

POINT

L'actualité de la biotechnologie végétale

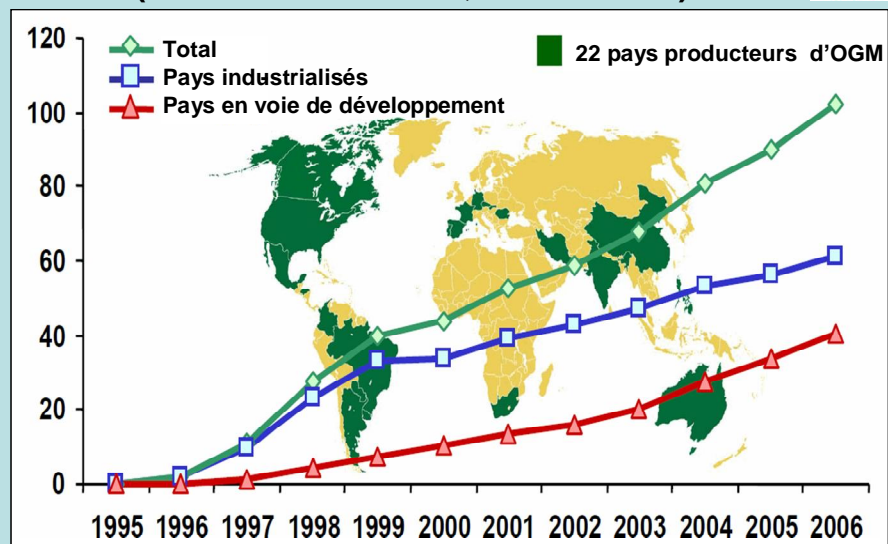
Biotechnologie verte

Les cultures de plantes OGM ont de nouveau augmenté dans le monde

En 2006, les cultures de plantes OGM ont dépassé pour la première fois les 100 millions d'hectares. Il s'agit plus précisément de 102'000'000 d'hectares, ce qui représente une hausse de 13% par rapport à l'année précédente. Le nombre de cultivateurs de plantes OGM a également atteint un niveau remarquable: plus de 10 millions de paysans, dont 90% vivent dans des pays en voie de développement – la majorité d'entre eux en Chine. Parmi les 22 pays qui produisent des OGM à des fins commerciales se trouvent 11 pays industrialisés et 11 pays en voie de développement. Les cultures OGM ont gagné 5 millions d'hectares (+9%) dans les pays industrialisés. Dans les pays en voie de développement, elles ont même augmenté de 7 millions d'hectares (+21%). Ces chiffres sont issus d'une étude présentée le 18 janvier à Delhi (Inde) par son auteur Clive James. Cette étude a été éditée par l'ISAAA, une organisation à but non lucratif qui observe le développement global des plantes transgéniques et qui s'engage pour un échange d'informations et de technologies sur le plan international.

Le soja reste la plante biotechnologique principale (56,6 millions d'ha), suivi par le maïs (25,2 millions d'ha), le coton (13,4 millions d'ha) et le colza (4,8 millions d'ha). Une nouvelle plante, la luzerne (alfalfa) tolérante aux herbicides, s'y est ajoutée; elle est cultivée aux Etats-Unis sur 80,000 ha. Les plantes OGM sont présentes sur tous les continents, sauf en Antarctique. Les principaux pays producteurs sont les Etats-Unis, l'Argentine, le Brésil, le Canada et la Chine.

Cultures de plantes OGM dans le monde (millions d'hectares, 1996 – 2006)



Aux 22 pays producteurs de plantes OGM s'ajoutent 29 pays qui ont autorisé de telles plantes comme produits alimentaires ou comme aliments pour animaux; en tout donc 51 pays.

La plus forte croissance relative a été observée en Inde, où la surface du coton Bt résistant aux insectes s'est presque multipliée par trois (de 1,3 à 3,8 millions d'hectares). Une forte croissance y avait déjà été constatée lors des années précédentes. Le rendement moyen pour le coton était de 308 kg par hectare avant l'introduction des variétés hybrides (en 2002). Entre-temps, le rendement moyen atteint 450 kg par hectare – un développement dû principalement à l'amélioration des semences.

L'ISAAA prévoit une nouvelle augmentation des cultures biotechnologiques pour les dix prochaines années et estime que des plantes OGM pousseront sur environ 200 millions d'hectares en 2015. On attend une croissance particulièrement forte en Asie. Une variété de riz génétiquement modifié fait l'objet de recherches depuis quelques années en Chine; si cette variété est autorisée dans les prochaines années, il serait possible que le nombre de cultivateurs d'OGM s'élève à 80 millions d'ici à 2015. D'autres propriétés comme la résistance à la sécheresse, l'amélioration de la qualité des produits et des effets bénéfiques pour la santé seront disponibles dans quelques années. Elles contribueront, d'après l'ISAAA, à accélérer le développement.

Sources: Clive James 2007, "[ISAAA Brief 35: Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2006](#)", The International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), www.isaaa.org; "[La superficie mondiale consacrée aux cultures biotechnologiques dépasse les 100 millions d'hectares et affiche une croissance de 13 %](#)", Communiqué de presse de l'ISAAA, 18. 1. 2007.

10 ans d'expérience

Conséquences économiques des cultures de plantes génétiquement modifiées

Les plantes biotechnologiques ont commencé leur conquête du monde il y a plus de dix ans – occasion pour plusieurs études parues dans les dernières semaines de résumer les expériences recueillies dans de nombreux pays. Alors que les débats publics européens tournent autour de la sécurité biologique et l'acceptation par les consommateurs, les études mentionnées se concentrent sur les conséquences économiques des cultures de plantes génétiquement modifiées – une force motrice pour l'expansion actuelle.

Dans le cadre du programme de recherche européen SIGMEA, dont le but est d'étudier l'introduction permanente des plantes OGM dans l'agriculture européenne, l'«Institute for Prospective Technological Studies (IPTS)» à Séville a collecté tous les résultats économiques disponibles. Dans certains cas, les cultivateurs ont pu accroître considérablement leurs bénéfices grâce aux plantes OGM (en particulier avec du coton Bt). Dans la plupart des cas cités, cependant, les avantages économiques étaient dus à la réduction des coûts d'insecticides et d'herbicides grâce à des plantes OGM tolérantes aux herbicides totaux et aux insectes. Les analyses effectuées ne se limitent pas au revenu agricole: aux Etats-Unis, l'introduction de plants de soja résistants aux herbicides n'a qu'à peine influencé le revenu des fermes. En revanche, en ce qui concerne le contrôle des mauvaises herbes, les agriculteurs ont eu moins de travail; le temps gagné leur a permis de poursuivre d'autres activités et de gagner de l'argent supplémentaire, ce qui est un avantage économique indirect des plantes OGM. L'agriculture biotechnologique représente un avantage pour les

grands comme pour les petits paysans. L'influence des plantes OGM sur l'emploi de produits phytosanitaires varie selon les plantes: le coton Bt, par exemple, permet de réduire fortement l'emploi d'insecticides. Le soja tolérant aux herbicides, en revanche, permet de renoncer aux herbicides classiques et d'utiliser un herbicide total moins toxique. En se basant sur les expériences recueillies dans ce domaine, on peut prédire que l'introduction de plantes OGM aura également des avantages économiques pour l'UE. Cependant, il ne faut pas négliger les coûts liés aux mesures de coexistence, car ces derniers pourraient bien neutraliser les avantages – beaucoup dépendra du développement politique.

L'étude de Brookes et Barfoot comporte des calculs sur les avantages économiques, l'emploi de produits phytosanitaires et la réduction de gaz à effet de serre dans les principaux pays producteurs de plantes OGM au cours des dix dernières années. Ils en concluent que les cultures OGM, grâce à l'augmentation de la productivité et la réduction des coûts, ont permis aux agriculteurs de réaliser un surplus de 27 milliards de dollars US. Cela tout en réduisant de 15% les conséquences écologiques négatives dues aux herbicides et aux insecticides et en produisant nettement moins de gaz à effet de serre.

Le rapport des Argentins Trigo et Cap est particulièrement impressionnant. Leur pays est le deuxième producteur mondial d'OGM, juste après les Etats-Unis, et compte 17 millions d'hectares de cultures de plantes transgéniques: 90% du soja, 70% du maïs et 60% du coton sont modifiés génétiquement. Les avantages que présentent les plants de soja OGM ont mené à une forte croissance de la surface consacrée au soja. Les auteurs de l'étude estiment que l'avantage des plantes OGM pour l'économie argentine revient à environ 20 milliards de dollars US en dix ans, dont une grande partie est due aux cultures de soja. Au sommet de la crise économique de 2002, l'état argentin a instauré une taxe sur les exportations agricoles. Jusqu'en 2006, l'état a encaissé 6,1 milliards de dollars US rien qu'avec le soja, dont 3,5 milliards de dollars sont dus à l'extension des cultures de soja transgénique. Il est évident que ces dernières ont contribué à améliorer considérablement les finances de l'état argentin. Les auteurs de cette étude se consacrent également aux modifications des structures agricoles et à leurs conséquences marquantes. Ils évoquent que ce développement comporte aussi bien des effets positifs que négatifs pour différents domaines. Ainsi faut-il considérer les désavantages des monocultures pour les sols, mais aussi les conséquences bénéfiques des plantes tolérantes aux herbicides qui permettent une culture sans labourage. Selon les auteurs, les intérêts économiques privés et les intérêts de la population et de l'environnement doivent être équilibrés. Des analyses scientifiques et des calculs coûts-avantages pourraient être utiles.

Sources: Manuel Gómez-Barbero & Emilio Rodríguez-Cerezo 2006, "[Economic Impact of Dominant GM Crops Worldwide: A Review](#)", European Commission's Joint Research Centre (JRC)/ Institute for Prospective Technological Studies (IPTS), Sevilla (www.jrc.es); Graham Brookes & Peter Barfoot 2006, "[Global Impact of Biotech Crops: Socio-Economic and Environmental Effects in the First Ten Years of Commercial Use](#)", AgBioForum 9:139-151; Eduardo J. Trigo & Eugenio J. Cap 2006, "[Ten Years of Genetically Modified Crops in Argentine Agriculture](#)", Argentine Council for Information and Development of Biotechnology – ArgenBio (www.argenbio.com).

Recherche sur l'ESB



Veau sans protéine prion
âgé de 13 mois

Reprinted by permission from
Macmillan Publishers Ltd: Richt et
al., *Nature Biotechnology*
25:132-138 ©2007

Bovins clonés sans protéine prion

Des chercheurs américains et japonais ont réussi pour la première fois à élever des bovins qui ne portent plus la protéine prion responsable de la maladie de la vache folle (ESB).

Le déclencheur de l'ESB est une protéine mal pliée qui a la capacité de forcer d'autres molécules pliées correctement à adopter la structure pathologique. Cette réaction en chaîne est lente et mène à une dégénération spongiforme du cerveau et finalement à la mort. Le gène de la protéine prion est présent chez tous les bovins, mais aussi chez d'autres espèces d'animaux et chez les humains. La fonction exacte de la protéine prion n'est pas connue – le processus n'fatal est déclenché que lorsque des protéines correctement pliées entrent en contact direct avec des protéines mal pliées, ou lorsqu'une modification de la structure a lieu spontanément, ce qui est très rare. Ce processus mène chez les bovins à la maladie de la vache folle (ESB), chez les humains à la maladie de Creutzfeldt-Jacob.

Il y a dix ans, des chercheurs ont réussi à démontrer que des souris auxquelles on avait enlevé le gène qui code pour la protéine prion, se sont développées tout à fait normalement. La protéine ne semble donc pas exercer de fonction vitale. Les animaux étaient en effet immunisés contre toute infection causée par des prions et n'étaient également pas capables de transmettre de telles maladies, car la protéine prion est nécessaire aussi bien pour la maladie que pour la transmission. Suite à ces observations, les chercheurs ont proposé d'enlever le gène de la protéine prion chez les bovins, ce qui est techniquement plus difficile à réaliser que chez les souris.

Les gènes de la protéine prion ont été éteints par des méthodes de génie génétique et les cellules ont ensuite été clonées – douze veaux sans protéine prion en sont issus. Jusqu'à l'âge de 20 mois, période pendant laquelle les veaux ont été observés, les chercheurs n'ont pas détecté de différences significatives entre les veaux clonés et non clonés. Comme chez les souris, la protéine prion ne semble pas avoir de fonction particulière chez les bovins. Des infections par la maladie font partie d'essais en cours - des résultats sont attendus dans quelques années seulement, car la période d'incubation est extrêmement longue. Des résultats encourageants ont été obtenus lorsque des extraits de cerveaux de bovins sans protéines prions ainsi que de bovins non modifiés ont été infectés, dans des tubes à essai, avec l'ESB par de faibles quantités de cerveaux de bovins infectés. On a retrouvé dans les extraits de cerveaux de bovins non modifiés une forte augmentation des protéines mal pliées. Les extraits de cerveaux de bovins sans protéine prion, cependant, n'ont pas été affectés – un indice que les bovins vivants, sans protéine prion, pourraient également être résistants à l'ESB.

En effectuant davantage d'examen sur les bovins, les chercheurs espèrent pouvoir résoudre le mystère de la fonction des protéines prions pliées correctement. En outre, les animaux sans protéine prion pourraient constituer, dans le futur, une source de produits carnés sans risque de transmission d'ESB.

Sources: Jürgen A. Richt et al. 2007, "[Production of cattle lacking prion protein](#)", *Nature Biotechnology* 25:132-138; "[BSE-resistente Rinder geklont](#)", Landwirtschaftlicher Informationsdienst LID, 3.1.2007

Aliments pour animaux à base d'OGM

Plusieurs essais d'alimentation sans conséquences négatives

Une grande partie des plantes OGM sont destinées à la nourriture animale. Dans l'UE, la plupart des fourrages mixtes contiennent des ingrédients génétiquement modifiés. La qualité d'un produit en tant qu'aliment pour animaux doit être assurée avant que ce dernier ne soit autorisé. Pour cela, les essais d'alimentation sont un outil précieux. Ils sont effectués avant, mais aussi après l'autorisation, afin de pouvoir détecter d'éventuelles conséquences inattendues.

Les résultats de plus de 100 essais à ce sujet ont été publiés ces dernières années. Gerhard Flachowsky et ses collaborateurs du Centre de recherche pour l'agriculture à Braunschweig (Allemagne) résument dans un article 16 essais menés au sujet de plantes OGM de première génération. Parmi ces dernières se trouvaient du maïs et des pommes de terre Bt résistants aux insectes, ainsi que du maïs, des betteraves sucrières et du soja tolérants aux herbicides. L'analyse des ingrédients n'a pas révélé de différence significative entre les plantes OGM et conventionnelles, tout comme les essais d'alimentation conduits sur des porcs, des bovins, des moutons et des volailles. Des essais d'alimentation de caillies menés sur dix générations sont particulièrement intéressants pour évaluer d'éventuelles conséquences à long terme. Pour cela, des groupes 140 animaux ont reçu de la nourriture qui contenait entre 40% et 50% d'OGM ou de la nourriture sans OGM. Des différences significatives n'ont pas été observées: ni le poids, ni la mortalité, ni la reproduction, ni les résultats de l'abattage et ni le poids des organes n'ont été affectés par la consommation de nourriture OGM sur plusieurs générations.

Les auteurs en concluent que des plantes génétiquement modifiées, dont la composition est similaire à celle de la plante d'origine (plantes transgéniques de «première génération»), sont tout à fait comparables aux plantes non modifiées en ce qui concerne leur qualité en tant qu'aliment pour animaux. Des études sur l'alimentation animale plus approfondies que celles effectuées pour l'autorisation, apporteront peu de nouveaux résultats. Cependant, une modification génétique qui influence la composition des ingrédients doit être évaluée différemment. Dans ce cas, il est plus difficile de prédire les conséquences que la modification pourrait avoir sur les propriétés alimentaires, raison pour laquelle il serait recommandé de mener des essais d'alimentation sur les animaux concernés.

Source: G. Flachowsky et al. 2007, "[Studies on feeds from genetically modified plants \(GMP\) – Contributions to nutritional and safety assessment](#)", Animal Feed Science and Technology 133:2-30.

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*