

1 Trois nouvelles pommes de terre génétiquement modifiées résistantes au mildiou et approuvées au Canada

2 Des fragments d'ADN pourraient ouvrir la voie à de meilleurs rendements chez les plantes

3 Annulation de la proposition de révision de la réglementation sur les plantes génétiquement modifiées aux États-Unis

4 Les aliments dérivés du riz doré enrichi en vitamine A sont autorisés en Australie et en Nouvelle-Zélande

5 EN BREF

6 ÉDITION GÉNOMIQUE

## Trois nouvelles pommes de terre génétiquement modifiées résistantes au mildiou et approuvées au Canada

En 2016, Santé Canada a reçu une demande de préavis de vente des lignées de pommes de terre Gen2-W8, Gen2-X17 et Gen2-Y9 de la marque Simplot Innate<sup>MD</sup>. La faible teneur en asparagine, en acides aminés, en glucose et en fructose de ces trois lignées de tubercules génétiquement modifiés (GM) a pour objectif de réduire la formation d'acrylamide lorsque ces pommes de terre sont cuites à haute température (ex. : au four, frites). De plus, ces lignées présentent une réduction des taches noires causées par les meurtrissures et une résistance au mildiou provoqué par l'agent pathogène *Phytophthora infestans*. Le 28 juillet 2017, Santé Canada a autorisé l'utilisation de ces trois lignées de pommes de terre GM au Canada. Cet organisme a établi que les modifications qui leur ont été apportées ne font pas en sorte qu'elles représentent un risque pour la santé humaine plus important que celui observé chez les variétés de pommes de terre actuellement en vente sur le marché canadien. De plus, Santé Canada a conclu qu'elles ne posent pas de problème d'allergénicité et qu'il n'existe aucune différence entre leur valeur nutritive et celle des autres variétés traditionnelles de pommes de terre habituellement consommées au Canada. Les observations de l'Agence canadienne d'inspection des aliments au regard de la dissémination dans l'environnement de ces pommes de terre GM et de leur utilisation dans l'alimentation du bétail sont également positives et ont été publiées le 31 juillet 2017. Ces trois variétés de pommes de terre (Russet Burbank, Ranger Russet et Atlantique) avaient reçu l'approbation des autorités américaines en février 2017.

### POUR PLUS D'INFORMATIONS

<https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/aliments-nutrition/aliments-genetiquement-modifies-autres-aliments-nouveaux/produits-approuves/pommes-de-simplot-innate.html>

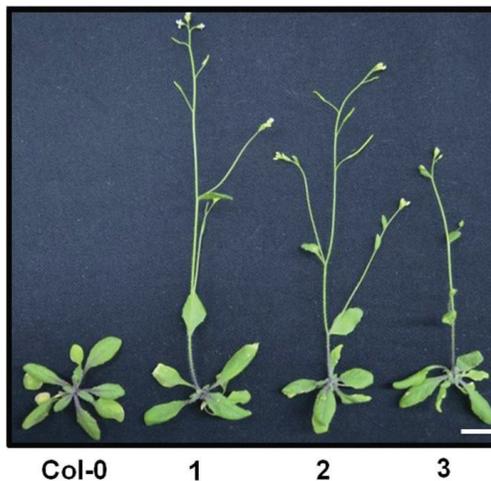
## Des fragments d'ADN pourraient ouvrir la voie à de meilleurs rendements chez les plantes

Collaboration de M. Olivier D'Amours, analyste de recherche en agroalimentaire, MAPAQ

Chez les eucaryotes, plusieurs processus biologiques sont régulés par de petites protéines (aussi appelées « peptides »). L'équipe de Kevin Folta, de l'Université de la Floride, a étudié l'impact de l'expression de milliers de peptides différents sur le phénotype des plantes. Des séquences aléatoires d'ADN, codant pour des peptides de 10 ou 16 acides aminés, ont été introduites dans le génome d'*Arabidopsis thaliana*. Plus de 2000 plants transgéniques, exprimant chacun un peptide différent, ont ainsi montré un phénotype non identique à celui des plants non transgéniques. Des peptides affectant positivement ou négativement la croissance, la tolérance à la sécheresse, la fertilité ou la floraison ont été identifiés.

Les façons dont ces peptides agissent sur la physiologie des plantes sont pour l'instant inconnues et doivent être étudiées cas par cas. Ces plants transgéniques de même que ce type d'approche expérimentale constituent un nouvel outil servant à identifier des molécules qui modulent des fonctions végétales d'importance agronomique et qui pourraient être produites par les plantes elles-mêmes ou appliquées de manière exogène. Les résultats obtenus pourraient ainsi ouvrir la voie à une nouvelle génération de régulateurs de croissance ou de composés de défense. Ils mettent également en évidence de nouvelles vulnérabilités chez les plantes qui pourraient être exploitées pour le développement d'herbicides sélectifs.

L'équipe de Kevin Folta s'affaire également à appliquer cette technologie aux bactéries afin de développer la prochaine génération d'antibiotiques. L'objectif est de recueillir des informations aléatoires qui affectent une seule espèce de bactérie problématique. Il serait ainsi possible de cibler un type de bactérie tout en laissant le reste du microbiome intact.



**FIGURE 1**  
TROIS PEPTIDES DIFFÉRENTS (1, 2 ET 3) INDUISENT UNE FLORAISON PRÉCOCE EN COMPARAISON DU PLANT NON TRANSGÉNIQUE (COL-0)

### RÉFÉRENCE

BAO, Z., et al. (2017). *Identification of Novel Growth Regulators in Plant Populations Expressing Random Peptides*. *Plant Physiology*. DOI : <https://doi.org/10.1104/pp.17.00577>.

## Annulation de la proposition de révision de la réglementation sur les plantes génétiquement modifiées aux États-Unis

---

Dans le numéro de mars 2017, nous mentionnions que, le 18 janvier 2017, l'United States Department of Agriculture (USDA) avait publié un projet de révision de ses règlements sur la biotechnologie. Une période de consultation sur ce sujet s'est déroulée jusqu'au 19 juin 2017. Or, après avoir examiné les commentaires reçus durant cette consultation, l'Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) du USDA a annoncé, le 6 novembre 2017, qu'il retirait cette proposition qui aurait modifié ses règlements concernant l'importation, le mouvement interétatique et la dissémination dans l'environnement de certains organismes génétiquement modifiés (OGM). De nombreux commentaires s'opposaient en effet à la portée du projet de révision proposé. Certains pensaient que les critères de désignation des OGM en tant qu'organismes réglementés étaient trop vastes, ce qui pourrait amener une réglementation concernant un plus grand nombre d'OGM que ce qui est nécessaire et, ainsi, une augmentation, plutôt qu'une réduction, du fardeau réglementaire pour l'industrie biotechnologique. D'autres intervenants ont toutefois estimé que certaines exemptions et exclusions contenues dans la règle proposée réduiraient la portée du pouvoir de réglementation de l'APHIS sur les OGM et augmenteraient le risque de présence non intentionnelle de cultures transgéniques dans les cultures biologiques et autres cultures non transgéniques. L'APHIS a donc décidé de retirer la proposition de règlement et de commencer un nouvel engagement des parties prenantes visant à explorer d'autres approches politiques. Plus de détails seront mis en ligne sous peu.

### POUR PLUS D'INFORMATIONS

---

<https://www.usda.gov/media/press-releases/2017/11/06/usda-re-engage-stakeholders-revisions-biotechnology-regulations> et <https://www.usda.gov/media/press-releases/2017/11/06/usda-re-engage-stakeholders-revisions-biotechnology-regulations>

## Les aliments dérivés du riz doré enrichi en vitamine A sont autorisés en Australie et en Nouvelle-Zélande

La Food Standards Australia New Zealand (FSANZ) a reçu une demande d'autorisation pour le riz doré par l'International Rice Research Institute le 16 novembre 2016. La demande concernait l'introduction des aliments issus d'un nouvel organisme génétiquement modifié, le riz (*Oryza sativa*) GM, GR2E. Cette lignée de riz a été génétiquement modifiée pour produire du bêta ( $\beta$ ) -carotène (la forme prédominante de la provitamine A) et d'autres caroténoïdes pro-vitaminiques mineurs dans l'endosperme du grain de riz. Le 20 décembre 2017, l'agence publiait sa décision. Aucun problème potentiel de santé publique et de sécurité n'a été identifié. Sur la base des données fournies, la FSANZ considère que les aliments dérivés de la lignée GR2E sont aussi sûrs pour la consommation humaine que les aliments dérivés de cultivars de riz conventionnels. La FSANZ a aussi souligné que l'approbation avait pour but d'empêcher les perturbations commerciales si le GR2E était présent par inadvertance dans les cargaisons importées de riz usiné.

### POUR PLUS DE DÉTAILS

FOOD STANDARDS AUSTRALIA NEW ZEALAND. *Approval report – Application A1138. Food derived from Provitamin A Rice Line GR2E.* 20 Décembre 2017. En ligne : <http://www.foodstandards.gov.au/code/applications/Pages/A1138GMriceGR2E.aspx>.

## EN BREF

Des essais concluants ont été effectués pour une pomme de terre de la variété Maris Piper résistante au mildiou et très cultivée au Royaume-Uni (laboratoire Sainsbury du parc de recherche de Norwich)<sup>1</sup>.

Les pommes GM Arctic® *Golden Delicious* qui ne brunissent pas, pour la première fois dans les épiceries du Midwest américain<sup>2,3</sup>.

Des chercheurs turcs de l'Izmir Institute of Technology et de l'Université Akdeniz ont réussi à obtenir une résistance à la mineuse de la tomate (*Tuta absoluta*) en introduisant un gène de la toxine Cry1Ac de la bactérie *Bacillus thuringiensis*<sup>4</sup>.

Des chercheurs de la Chinese Academy of Agricultural Sciences travaillent à développer un chou résistant à la teigne des crucifères (*Plutella xylostella*) en ajoutant le gène Cry1Ia8 de la bactérie *Bacillus thuringiensis*<sup>5</sup>. Les plantes transgéniques ainsi produites sont en mesure de contrôler les insectes sensibles et ceux déjà résistants à la toxine Cry1Ac.

Des chercheurs du Laboratoire national de science et de technologie du bioéthanol (CTBE) au Brésil ont mis au point une levure génétiquement modifiée qui réduit le glucose et le fructose dans une « supercane » à sucre et cristallise le saccharose. La productivité de cette supercane est le double de celle de la canne conventionnelle (180 t/ha au lieu de 90t/ha)<sup>6</sup>.

Des chercheurs du Michigan ont développé, grâce à l'ingénierie génétique, un système qui produit quatre fois plus de bioplastiques que des systèmes expérimentaux standard et dont le taux de production est vingt fois plus rapide. Ils ont apparié une cyanobactérie à des bactéries productrices de bioplastiques naturels<sup>7</sup>.

## RÉFÉRENCES

1. <https://www.bbsrc.ac.uk/news/food-security/2017/171027-pr-technology-becomes-blight-of-potato-fungus/>
2. [https://geneticliteracyproject.org/2017/10/30/arctic-golden-delicious-non-browning-genetically-engineered-apples-debut-midwest-grocery-stores/?mc\\_cid=9561845357&mc\\_eid=a5a1681adf](https://geneticliteracyproject.org/2017/10/30/arctic-golden-delicious-non-browning-genetically-engineered-apples-debut-midwest-grocery-stores/?mc_cid=9561845357&mc_eid=a5a1681adf)
3. <https://www.arcticapples.com/find-our-apples/>
4. SELALE, H., et al. (2017). *Cry1Ac-Mediated Resistance to Tomato Leaf Miner (Tuta absoluta) in Tomato. Plant Cell, Tissue and Organ Culture*. DOI : 10.1007/s11240-017-1262-z.
5. Yi, D., et al. (2017). *Expression and Inheritance of Bt Cry1Ia8 Gene in Transgenic Cabbage to Control Plutella xylostella*. *Scientia Horticultura* : 225: 533-538.
6. [http://agencia.fapesp.br/modified-yeast-increases-sugar-output-from-energy-sugarcane\\_/26414/](http://agencia.fapesp.br/modified-yeast-increases-sugar-output-from-energy-sugarcane_/26414/)
7. WEISS, T. L., et al. (2017). *A Synthetic, Light-Driven Consortium of Cyanobacteria and Heterotrophic Bacteria Enables Stable Polyhydroxybutyrate Production*. *Metabolic Engineering* : 44 : 236-245.

# ÉDITION GÉNOMIQUE

## Le système CRISPR-Cas9 : la révolution continue

Collaboration de M. Olivier D'Amours, analyste de recherche en agroalimentaire, MAPAQ

Le système CRISPR-Cas9 a révolutionné l'édition génomique en permettant de modifier, de supprimer ou d'ajouter des gènes à un endroit précis choisi dans le génome. L'enzyme Cas9, guidée par un brin d'ARN complémentaire de la séquence d'ADN visée, permet de cliver l'ADN de façon précise. Après l'ADN, il est maintenant possible de cibler et de modifier l'ARN dans les cellules eucaryotes.

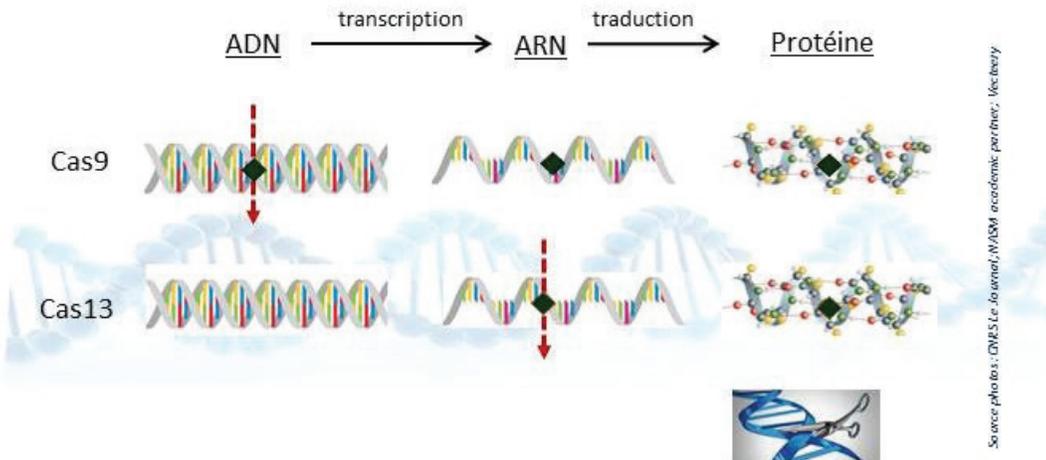
Le système CRISPR-Cas9 est un mécanisme de défense immunitaire des bactéries contre les virus. En cherchant des systèmes immunitaires analogues chez différentes espèces de microorganismes, une équipe du Massachusetts Institute of Technology a identifié, en 2016, la protéine Cas13, qui cible l'ARN plutôt que l'ADN<sup>1</sup>. Au début du mois d'octobre, la même équipe a publié la suite de ses travaux dans la revue *Nature*<sup>2</sup>. Elle a ainsi rapporté qu'elle avait adapté le système CRISPR-Cas13 et réussi à cibler des brins d'ARN précis dans une lignée cellulaire de mammifères et dans des protoplastes (cellules dépourvues de paroi cellulaire) isolés de plants de riz (*Oryza sativa*).

Les mêmes chercheurs ont également rapporté, cette fois dans la revue *Science*<sup>3</sup>, qu'ils avaient de nouveau modifié le système afin qu'il puisse changer la séquence d'ARN visée en remplaçant les nucléotides d'adénosine (A) en inosine (I), laquelle est fonctionnellement équivalente à la guanosine (G). Cette approche, que les chercheurs ont appelée « REPAIR » (*RNA Editing for Programmable A-to-I Replacement*), permet pour l'instant d'envisager de corriger des mutations A-G qui causent des maladies génétiques.

Rappelons que l'expression d'un gène se fait d'abord par la transcription de l'ADN en ARN. Le brin d'ARN est ensuite traduit en une séquence d'acides aminés qui forme alors une protéine. L'ARN est en fait un intermédiaire transitoire des gènes. Si l'ARN est modifié plutôt que l'ADN, l'effet du système CRISPR-Cas13 est temporaire, mais surtout il n'est pas transmissible à la descendance. On peut donc réduire temporairement au silence l'expression d'un gène ou en modifier le produit final (la protéine) sans modifier le génome de l'organisme.

### RÉFÉRENCES

1. ABUDAYYEH, O. O., *et al.* (2016). *C2c2 is a Single-Component Programmable RNA-Guided RNA-Targeting CRISPR Effector*. *Science* : 353 : aaf5573. DOI : 10.1126/science.aaf5573.
2. ABUDAYYEH, O. O., *et al.* (2017). *RNA Targeting with CRISPR-Cas13*. *Nature* : 550 (7675) : 280-284. DOI : 10.1038/nature24049.
3. COS, D. B. T., *et al.* (2017). *RNA Editing with CRISPR-Cas13*. *Science* : 25 octobre 2017 : eaaq0180. DOI : 10.1126/science.aaq0180.



**FIGURE 2**  
COMPARAISON DES SYSTÈMES CRISPR/CAS9 ET CAS13

L'outil REPAIR n'est probablement que la première d'une longue série d'applications basées sur le système CRISPR-Cas13. Il sera pertinent de surveiller quelles technologies seront développées à partir de ce système et comment l'industrie appliquera éventuellement ces technologies.

#### RÉFÉRENCES

1. ABUDAYYEH, O. O., *et al.* (2016). *C2c2 is a Single-Component Programmable RNA-Guided RNA-Targeting CRISPR Effector.* *Science* : 353 : aaf5573. DOI : 10.1126/science.aaf5573.
2. ABUDAYYEH, O. O., *et al.* (2017). *RNA Targeting with CRISPR-Cas13.* *Nature* : 550 (7675) : 280-284. DOI : 10.1038/nature24049.
3. COS, D. B. T., *et al.* (2017). *RNA Editing with CRISPR-Cas13.* *Science* : 25 octobre 2017 : eaaq0180. DOI : 10.1126/science.aaq0180.

## Blé modifié génétiquement pour du pain sans gluten : nouveaux développements

---

Dans le numéro d'avril 2016, nous vous présentions les travaux menés par l'équipe du chercheur Francisco Barro de l'Institute for Sustainable Agriculture de Cordoba, en Espagne, pour obtenir du blé génétiquement modifié (GM) qui ne produisait pas de gluten. Ce blé GM ne contenait en moyenne que 7,8 % des gliadines<sup>NOTE</sup> du blé traditionnel. Cette teneur en protéines pouvait tout de même provoquer de faibles réactions inflammatoires chez les gens intolérants au gluten. Les chercheurs avaient utilisé la technologie d'ARN interférent pour concevoir ce nouveau produit. Mais, parce que les gènes de la gliadine restent eux-mêmes intacts, le blé risquait, en théorie, de recommencer à produire ces protéines cruciales pour la réaction d'intolérance chez les gens atteints de la maladie cœliaque.

D'après un nouvel article récemment publié dans le *Plant Biotechnology Journal*, les chercheurs du laboratoire du Dr Barro, en collaboration avec le Center for Genome Engineering de l'Université du Minnesota (Minneapolis) et de l'Université de Séville, ont enlevé 90 % des gliadines du blé. Ils ont aussi utilisé le système d'édition génomique CRISPR-Cas9 pour inactiver l'action de 35 des 45 gènes impliqués dans la synthèse des protéines gliadines afin que ces derniers ne soient plus efficaces.

Bien que le blé qui en résulte ne puisse pas être utilisé pour cuire des pains en tranches parce qu'il contient moins de gluten, il est assez bon pour faire des baguettes et des petits pains. Ce blé est actuellement testé chez 30 patients atteints de la maladie cœliaque au Mexique et en Espagne.

---

**NOTE :** Les gliadines forment un ensemble de protéines présentes dans le blé et plusieurs autres céréales du genre *Triticum*. Elles font partie du gluten, une fraction insoluble de la farine de blé, qui permet au pain de lever pendant la cuisson. Elles sont responsables de la maladie cœliaque chez les individus génétiquement prédisposés à celle-ci.

---

### RÉFÉRENCES

*Blé génétiquement modifié pour les personnes souffrant d'intolérance au gluten.* Cellule de veille OGM, 41 (avril 2016), page 8.

---

SÁNCHEZ-LEÓN, S., *et al.* (2017). Low-Gluten, Nontransgenic Wheat Engineered with CRISPR/Cas9. *Plant Biotechnology Journal*. DOI : 10.1111/pbi.12837.

---

## L'édition génomique et le système CRISPR-Cas9 pour deux nouvelles applications potentielles chez la tomate

Le mécanisme de recombinaison homologue (*homology directed repair* ou HDR), un système naturel de réparation des acides nucléiques, peut être utilisé pour modifier les génomes de nombreux organismes. Naturellement, la HDR est amorcée par la présence de cassures dans les doubles brins de l'ADN. Étant donné que le système CRISPR-Cas9 peut être utilisé pour créer des ruptures ciblées dans ces doubles brins d'ADN, les chercheurs ont commencé à utiliser ce système d'édition génomique pour contrôler la spécificité des techniques d'ingénierie des génomes.

Des chercheurs chinois de la Xinjiang Academy of Agricultural Sciences ont démontré la possibilité de développer des tomates ayant une plus longue durée de conservation<sup>1</sup> grâce au remplacement de gènes par l'intermédiaire de la réparation dirigée par HDR<sup>NOTE</sup> et le système CRISPR-Cas9. La longue durée de vie est un trait critique pour la qualité des fruits charnus et représente l'un des objectifs majeurs des programmes de sélection, car elle influence la commercialisation des fruits tant pour les producteurs que pour les consommateurs. La tomate (*Solanum lycopersicum*) a été principalement étudiée en tant qu'espèce modèle climatérique classique des fruits charnus pour l'analyse de la base moléculaire de leur tendreté. Le Dr Qing Hui Yu et son équipe ont démontré qu'une mutation dans le gène ALC permettait une meilleure durée de vie de la tomate même après 40 jours d'entreposage.

La parthénocarpié<sup>NOTE</sup> chez les plantes horticoles peut être un trait important à des fins industrielles, notamment pour la possibilité de produire des fruits sans graines pour les fruits à graines dures tels que la banane, l'orange et le pamplemousse ou pour les fruits difficiles à polliniser ou à féconder comme la tomate ou la courge. Des chercheurs de l'Université de Tokushima au Japon<sup>2</sup> ont réalisé l'introduction d'une stratégie de sélection pour produire des plants de tomates parthénocarpiques en utilisant le système CRISPR-Cas9. Des mutations du gène clé SIIAA9, qui contrôle la parthénocarpié, se sont produites. Les mutants régénérés présentaient des changements morphologiques de la forme des feuilles ainsi qu'un fruit sans pépin, caractéristique de la tomate parthénocarpique. Le système présenté dans cette étude pourrait être utilisé pour la parthénocarpié dans une grande variété de cultivars de tomates ainsi que dans d'autres grandes cultures horticoles.

**NOTE :** La parthénocarpié (du grec « graine vierge ») est la production de fruits sans fécondation d'ovule. Le fruit ainsi produit se développe comme si la fleur avait été fécondée, mais il ne contient pas de graines ou les graines ne contiennent pas d'embryons. Dans ces conditions, seule la multiplication végétative permet à la plante de se reproduire.

### RÉFÉRENCES

1. YU , Q. H., et al. (2017). *CRISPR/Cas9-Induced Targeted Mutagenesis and Gene Replacement to Generate Longshelf Life Tomato Lines*. *Scientific Reports* : 7: 11874. DOI : 10.1038/s41598-017-12262-1.
2. UETA, R., et al. (2017). *Rapid Breeding of Parthenocarpic Tomato Plants Using CRISPR/Cas9*. *Scientific Reports* : 7: 50. DOI : 10.1038/s41598-017-00501-4.

## L'édition génomique avec le système CRISPR-Cas9 permet la production d'un porc moins gras

---

Des scientifiques de l'Académie chinoise des sciences à Beijing ont développé avec succès un porc à faible teneur en matières grasses en utilisant l'édition de gènes. Les résultats de leurs travaux sont publiés dans l'importante revue *Proceedings of the National Academy of Sciences*.

Selon l'article, ces scientifiques ont utilisé le système CRISPR-Cas9 pour remplacer une protéine chez le porc qui le rend sensible au froid et le conduit à la production d'une grande quantité de graisse corporelle. Ils ont inséré une protéine similaire provenant de la souris en remplacement de la protéine porcine, ce qui a amélioré la capacité de l'animal de maintenir sa température corporelle, diminué sa graisse corporelle de 24 % et augmenté son pourcentage de muscles maigres. Les scientifiques ont mis au point ce porc à faible teneur en matières grasses dans un contexte de bien-être animal, pour aider les éleveurs à produire, de façon moins onéreuse, des animaux qui souffriraient moins par temps froid.

---

### RÉFÉRENCE

ZHENG, Q., *et al.* (2017). *Reconstitution of UCP1 Using CRISPR/Cas9 in the White Adipose Tissue of Pigs Decreases Fat Deposition and Improves Thermogenic Capacity*. PNAS. 9 pages. [www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1707853114](http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1707853114).

---

## L'inactivation génique pourrait combattre les mycotoxines dans les cultures

Les mycotoxines sont considérées comme faisant partie des contaminants alimentaires les plus significatifs en matière d'impact sur la santé publique, la sécurité alimentaire et l'économie de nombreux pays, notamment de ceux en développement. Elles affectent un bon nombre de produits agricoles, dont les céréales, les fruits secs, les noix, les grains de café et les graines oléagineuses. Ces productions majeures sont très sensibles à la contamination par les moisissures et à la production de mycotoxines. Produite par le champignon *Aspergillus*, l'aflatoxine est une importante mycotoxine reconnue comme nocive pour les humains et les animaux, voire cancérigène. En diminuer la présence pourrait aider non seulement à la santé publique, mais aussi aux échanges commerciaux.

Dans un article publié dans *Science Advances*, des chercheurs de l'Université de l'Arizona indiquent que l'inactivation génique induite par l'hôte (*Host Induced Gene Silencing* ou HIGS) est une méthode efficace pour l'élimination de cette toxine chez le maïs. Ils ont transformé des plants de maïs avec une cassette de production d'ARN interférent (ARNi) ciblant le gène aflC, qui code une enzyme dans la voie de synthèse de l'aflatoxine chez *Aspergillus*. Cette technique consiste à insérer un fragment d'ADN dont la séquence est exprimée uniquement dans les grains de maïs comestibles. Lorsque le maïs est infecté par *Aspergillus*, cette « cassette d'ADN » lui permet de produire de petites molécules d'ARNi qui entrent alors dans la cellule fongique infectieuse et s'associent avec la séquence d'ARN d'*Aspergillus* qui fabrique la toxine. Comme l'ARN est habituellement à un brin, lorsque les séquences sont appariées, la cellule fongique reconnaît l'ARN à double brin comme étranger et le détruit, éliminant ainsi la possibilité de produire des mycotoxines. Cette technique pourrait aussi être appliquée à d'autres cultures.

La technique HIGS est de plus en plus considérée comme une nouvelle option de biocontrôle. D'ailleurs, le Service de recherche agricole du United States Department of Agriculture (USDA) l'a testée chez les arachides, dans le but d'isoler et de quantifier les effets de l'inactivation génique par l'ARNi sur le terrain. Cette méthode s'est révélée plus prometteuse que d'autres techniques transgéniques (ex. : expression génétique de la chloroperoxydase, une enzyme efficace pour la destruction des parois cellulaires d'*Aspergillus* et d'autres champignons; expression de peptides antimicrobiens pouvant repousser le champignon).

Récemment, des chercheurs du International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT) ont démontré la possibilité d'obtenir des arachides résistantes à *Aspergillus* en combinant la surexpression de molécules de défensines végétales antifongiques (MsDef1 et MtDef4.2) et l'inactivation génique (HIGS) des gènes aflM et aflP de la voie de synthèse de l'aflatoxine. Alors que la première méthode améliore la résistance génétique à l'infection par *Aspergillus*, l'HIGS inhibe, pour sa part, la production d'aflatoxine en cas d'infection. La combinaison de ces deux techniques offre donc une résistance durable contre différents types d'*Aspergillus* et une teneur négligeable en aflatoxines dans plusieurs lignées d'arachides.

### RÉFÉRENCES

THAKARE, D., et al. (2017). *Aflatoxin-Free Transgenic Maize Using Host-Induced Gene Silencing*. *Science Advances*. 3: e1602382. 8 pages.

DE ARES, A., et al. (2016). *Host-Induced Gene Silencing (HIGS) of Aflatoxin Synthesis Genes in Peanut and Maize: Use of RNA Interference and Genetic Diversity of Aspergillus*. *USDA Research Project: Developing Strategies to Identify Useful Genes in Peanut and Breeding High Yielding Peanut Varieties and Germplasm*. DOI : 10.4172/2161-0495.C1.018.

SHARMA, K. K., et al. (2017). *Peanuts that Keep Aflatoxin at Bay: A Threshold that Matters*. *Plant Biotechnology Journal*. 10 pages. <https://doi.org/10.1111/pbi.12846>.

## EN BREF

L'inactivation génique par l'ARN interférent rend la laitue résistante aux aleurodes (whiteflies [*Bemisia tabaci*]). Des tests concluants sont effectués au Brésil, à l'unité de recherche Embrapa, sur les ressources génétiques et les biotechnologies<sup>1</sup>.

### RÉFÉRENCE

1. IBRAHIM, A. B., *et al.* (2017). *RNAi-Mediated Resistance to Whitefly (Bemisia tabaci) in Genetically Engineered Lettuce (Lactuca sativa)*. [Transgenic Research](#). DOI : 10.1007/s11248-017-0035-0.

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