

InterNutrition POINT

L'actualité de la biotechnologie végétale

No. 78/79
Avril/Mai 2008

Contenu

<i>Maïs transgénique: Expériences pratiques réalisées en Espagne / nouvelles études concernant la coexistence.....</i>	<i>P. 1</i>
<i>Résistance aux antibiotiques : La crainte de transferts génétiques horizontaux en plein champ n'est pas fondée.....</i>	<i>P. 2</i>
<i>Repousses: Les semences de colza OGM peuvent survivre dans le sol pendant plusieurs années</i>	<i>P. 3</i>
<i>Légumes OGM: Couper des oignons sans verser de larmes</i>	<i>P. 4</i>
<i>Chou OGM résistant aux insectes : Nouvelle approche pour empêcher le transfert de pollen par voie aérienne.....</i>	<i>P. 4</i>
<i>Essai de dissémination NFP59 : Les premières pousses sont apparues.....</i>	<i>P. 5</i>
<i>Culture végétale : Le génie génétique est plus précis que la mutagenèse classique.....</i>	<i>P. 6</i>
<i>Moratoire sur les OGM en Suisse : Le Conseil fédéral propose une prolongation.....</i>	<i>P. 7</i>
<i>Préavis : Journée d'information.....</i>	<i>P. 8</i>

Maïs transgénique



Maïs Bt résistant aux insectes

© www.transgen.de

Expériences pratiques réalisées en Espagne / nouvelles études concernant la coexistence

Dans nos régions, le maïs peut être semé au mois d'avril/mai, dès que le sol est suffisamment réchauffé et que le risque de gel est passé. C'est également le moment où les agriculteurs doivent choisir les semences qui leur conviennent le mieux. La culture de maïs Bt résistant aux insectes est controversée en Europe. En France, elle a été suspendue pour cette année. En Allemagne, 4300 ha sur 272 emplacements ont été déclarés fin avril 2008 dans le registre des parcelles OGM, ce qui représente une augmentation considérable par rapport aux années précédentes (950 ha en 2006, et 2685 ha en 2007). En Espagne, la culture de maïs transgénique s'étendait sur plus de 75'000 ha en 2007, ce qui correspond à 20% du maïs produit dans ce pays.

Les Espagnols se sont mis à la culture de maïs transgénique il y a plus de neuf ans. Pour quelle raison les agriculteurs espagnols utilisent-ils depuis tant d'années les semences biotechnologiques? Des chercheurs du Centre commun de recherche de la Commission européenne (JRC) à Séville et de l'Université de Cordoue ont collaboré pour publier une étude dans la revue spécialisée « Nature biotechnology ». Il s'agit de résultats recueillis dans une étude-interview effectuée en collaboration avec plusieurs centaines de producteurs de maïs espagnols, mettant l'accent sur leurs expériences économiques. Selon les régions et les saisons, les agriculteurs ont témoigné que la culture de maïs transgénique leur permettait d'obtenir un bénéfice supplémentaire de 3,17 à 135 Euros par ha. Les coûts supérieurs des se-

mences OGM ont été largement compensés par le rendement plus avantageux et la possibilité de réduire les dépenses pour combattre la pyrale du maïs. En effet, le nombre de traitements contre cet insecte a été réduit de plus de la moitié. 70% des champs de Bt n'ont pas été traités, contre 42% seulement des champs conventionnels. Ainsi, la réduction de l'emploi d'insecticides présente non seulement des avantages économiques, mais aussi des avantages écologiques.

Un agriculteur qui souhaite cultiver des plantes transgéniques doit également se poser la question de la proximité des différentes variétés. La transmission par voie aérienne de pollen sur des champs voisins est un phénomène connu chez le maïs. Un grand nombre d'essais effectués à ce sujet ainsi que les résultats de nombreuses années d'expériences pratiques permettent aujourd'hui de prévoir précisément la propagation du pollen dans le champ voisin. Une étude de chercheurs de la station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon résume les connaissances acquises dans ce domaine. Le pollen de maïs, étant plutôt lourd, n'est pas transporté par le vent sur de grandes distances. En effet, il suffit de quelques mètres et son influence diminue fortement. Les distances nécessaires pour la coexistence doivent se baser sur des données scientifiques, mais aussi sur les consignes politiques telles que le pourcentage d'OGM toléré dans une récolte. En Suisse et en Europe, le seuil d'étiquetage est de 0,9%. Un mélange maximum de 0,5% en bord de champ a été fixé par les chercheurs, ce qui laisse une bonne marge de sécurité. D'après des données actuelles, une distance de 20m pour le maïs d'ensilage, et une de 50 m pour le maïs grain suffisent pour que ces valeurs soient respectées. Une analyse géographique en Suisse a démontré qu'il serait possible de respecter ces distances dans de nombreuses régions, malgré les structures agricoles limitées.

Sources: Manuel Gómez-Barbero et al. 2008, "[Bt corn in Spain—the performance of the EU's first GM crop](#)", Nature Biotechnology 26:384-386; Olivier Sanvido et al. 2008, "[Definition and feasibility of isolation distances for transgenic maize cultivation](#)", Transgenic Research 17:317-335; "[Anbau gv-Pflanzen: Deutschland 2008](#)", www.transgen.de, 8. 4. 2008

Résistance aux antibioti- ques

La crainte de transferts génétiques horizontaux en plein champ n'est pas fondée

Les gènes de résistance aux antibiotiques peuvent-ils se transmettre à des bactéries pathogènes et ainsi remettre en question l'efficacité de médicaments ? Tel est le scénario qui remet en question la sécurité de certaines cultures de plantes transgéniques.

En effet, des gènes de résistance ont été utilisés comme marqueurs de sélection pour de nombreuses plantes transgéniques. La transmission d'informations génétiques sur d'autres organismes en dehors du cadre de reproduction habituel, appelée transfert génétique horizontal, est un phénomène que l'on peut observer dans la nature. Les bactéries disposent de mécanismes spéciaux qui leur permettent d'échanger et d'absorber de cette manière des informations génétiques. Une transmission de gènes de plantes OGM sur des bactéries est donc en principe possible, mais elle n'a été observée en laboratoire que très rarement. La transmission de gènes représente-t-elle un danger et peut-elle remettre en question l'efficacité d'antibiotiques couramment utilisés ?

Des chercheurs suisses et français ont tenté de répondre à cette question en employant une méthode radicale. Ils ont analysé des échantillons de terre recueillie dans des champs expérimentaux en France, sur lesquels les chercheurs avaient cultivé pendant dix ans du maïs OGM de la lignée Bt176. Ces plantes contenaient non seulement le gène contre la pyrale du maïs, mais aussi un gène de résistance à l'ampicilline. L'ampicilline fait partie des bêta-lactamines, une classe d'antibiotiques qui regroupe un grand nombre de médicaments, p.ex. la pénicilline. Des échantillons prélevés dans des champs de maïs conventionnel ont servi de comparaison.

A l'aide d'examens microbiologiques, les chercheurs ont détecté et isolé dans les deux échantillons plusieurs dizaines de milliers de bactéries par gramme de matière. 0,4% à 8% des bactéries étaient résistantes à l'ampicilline, sans qu'il y ait une différence significative entre les échantillons provenant du champ OGM et du champ non OGM. La majorité de ces bactéries était d'ailleurs résistante à plusieurs antibiotiques – certaines jusqu'à sept. La résistance de bactéries aux antibiotiques semble être un phénomène répandu dans la nature. La culture de plantes transgéniques pendant 10 ans n'a pas eu d'effet mesurable sur ce processus.

Les chercheurs estiment qu'il n'y a pratiquement aucun risque de transmission horizontale de gènes de résistance de plantes OGM sur des bactéries. Un tel transfert est en effet possible, mais il est tellement rare qu'il ne contribue pas à une augmentation des bactéries naturellement résistantes aux antibiotiques.

Source: Sandrine Demanèche et al. 2008, ["Antibiotic-resistant soil bacteria in transgenic plant fields"](#), Proc. Natl. Acad. Sci. USA 105:3957-3962

Repousses

Les semences de colza OGM peuvent survivre dans le sol pendant plusieurs années

Certaines propriétés biologiques du colza ressemblent fortement à celles des mauvaises herbes : il produit de grandes quantités de petites semences qui se répandent facilement et qui survivent longtemps dans le sol sans germer. Ces semences peuvent réapparaître après quelques années sous forme de repousses. Il existe plusieurs méthodes agricoles pour empêcher les repousses, mais aucune n'est assez efficace pour éliminer totalement ces adventices.

Dans une nouvelle publication, Tina D'Herfeldt et ses collègues de l'Université de Lund en Suède ont démontré que des semences de colza OGM peuvent réapparaître après quelques années. Ce fait n'a d'ailleurs pas surpris les spécialistes. Les chercheurs ont analysé un site sur lequel avait été effectué il y dix ans des essais avec du colza transgénique. Entretemps, ce champ a été utilisé pour la culture de betteraves sucrières et de céréales. Pendant cette période, les repousses de colza ont été contrôlées par des herbicides avant la floraison. Au printemps, les chercheurs ont retrouvé des plants de soja résistants aux herbicides qui provenaient vraisemblablement des essais effectués dix ans auparavant – il s'agissait d'une plante sur cent mètres carrés. Les auteurs estiment qu'un contrôle moins minutieux des repousses, tel qu'il aurait eu lieu en agriculture régulière, aurait mené à un chiffre plus élevé. Cette étude démontre qu'il est essentiel de tenir compte de la propagation à long terme.

Pendant plusieurs années, un champ de soja OGM ne pourra donc pas être utilisé pour des cultures non-OGM. Cependant, il est nécessaire de relativiser les effets des adventices : la densité des plantes dans un champ de colza correspond environ à 100 par mètre carré. Une repousse sur 100 mètres carrés en dix ans correspondrait alors à une plante sur 10,000, donc 0,01%. Cela ne serait problématique que si le colza était particulièrement nocif – un cas fort improbable, car toutes les variétés autorisées sont testées minutieusement avant d'être commercialisées.

Source: Tina D'Hertefeldt et al. 2008, "[Long-term persistence of GM oilseed rape in the seedbank](#)", Biology Letters, early online publication, 1. 4. 2008

Légumes OGM

Couper des oignons sans verser de larmes

Des chercheurs néo-zélandais réalisent le rêve secret de nombreux cuisiniers : couper des oignons sans verser de larmes. On a longtemps supposé que les larmes étaient provoquées par un produit secondaire des substances donnant à l'oignon son goût et ses propriétés bénéfiques. En 2002 seulement, des chercheurs japonais avaient découvert l'enzyme responsable de la production de substance irritante. En éteignant ce gène, Colin Eady et ses collaborateurs de l'institut « Crop & Food Research » à Christchurch ont réussi à cultiver des oignons dont l'arôme est resté le même, tout en contenant 500 fois moins de substance irritante. Ce résultat a été obtenu à l'aide de la technologie ANRi, sans introduction de gènes étrangers. En ce qui concerne le goût, cette variété représente un progrès par rapport aux variétés « douces » ; en effet ces dernières n'irritent sans doute pas les yeux, mais leur saveur est faible. Comme les travaux de recherche néo-zélandais viennent de commencer, nous devons attendre quelques années pour trouver des oignons non irritants dans nos supermarchés.

Sources: "[No need to cry, our scientists know their onions](#)", New Zealand Herald, 1. 2. 2008; "[International magazine announces New Zealand "tearless onion" breakthrough](#)", Crop & Food Research New Zealand media release, 1. 2. 2008

Chou OGM résistant aux insectes

Nouvelle approche pour empêcher le transfert de pollen par voie aérienne

La teigne des crucifères (*Plutella xylostella*) est un des principaux ravageurs du chou et des variétés apparentées telles que le chou-rave, le brocoli et le colza. Les chenilles peuvent causer des dégâts considérables quand elles apparaissent en grand nombre, raison pour laquelle on les appelle aussi les « sauterelles du Nord ».

Une alternative aux traitements insecticides a été développée il y a quelques années : il s'agit d'un chou transgénique capable de se protéger contre les ravageurs grâce à l'introduction d'un gène issu d'une bactérie du sol. Cependant, il est possible que le pollen de plantes résistantes soit transmis par le vent ou des insectes à des champs de choux avoisinants ou à des variétés sauvages.

Un groupe de chercheurs taiwanais vient de présenter une nouvelle approche pour réduire de manière efficace la propagation de propriétés transmises par génie génétique. Les chercheurs n'ont pas implanté le transgène, comme d'habitude, dans le génome du noyau cellulaire, mais dans les chloroplastes. Ces derniers permettent de transformer la lumière du soleil



Chenille de la teigne des crucifères sur des feuilles de choux
©USDA-ARS, Photo Doug Wilson

en énergie métabolique. Ils sont transmis presque exclusivement par les gamètes femelles et ne sont, par conséquent, pratiquement pas présents dans les semences – la propagation des plantes transgéniques par le pollen peut ainsi être exclue.

Il existe un grand nombre de copies de chloroplastes. L'expression du transgène y est mieux prévisible que dans le noyau cellulaire. Du point de vue technique, la transformation des chloroplastes est nettement plus compliquée, car il est difficile d'obtenir des cellules dont tous les chloroplastes contiennent le nouveau gène – une condition pour que la stabilité génétique des nouvelles propriétés soit garantie à long terme.

Des analyses de biologie moléculaire ont confirmé l'introduction du gène de résistance aux insectes dans les chloroplastes et la production de protéines Bt par les plants. L'efficacité des choux Bt a été testée avec succès sur des larves de teigne des crucifères en laboratoire et en plein champ. D'après les auteurs, il serait également possible d'utiliser cette méthode pour transmettre d'autres propriétés.

Source: Cheng-Wei Liu et al. 2008, "[Expression of a Bacillus thuringiensis toxin \(cry1Ab\) gene in cabbage \(Brassica oleracea L. var. capitata L.\) chloroplasts confers high insecticidal efficacy against Plutella xylostella](#)", Theoretical and Applied Genetics 117:75-88

Essai de dissémination NFP59

Les premières pousses sont apparues



Impressions de l'essai de dissémination de blé transgénique à Reckenholz près de Zurich (30.5.2008). Photos: Jan Lucht

Dans un champ à Reckenholz près de Zurich, sous le soleil du printemps, pousse le blé transgénique. En regardant mieux, on remarque d'innombrables petites parcelles dont le dessin évoque un jeu d'échec. Les plants de blé qui poussent ici, sur le site expérimental de la station de recherche Agroscope Reckenholz ART, ont été modifiés pour résister au mildiou.

Deux projets, dans le cadre du programme de recherche PNR59, ont comme objectif d'analyser les propriétés de résistance des plants de blé. Six projets sont consacrés à l'étude de l'interaction des plantes avec l'environnement et à la sécurité biologique. Une période de mauvais temps après les semis du mois de mars a d'abord freiné la croissance des plantes – depuis, elles se portent mieux et sont surveillées de près par les chercheurs. Toute personne intéressée a la possibilité de participer à des visites guidées du site expérimental et de s'informer sur le blé et sur les essais en cours – cela vaut la peine !

Pour de plus amples informations et pour les visites guidées :

www.consortium-ble.ch

Culture végétale

Le génie génétique est plus précis que la mutagenèse classique

Le génie génétique permet de transmettre ou de modifier des informations héréditaires de manière ciblée. Il serait difficile, voire impossible, d'obtenir le même résultat en employant des méthodes classiques. En effet, on ne peut pas exclure totalement certains effets sur les gènes lors de la transformation. Il serait possible que l'introduction d'un nouveau gène dans le génome d'une plante mène à une modification de la lecture de gènes déjà présents. Quel poids faut-il accorder à ce phénomène?

Dans ce cas, la comparaison avec des méthodes classiques peut être intéressante. Au début du 20^{ème} siècle, des généticiens ont découvert la possibilité d'irradier par rayons X des plantes et des mouches des fruits pour obtenir des mutations non ciblées de l'organisme. Les rayons gamma et certains produits chimiques peuvent d'ailleurs avoir le même effet. Après avoir traité de cette manière un grand nombre de plantes, les chercheurs ont choisi les descendants dotés de nouvelles propriétés jugées utiles.

C'est pourquoi la mutagenèse des plantes s'est vite établie comme méthode standard pour créer de nouvelles variétés. La banque de données des Nations Unies et de la Commission internationale de l'énergie atomique (FAO/IAE Mutant Variety Database) comprend plus de 2500 variétés de plantes produites de cette façon, dont une grande partie en Europe et en Asie. Les plantes les plus récentes sont, entre autres, le pamplemousse à chair rouge, l'orge de brassage améliorée et des variétés de riz dont le rendement est nettement plus élevé. Les modifications par mutagenèse sont souvent pratiquées dans les pays en voie de développement, car elles sont faciles à réaliser et elles ont prouvé leur efficacité dans le passé. Un groupe de chercheurs portugais vient d'examiner les effets de modifications génétiques et de mutagenèses sur l'expression de gènes chez les plantes. Pour cela, les scientifiques ont utilisé du riz traité aux rayons gamma et du riz génétiquement modifié à l'aide d'Agrobacterium tumefaciens, et ont analysé la lecture d'environ 50,000 séquences de gènes à l'aide d'un « GeneChip ». 11,267 séquences de plantes mutagènes et 2,318 séquences de plantes génétiquement modifiées ont présenté des modifications évidentes.

tes concernant la lecture. Apparemment les deux processus ont un effet stressant sur les plantes qui influence l'expression de nombreux gènes. En examinant des plantes dont la modification du génome remonte à plusieurs générations, les chercheurs n'ont découvert que 51 (mutagenèse gamma) et 25 (modification génétique) anomalies dans la lecture des gènes.

Les auteurs en concluent que les deux processus modifient la lecture d'un grand nombre de gènes chez les plantes récemment traitées, mais que cette influence diminue considérablement après plusieurs générations. Dans les cas examinés par les chercheurs, la mutagenèse par rayons avait un effet plus prononcé sur les plantes. Ils conseillent un test de sécurité de plantes modifiées au cas par cas, indépendamment de la méthode employée.

Source: Rita Batista et al. 2008, "[Microarray analyses reveal that plant mutagenesis may induce more transcriptomic changes than transgene insertion](#)", Proc. Natl. Acad. Sci. USA 105:3640-3645; "[Useful Mutants, Bred With Radiation](#)", The New York Times, 28. 8. 2007

Moratoire sur les OGM en Suisse

Le Conseil fédéral propose une prolongation

Le 27 novembre 2005, le peuple suisse s'est prononcé pour un moratoire de cinq ans sur la culture commerciale de plantes génétiquement modifiées. Le 14 mai 2008, le gouvernement a proposé de prolonger ce moratoire de trois ans. Il estime qu'il serait judicieux d'attendre les résultats du programme de recherche PNR 59 (« utilité et risques de la dissémination des plantes génétiquement modifiées »), prévus pour mi-2012, avant d'élaborer des dispositions d'exécution pour la culture d'OGM. De plus, le gouvernement estime que le moratoire n'a entraîné aucun problème perceptible.

L'argumentation est assez surprenante, car le PNR 59 est constitué d'un grand nombre de projets de recherche fondamentaux intéressants, mais de peu de projets d'importance immédiate pour l'agriculture. Ainsi, les essais de dissémination en cours actuellement se concentrent sur une variété de blé OGM autorisé nulle part encore dans le monde – il est donc certain que la culture ne sera pas autorisée en Suisse dans les années qui suivent. Reste à savoir quels résultats concrets le Conseil fédéral souhaite obtenir et pourquoi il ne tient pas compte des vastes connaissances déjà acquises dans le domaine de la culture et de la biosécurité des plantes OGM. En outre, l'affirmation que le moratoire n'a pas entraîné de problèmes n'est pas partagée par tout le monde : des chercheurs de diverses institutions se sont plaints du fait qu'il est pratiquement impossible de recruter des jeunes scientifiques suisses pour des projets touchant les plantes transgéniques.

Le Conseil fédéral travaille actuellement sur une proposition de prolongation du moratoire. Une votation populaire serait nécessaire pour ancrer cette dernière dans la constitution. Une réglementation au niveau de la loi serait dans les mains de parlement.

Source: "[Le Conseil fédéral souhaite prolonger le moratoire sur les OGM dans l'agriculture](#)", Communiqué de presse du département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication DETEC, 14. 5. 2008

Préavis

Journée d'information

Une journée d'information et de discussion aura lieu le 28 juin 2008 à la station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon, au sujet du « Génie génétique en agriculture ». L'objectif est de faire connaître la technologie et les projets de recherche du « Programme national de recherche » PNR 59, en cours actuellement. L'accent sera mis sur les questions suivantes : Quels sont les buts du PNR 59 ? Quelles sont les expériences acquises en Europe dans la culture commerciale de plantes transgéniques ? Que sait-on sur l'influence de ces plantes sur l'environnement ? Les plantes OGM ont-elles des désavantages pour nos marchés ?

Cette journée professionnelle s'adresse aux agriculteurs, aux conseillers, enseignants, chercheurs du domaine agricole et à tous les consommateurs intéressés. La date limite d'inscription est le 20 juin 2008. Traduction simultanée Allemand-Français.

Informations et programme : ["Fachtagung Wissen und Pflanzen frei setzen, 28. Juni 2008"](#), Site internet Agroscope ART, www.art.admin.ch

Anmeldung: <http://www.art.admin.ch/dienstleistungen/00512/01018/index.html?lang=de>

Coordonnées d'Internutrition



POINT est publié mensuellement sous forme électronique en allemand et en français, et contient des informations d'actualité sur la recherche et l'application de la biotechnologie verte. Vous pouvez vous abonner gratuitement sur notre site internet, où vous trouverez également les anciennes éditions.

InterNutrition, Case postale, CH-8021 Zurich
Téléphone: 043 255 2060 Fax: 043 255 2061

Site internet: <http://www.internutrition.ch>, e-mail: info@internutrition.ch

Texte: [Jan Lucht](#)