

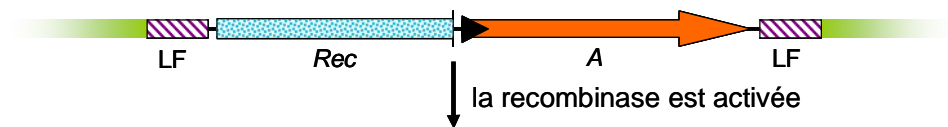
«GM-gene-deletor»

Une nouvelle technologie permet d'éliminer des transgènes dans le pollen et les semences de plantes OGM

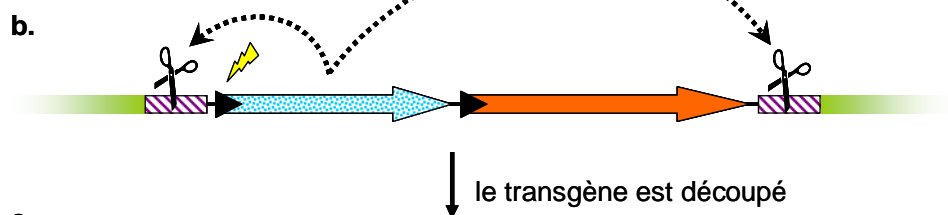
La dispersion des propriétés des plantes OGM peut avoir lieu par le pollen, par la perte de semences pendant la récolte ou lors de la transformation industrielle. Plusieurs procédés ont été développés afin d'empêcher la transmission involontaire d'informations génétiques. Il est par exemple possible de modifier des plantes de manière à ce que leurs semences soient stériles – une propagation dans l'environnement est ainsi exclue. Cependant, cette méthode efficace a été qualifiée de «technologie terminator». On craint que des semences ainsi modifiées privent les agriculteurs de réutiliser une partie de leur récolte comme semences. Par ailleurs, des arguments éthiques contre une telle intervention ont été exprimés.

Un groupe de chercheurs venant de Chine et des Etats-Unis, sous la direction de Yi Li (University of Connecticut), ont développé une méthode pour éliminer spécifiquement les séquences transgéniques dans le pollen et les semences de plantes OGM, sans que la multiplication des plantes soit affectée. Cette approche a été testée avec succès à l'aide de plants de tabac.

a.



b.



c.



Elimination de transgènes dans les tissus:

Le transgène est composé d'un gène utile (*A*) et d'une recombinaise (*Rec*) qui sont entourés d'une séquence de reconnaissance *loxP-FRT* (LF) (a.). L'activation de la recombinaise mène au découpage et à la perte du transgène qui se situe entre les éléments de reconnaissance (b.). Une copie de la séquence de reconnaissance reste dans le génome (c.).

Les scientifiques ont utilisé deux systèmes naturels grâce auxquels il est possible d'exciser de cellules vivantes certains fragments d'ADN – le système FLP/*FRT* à base de levure et le système CRE/*loxP* à base de virus qui se nourrissent de bactéries (phages). Les deux systèmes possèdent une séquence de reconnaissance dans l'ADN (*FRT* ou *loxP*), définie par une suite spécifique d'éléments d'ADN, et une protéine (recombinase, FLP ou CRE) capable de reconnaître cette séquence. Si deux séquences de reconnaissance se trouvent proches l'une de l'autre, la recombinaison découpe le segment d'ADN situé entre ces deux séquences. Ce bout d'ADN est décomposé ; il reste seulement une copie de la séquence de reconnaissance. Afin d'améliorer ce processus, les chercheurs ont combiné les séquences de reconnaissance *FRT* et *loxP*. Le gène de recombinaison et le gène que l'on souhaite transmettre à la plante ont été placés entre deux copies de séquences de reconnaissance et ont ensuite été transmis à des plants de tabac. Grâce au contrôle par un promoteur qui agit spécifiquement sur les semences et sur le pollen, le gène de recombinaison n'est pas lu si la plante se multiplie de manière végétative (par bouturage). Au moment où les plantes produisent des semences, le promoteur et le gène de recombinaison sont activés. Comme prévu, cela a mené à un découpage des séquences transgéniques fonctionnelles et, par conséquent, à une perte de ces dernières.

La fiabilité de ce processus a été confirmée par l'examen de nombreuses plantes. Plus de 25,000 plantes issues de semences de tabac génétiquement modifiées ont été examinées; parmi ces dernières les chercheurs n'ont trouvé aucune plante qui portait le transgène fonctionnel des parents. La fécondation de plants de tabac non modifiés par du pollen transgénique n'a pas non plus mené à la transmission du transgène – la technologie «GM-gene-deleter» était efficace à 100%.

Étant donné que les propriétés transgéniques se perdent lors de la reproduction sexuée, cette méthode est appliquée en particulier pour des plantes qui se multiplient de manière végétative, comme par exemple les arbres. En utilisant des boutures, la recombinaison reste inactive et le transgène est conservé. Ce dernier n'est découpé que lorsque le pollen et les semences se forment. Cela permet une reproduction normale tout en empêchant la transmission des propriétés ajoutées par les méthodes de génie génétique. Quelques adaptations devraient permettre d'utiliser cette technologie sur des plantes qui se reproduisent par semences. Les auteurs estiment qu'il serait possible, à l'aide d'autres promoteurs du gène de recombinaison, d'extraire les transgènes dans d'autres parties des plantes OGM. Ainsi, un promoteur destiné aux fruits de plantes transgéniques pourrait libérer ces derniers de tout transgène fonctionnel.

Sources: Keming Luo et al. 2007, "[GM-gene-deleter: fused loxP-FRT recognition sequences dramatically improve the efficiency of FLP or CRE recombinase on transgene excision from pollen and seed of tobacco plants](#)", *Plant Biotechnology Journal* 5:263–374; "[UConn Breakthrough in Plant Biotech Could Lead to Safer Genetically-Modified Crops](#)", University of Connecticut media release, 21. 2. 2007

Mélanine

Coton avec bronzage intégré

Une peau bronzée et l'encre de seiche ont une chose en commun: la mélanine, un colorant largement répandu dans la nature. Des chercheurs chinois ont réussi, grâce à une modification génétique, à inciter des plants de coton à produire de la mélanine – ainsi, les fibres de coton coloré

peuvent être récoltées directement dans les champs.

La teinture chimique de coton traditionnel est coûteuse et demande beaucoup d'efforts – la moitié des dépenses pour la fabrication est due à ce processus. De plus, les produits utilisés pour la teinture sont souvent toxiques et représentent un risque pour les employés et pour l'environnement. On sera peu surpris que ces variétés de coton, évitant la teinture chimique, connaissent un intérêt grandissant. Certaines variétés naturelles ont en effet un ton légèrement jaune, vert ou brun, mais la qualité de leurs fibres est plutôt médiocre. Les variétés les plus répandues possèdent toutes des fibres purement blanches.

Le groupe de chercheurs chinois a eu recours à deux gènes nécessaires pour la synthèse de mélanine (*TyrA* et *ORF438*, issus de la bactérie *Streptomyces antibioticus*), et ont adapté leur structure aux plantes. Etant donné que la couleur brune ne doit pas être produite par la plante entière, les gènes introduits ont été dotés d'un promoteur (*Ltp3*) qui agit spécifiquement sur les fibres. De cette manière, les gènes sont exprimés dans les fibres uniquement.

La construction de gènes est injectée directement dans l'ovaire des plants de coton, où elle est absorbée dans certains cas. 600 fleurs ont été traitées, dont quatre ont développé des capsules à fibres brunes. Les descendants issus de graines de ces capsules ont tous adopté la couleur brune – la nouvelle propriété est donc transmise de manière stable aux descendants. La prochaine étape sera d'analyser l'efficacité des fibres pour la production textile. Etant donné que la mélanine sert de protection contre les rayons de soleil dans la nature, les chercheurs espèrent que des tissus fabriqués à base de cette nouvelle variété de coton pourront servir de protection contre les rayons UV.

Source: X. Xu et al. 2007, "[Designing and Transgenic Expression of Melanin Gene in Tobacco Trichome and Cotton Fiber](#)", *Plant Biol.* (Stuttg) 9:41-48

ICGEB



Banque de données sur les études en biosécurité

L'ICGEB (International Center for Genetic Engineering and Biotechnology) est un centre de recherche international qui dispose de laboratoires à Trieste (Italie), à New-Delhi (Inde) et au Cap (Afrique du Sud) et qui compte 300 collaborateurs originaires de 28 pays. Ses activités se concentrent sur des approches novatrices dans le domaine des sciences de la vie, destinées aux pays en voie de développement. Les 55 pays qui financent l'ICGEB, parmi lesquels se trouvent de nombreux pays en voie de développement et émergents, profitent également de vastes programmes de formation.

Dans le cadre de ses activités dans le domaine de la biosécurité, l'ICGEB met à disposition une importante banque de données qui contient plus de 6000 publications et qui est actualisée régulièrement. Un accent particulier est mis sur des études qui concernent les plantes génétiquement modifiées. On y trouve un grand nombre de publications scientifiques sur les effets des OGM sur la santé, l'environnement et l'agriculture. La banque de données dispose d'un système de recherche élaboré, de résumés d'articles et, si disponible, d'un lien direct avec la publication originale - elle est donc une source d'informations importante dans le domaine de la biosécurité.

Sources: Site internet de l'ICGEB: www.icgeb.org ; Accès directe "ICGEB Biosafety Bibliographic Database": www.icgeb.org/~bsafesrv/bsfdata1.htm

Analyse de denrées ali- mentaires

Quelques traces d'OGM seulement ont été retrouvées

Fin décembre, le laboratoire cantonal de Bâle-Ville a présenté son rapport pour l'année 2006. Une partie de ce dernier est consacrée à l'analyse de denrées alimentaires et leur teneur en OGM. Cinq échantillons de riz prélevés auprès de plusieurs grossistes bâlois ont été examinés afin de déterminer s'ils contiennent du riz LL601, une variété non autorisée en Europe dont on avait retrouvé des traces auparavant dans des livraisons venant des Etats-Unis. On n'a pas retrouvé de riz LL601 à Bâle, ce qui prouve que les contrôles de qualité effectués par les grossistes fonctionnent bien. On n'a également pas retrouvé de riz chinois non autorisé, qui serait, selon Greenpeace, apparu sur le marché européen – pour cela, les chercheurs ont analysé 15 échantillons provenant de différents pays asiatiques.

39 produits d'origine différente à base de maïs ont été analysés (Farine, Polenta, Chips etc.). 21% des échantillons contenaient de minuscules traces de maïs génétiquement modifié qui étaient largement inférieures au seuil d'étiquetage de 0,9% - des variétés non autorisées n'ont pas été retrouvées. 14% des 42 échantillons de soja contenaient des traces d'OGM – dans ce cas aussi, largement sous le seuil de tolérance. Aucune trace n'a été détectée dans les trois échantillons de maïs bio et les 13 échantillons de soja bio. Les autorités en concluent que les mesures de séparation des flux de marchandises entre les produits OGM et non OGM sont appliquées correctement par les importateurs, les producteurs et les détaillants.

Des résultats similaires ont été présentés par l'autorité alimentaire du Land de Bade-Wurtemberg. Les chercheurs ont également trouvé des traces d'OGM dans 7% des échantillons de maïs et 34% des échantillons de soja, mais la teneur n'a jamais dépassé 0,9%. En revanche, 16% des échantillons de riz contenaient des traces de variétés non autorisées.

Sources: "[Jahresbericht 2006 des Kantonalen Laboratoriums Basel-Stadt](#)", Bericht Nr. 70, 29.12.2006; Einzelberichte (21.12.2006): Nr. 61 "[Mais und Maisprodukte / Gentechnisch veränderter Mais und Deklaration](#)"; Nr. 62 "[Langkornreis aus USA / Gentechnisch veränderter Reis LL601](#)"; Nr. 63 "[Asiatische Reisprodukte / Gentechnisch veränderter Reis \(Bt-Reis\)](#)"; "[Gentechnik und Lebensmittel - die aktuellen Untersuchungsergebnisse aus 2006 liegen jetzt vor](#)"; Communiqué de presse du Chem. und Veterinäruntersuchungsamt Freiburg/Brsg., 22.02.2007.

Coordonnées d'Internutrition

Internutrition, Postfach, 8035 Zürich

Téléphone: 043 255 20 60

Fax: 043 255 20 61

Site Internet: www.internutrition.ch, adresse E-mail: info@internutrition.ch

Texte: Jan Lucht

Traduction: J-Ph. Rüegg