

## Coexistence entre maïs OGM et non OGM



*Variété de maïs qui permet de déterminer le taux de croisements. Les grains jaunes indiquent une pollinisation étrangère.*

© EPF Zurich; Photo: Michael Bannert

### Des essais en plein champ sur la dispersion du pollen ont été effectués dans des conditions réelles

61% des cultures de maïs sont d'origine OGM aux Etats-Unis (voir [POINT juillet 2006](#)). Par rapport à ce développement, la culture de ces plantes en est encore à ses débuts en Europe. Alors que la culture commerciale s'accroît dans certains pays, la quête d'informations reste dominante chez nous, car on cherche à déterminer les conditions idéales pour la coexistence entre variétés génétiquement modifiées et conventionnelles. Des essais en plein champ, effectués dans des conditions réelles, y jouent un rôle particulier. D'importants résultats ont été publiés à ce sujet ces dernières semaines.

Pour sa thèse de doctorat à l'institut des sciences végétales de l'EPF Zurich (groupe du prof. Peter Stamp), Michael Bannert a étudié la dispersion du pollen chez le maïs dans un climat alpin comme on le trouve en Suisse. Pour cela, il s'est servi d'une astuce génétique qui permet de simuler la transmission de pollen de maïs transgénique sur des champs de maïs avoisinants, sans employer des variétés génétiquement modifiées. Il a utilisé une variété de maïs à grains blancs comme récepteur de pollen. Si ce maïs blanc est fécondé par du pollen de maïs classique, on retrouve alors des grains jaunes – on peut donc en déduire, selon leur nombre, le degré de pollinisation venant de champs avoisinants.

Des essais en plein champ, effectués dans une région vallonnée du canton de Zurich, ont démontré que le pollen du champ de maïs jaune, directement avoisinant, était clairement présent dans le premier mètre du champ de maïs blanc. La présence de maïs jaune diminuait fortement plus on pénétrait dans le champ de maïs blanc; à partir d'une distance de 15m, la présence ne dépassait pratiquement nulle part 0,9%. Sur de courtes distances, on a clairement remarqué les effets de la direction du vent et du moment de la floraison: si ce dernier varie de plus de quelques jours entre les champs, le taux de pollinisation étrangère diminue considérablement.

Des essais ont été effectués dans la vallée uranaise de la Reuss, une vallée profonde avec des conditions de vent constantes, pour fournir des résultats sur la pollinisation à longue distance. Pour cela, on a analysé 13 champs d'essai qui se situaient à une distance de 55m à 4,4km du prochain champ de maïs jaune. La taille des champs ainsi que leur distance correspondait aux champs de maïs que l'on retrouve dans la région. Au bord du champ d'essai le plus proche, qui, de plus, se situait dans la trajectoire principale du vent, des pollinisations étrangères de 1,2% ont été observées à certains points de mesure; en revanche, leur part était inférieure à 0,01% en considérant le champ entier. Grâce à des méthodes de détection ultrasensibles, il a été possible de prouver que certains grains de pollen arrivent à féconder des fleurs de maïs sur une distance de plusieurs centaines de mètres – mais le taux maximum de pollinisation étrangère observé dans un champ n'a jamais dépassé 0,016%, ce qui est largement en dessous du seuil de tolérance de 0,9%.

De nouveaux résultats concernant la coexistence viennent d'être publiés en Espagne - un pays qui a produit du maïs transgénique sur plus de 50,000 ha ces dernières années, soit sur 10% de sa surface consacrée au maïs (Messeguer et al 2006). Pour cela, les chercheurs ont analysé en 2004 la pollinisation étrangère dans 16 champs de maïs conventionnel. Ces derniers se situaient dans deux régions plates et exposées au vent, avec de nombreux petits champs enchevêtrés (de 2 ha en moyenne) sur lesquels poussait, en grande partie, du maïs Bt. Etant donné qu'il s'agissait de maïs destiné à la nourriture animale et que le maïs Bt se vend aussi bien que le maïs conventionnel, les paysans n'ont pas pris de mesures de protection particulières pour réduire la pollinisation croisée.

Parmi les 16 champs analysés, la présence d'OGM était nettement inférieure à 0,9% dans 13 champs(en se référant au champ entier), bien qu'une partie de ces derniers se situe côte à côte avec des champs de maïs Bt. Trois champs présentaient des valeurs qui dépassaient le seuil de tolérance; deux d'entre eux étaient entourés de maïs Bt de plusieurs côtés. Là aussi, la présence d'OGM était plus prononcée au bord des champs et diminuait considérablement avec la distance (dans un champ, il est fort probable qu'un mélange des semences avec une variété Bt ait eu lieu). La coïncidence des périodes de floraison était un facteur déterminant pour la probabilité de transmission de pollen; un écart de plus de dix jours rendait une pollinisation croisée très improbable. En se basant sur ces données, les auteurs estiment qu'une distance de 10 à 20 m entre un champ Bt et un champ conventionnel suffit pour garantir une fécondation OGM inférieure à 0,9% dans le champ non modifié, même dans des conditions défavorables (part d'OGM importante, floraison simultanée) – de plus grandes distances, une part d'OGM moins importante et des périodes de floraison différentes pourraient réduire davantage la pollinisation croisée.

Ces nouveaux résultats correspondent parfaitement à ceux d'autres études effectuées auparavant qui démontrent qu'une distance de sécurité modérée suffit pour ne pas dépasser le seuil d'étiquetage de 0,9%. Les «règles de bonne pratique», prescrites par les producteurs de semences en Allemagne, prévoient une bande de maïs conventionnel de 20m pour séparer les variétés OGM et non OGM. Cette bande est ensuite ajoutée à la récolte de maïs Bt.

Un peu surprenants semblent les résultats d'études expérimentales effectuées en Bavière en 2005, présentés récemment par le Ministre d'Etat bavarois Josef Miller. Contrairement aux résultats de l'année précédente, on a obtenu des taux de pollinisation étrangère nettement supérieurs. On a mesuré, sur un site à 50m du champ Bt et en direction du vent, un taux de croisement de 1,5% lorsque la surface de séparation était plantée de maïs, et de 3,4% lorsque la séparation était plantée de ray-grass anglais. Il a fallu 75m de distance entre les champs pour que le taux de croisement soit inférieur à 0,9%. Par la suite, Josef Miller a exigé une distance de 150 mètres. Une évaluation de ces résultats et de la revendication de Joseph Miller ne sera possible que lorsque les détails de cette étude seront rendus publics. Ainsi, les divergences pourront éventuellement être clarifiées.

**Sources:** Michael Bannert 2006, "[Simulation of transgenic pollen dispersal by use of different grain colour maize](#)", Dissertation No. 16508, EPF Zurich; [www.agrisite.de](http://www.agrisite.de), Site internet de Michael Bannert contenant des informations détaillées sur les essais en plein champs en Suisse ainsi que sur la culture de maïs, le dispersion du pollen et la coexistence; Joaquim Messeguer et al 2006, "[Pollen-mediated gene flow in maize in real](#)

[situations of coexistence](#)" Plant Biotechnology Journal (Online early edition 21.7.06); "Koexistenz-Studien Mais. Ziel: Abstandsempfehlungen", [www.biosicherheit.de](http://www.biosicherheit.de); "Bericht zum Erprobungsanbau Bayern 2005"; Discours du Ministre des Etats bavarois Josef Miller, 28.6.06.

## Plantes servant d'usine pharmaceutique

### Nouveau record de vitesse dans la production d'anticorps monoclonaux

Les anticorps monoclonaux (AcM) sont des protéines capables de se fixer à certaines substances de notre organisme. Ils jouent un rôle important pour un nombre croissant de maladies humaines. Mais ils ont un désavantage: leur production, effectuée jusqu'à présent à partir de cultures de cellules animales, est très coûteuse: un traitement par AcM peut vite dépasser 20,000 \$US par an, ce qui réduit considérablement le potentiel de cette méthode. C'est pourquoi la recherche s'efforce de trouver d'autres façons de produire les AcM. Une production dans des plantes est en principe possible et serait moins coûteuse, mais le rendement s'est avéré plutôt faible.

Des chercheurs de l'entreprise Icon Genetics à Halle (Allemagne) viennent de développer un processus qui permet d'exploiter, à l'aide de plants de tabac, des quantités importantes d'AcM en peu de temps. Ils avaient déjà démontré auparavant que les plantes pouvaient servir de site de production efficace pour différentes protéines. Pour cela, il est nécessaire d'infecter les plantes par un virus qui contient les informations héréditaires nécessaires. Les anticorps monoclonaux sont composés de deux chaînes de protéines différentes qui doivent être produites séparément. Des tentatives d'insérer séparément les deux chaînes par l'intermédiaire du même virus (virus de la mosaïque du tabac, VMT) ont échoué – les cellules infectées n'ont produit qu'une des deux chaînes d'anticorps.

Les chercheurs ont pu contourner ce problème en insérant les informations des deux chaînes dans deux virus différents (VMT et virus X des pommes de terre, PVX). Ces derniers peuvent exister dans la même cellule sans se concurrencer. Peu après l'infection par les deux virus, les plants de tabac se sont mis à produire des quantités importantes d'un anticorps monoclonal, composé correctement de deux chaînes. Ce système a été utilisé avec succès pour la production de différents AcM. La rapidité avec laquelle il est possible de fabriquer de grandes quantités d'anticorps est une vraie percée. Cette nouvelle méthode permet de produire en 2 à 3 semaines la même quantité d'AcM que les cellules animales en 6 à 12 mois et les OGM stables en 2 ans. Ce nouveau processus a donc le potentiel d'accélérer considérablement le développement de nouveaux AcM à des fins thérapeutiques.

**Sources:** Anatoli Giritch et al. 2006, "[Rapid high-yield expression of full-size IgG antibodies in plants coinfecting with noncompeting viral vectors](#)", Proc. Natl. Acad. Sci. USA rapid online publication, 14.9.06; Andrew Hiatt & Michael Pauly 2006, "[Monoclonal antibodies from plants: A new speed record \(commentary\)](#)", Proc. Natl. Acad. Sci. USA rapid online publication, 25.9.06; "[Icon Genetics and Bayer CropScience publish milestone paper about the production of antibodies in plants](#)", Icon Genetics press release, 15.9.06

## Soja

### Réduction de la teneur en acides gras trans dans de nouvelles variétés

Les acides gras trans ont fait l'objet de discussions ces dernières années. Ils favorisent le développement de maladies cardio-vasculaires et sont présents dans de nombreux aliments. On les retrouve, à faible dose, dans les produits à base de viande et dans les produits laitiers; des quantités plus importantes sont présentes dans les graisses industrielles partiellement durcies. C'est pourquoi la teneur en acides gras trans doit être déclarée aux Etats-Unis depuis le début de cette année. Les valeurs les plus importantes ont été mesurées dans des aliments au Danemark. De nouvelles variétés de soja permettent maintenant de produire des aliments qui contiennent moins d'acides gras trans.

Le soja sert de base pour de nombreux aliments. Sa teneur naturelle en acides linoléiques pose cependant quelques problèmes: l'huile de soja devient plus vite rance. Les produits à base d'huile de soja se conservent donc moins bien. Un durcissement partiel de l'huile résout le problème, mais modifie les acides linoléiques en acides gras trans. Des chercheurs américains ont abordé ce problème en développant de nouvelles variétés de soja à faible teneur en acides linoléiques. Ces dernières sont disponibles chez Monsanto (VISTIVE™) et Pioneer (TREUS™) et sont le produit de croisements classiques et de procédures de sélection de haute technologie – il n'y a donc pas eu de modification génétique. Etant donné que 89% du soja est modifié génétiquement aux Etats-Unis, les nouvelles variétés de soja ont été dotées des propriétés OGM. L'huile produite à base de ces plantes est considérée comme huile OGM, et devrait donc être déclarée comme telle en Europe. La plupart des vendeurs de denrées alimentaires renoncent à de tels produits en Suisse et en Europe, raison pour laquelle les consommateurs doivent encore renoncer à cette huile de soja plus saine.

**Sources:** ["DuPont and Bunge Broaden Soy Collaboration to Include Industrial Applications and Biofuels"](#), Bunge / Du Pont press release, 29.08.06; ["VISTIVE Low-Linolenic Soybeans"](#), Monsanto product information website; ["Pioneer® brand low linolenic soybean varieties used to produce TREUS~ brand low linolenic soybean oil"](#), Pioneer product information website

## LLRice601

### Risque pour la santé ou pour l'économie?

On sait depuis le mois d'août que des traces de riz génétiquement modifié LL601 non autorisé ont été retrouvées dans du riz à long grains américain. Des livraisons soupçonnées de contenir du riz OGM ont été stoppées immédiatement, les produits éventuellement concernés ont été enlevés des rayons des grands distributeurs.

Le riz LL601 est une variété résistante aux herbicides, dont le développement a été stoppé en 2001 et dont la commercialisation n'a pas été prévue. Comment les semences de ce riz ont pu se mélanger à celles du riz à long grains ce n'est pas clair. Le gène PAT, responsable de la résistance aux herbicides du riz LL601, est présent dans un grand nombre de plantes OGM autorisées dans de nombreux pays (entre autres la Suisse). Les autorités sanitaires estiment qu'il n'y a pas de danger direct pour la santé – cependant, la vente de produits éventuellement concernés reste illégale, car il manque quelques tests rigoureux ainsi que certaines données nécessaires pour l'évaluation.

Les conséquences de ces mélanges sont en ce moment plutôt écono-

miques: malgré les quantités infimes de riz OGM retrouvées (6 grains sur 10,000), les coûts sont énormes (analyses, reprises de produits etc.). Les autorités sont confrontées à une situation délicate – les produits non modifiés ne pourraient être tolérés que s'ils étaient soumis à tous les tests de sécurité nécessaires, ce qui n'est pas le cas en ce moment. Maintenant se pose la question de savoir que faire de milliers de tonnes de riz dont la consommation ne pose vraisemblablement aucun problème. Etant donné que les méthodes d'analyse deviendront plus fines et que les plantes OGM gagnent du terrain dans le monde entier, cette question se posera probablement à nouveau dans le futur.

**Sources:** ["Questions et réponses concernant le riz génétiquement modifié LLRice 601"](#), Site de l'Office fédéral de la santé publique OFSP, Berne; ["Statement of the Scientific Panel on Genetically Modified Organisms in response to the request of the European Commission on inadvertent presence of genetically modified rice LLRICE601"](#), EFSA, 15.09.2006; ["GM rice situation reviewed at the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health"](#), EU press release, 12.09.06; ["Gene-Altered Profit-Killer - A Slight Taint of Biotech Rice Puts Farmers' Overseas Sales in Peril"](#), Washington Post, 21.09.06

## Annnonce du congrès

### Biotechnologie des plantes en Suisse – Un an après l'initiative Stop OGM

Cela fera un an au mois de novembre que l'initiative Stop OGM a été acceptée – le peuple Suisse avait voté pour l'interdiction de cinq ans de la culture commerciale de plantes OGM en Suisse. Un congrès spécialisé, organisé par le "Plant Science Centre" PSC Zurich-Bâle, aura lieu le 3 novembre 2006 à l'EPF Zurich. Les conséquences du moratoire sur la recherche des plantes seront analysées. Les sujets principaux seront: la situation actuelle de la recherche suisse en biotechnologie, la coexistence, les aspects légaux du nouveau programme national de recherche PNR 59 "utilité et risques de la dissémination des plantes génétiquement modifiées". Des informations complémentaires sont disponibles sur le site du PSC: [http://www.plantscience.unizh.ch/events/2006\\_11\\_03](http://www.plantscience.unizh.ch/events/2006_11_03)

## Coordonnées d'Internutrition

Internutrition, Postfach, 8035 Zürich  
Téléphone: 043 255 20 60  
Fax: 043 255 20 61  
Site Internet: [www.internutrition.ch](http://www.internutrition.ch), adresse E-mail: [info@internutrition.ch](mailto:info@internutrition.ch)

*Texte: Jan Lucht  
Traduction: J-Ph. Rüegg*