-409.

### ... puces à ADN pour détecter les protéines Bt

Des chercheurs de la *Chinese Academy of Inspection and Quarantine*, à Pékin, ont travaillé sur la mise au point d'une nouvelle méthode basée sur la reconnaissance entre des anticorps biotinylés et des billes couplées d'antigènes pour la recherche des protéines de la bactérie *Bacillus thuringiensis*, Bt, dans des échantillons. Grâce à cette technologie, il est possible de rechercher les protéines Bt Cry1 Aa, Cry1 Ab, Cry1 Ac, Cry1 Ah, Cry1 B, Cry1 C, Cry1 F, Cry2 a, Cry3 ou Cry9 C. Avec cet éventail possible de réactions, elle couvre plus de 90 % de l'ensemble des espèces commercialisées d'OGM mondialement. L'optimisation réalisée par ces scientifiques fait en sorte que la méthode présente une spécificité de quantification élevée de 10-50 ng/ml. Le travail de criblage à haut débit a été évalué sur plus de 1800 échantillons de cultures et d'aliments.

FU, W., et al. (2016). *A high-throughput liquid bead array-based screening technology for Bt presence in GMO manipulation*. *Biosens Bioelectron.* 77:702-708.

### ... différencier la bactérie *Agrobacterium* naturelle de celle des OGM

Afin d'éviter les faux positifs dans le cadre de la détection et de la quantification des OGM, des chercheurs de l'Institut Supérieur de Biotechnologie de Monastir et de l'Institut National Agronomique de Tunisie ont tenté de faire la différence entre la contamination des échantillons sur le terrain et la présence de plantes GM contenant des séquences de la bactérie *Agrobacterium*. En utilisant des amorces spécifiques au gène tumoral TMS1 d'*Agrobacterium* sp. ainsi que la technologie du PCR en temps réel, ils ont démontré que leur méthode pouvait être efficace pour la quantification rapide et fiable d'*Agrobacterium* sp. dans des échantillons contenant des OGM ou dans des échantillons non OGM, avec une limite de détection de 10 unités formant colonies (UFC/ml).

NABI, N. et al. (2016). *A new QRT-PCR assay designed for the differentiation between elements provided from *Agrobacterium* sp. in GMOs plant events and natural *Agrobacterium* sp. Bacteria*. *Food Chemistry* 196 : 58-65.

### ... détection multiple de gènes anti-herbicides

Trois gènes exogènes anti-herbicides (CP4-EPSPS, BAR et PAT) sont utilisés couramment dans les plantes transgéniques commercialisées pour une tolérance à des herbicides (soja, maïs et riz). Dans la présente étude, une nouvelle méthode de criblage, SYBR®Green qPCR, a été mise au point pour que soient détectés les trois gènes anti-herbicides exogènes et un gène endogène simultanément, dans un seul essai. L'équipe chinoise a testé sept échantillons de produits représentatifs transformés (lécithine de soja, poudre de protéine de soja, boissons au chocolat, céréales pour nourrissons à base de riz, poudre de protéine de maïs, amidon de maïs et de la confiture de maïs) en utilisant la méthode développée. La sensibilité était de 0,1 %. Ces résultats indiquent que la méthode de dépistage SYBR®Green qPCR était appropriée pour la détection qualitative de soja transgénique, de maïs et de riz dans les produits transformés.

ZHEN, Z. *et al.* (2016). *SYBR® Green qPCR Screening Methods for Detection of Anti-herbicide Genes in Genetically Modified Processed Products*. *Journal of Northeast Agricultural University (English Edition)* 23 (1) : 57-64.

### ... publication de la deuxième édition de l'Encyclopédie des grains

Elsevier publie la deuxième édition de l'*Encyclopedia of Food Grains*. Dans le volume 2, « Nutrition et grains alimentaires », des chercheurs universitaires de l'University of Minnesota et de *St. Catherine University* signent un chapitre consacré aux grains GM et aux consommateurs. Ils passent en revue les différentes questions scientifiques et sociales concernant l'introduction des grains GM dans l'alimentation.


MATHIOWETZ, A. et J.M. JONES (2016). *Genetically Modified Grains and the Consumer*. *Encyclopedia of Food Grains (Second Edition) Volume 2 : Nutrition and Food Grains*. Pages 50-56.

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 expert  
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

 418 380-2100, poste 3196

 418 380-2162

 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.**

SOYEZ DES NÔTRES À LA PROCHAINE