

Plantes transgéniques

LES PROFESSIONNELS DES SEMENCES ET DE LA PROTECTION DES PLANTES



LETRE D'INFORMATION
AUX DÉCIDEURS PUBLICS
ET RELAIS D'OPINION

N°9

Les numéros précédents
sont disponibles
sur www.ogm.org

SOMMAIRE

> Pages 2 à 13

**LES BÉNÉFICES DES OGM :
BILAN ET PERSPECTIVES**

*Page 3 : Les bénéfices des
OGM pour l'agriculture,
l'environnement et la
santé : quel bilan en 2004 ?*

*Page 8 : Les programmes
de recherche en cours :
quels bénéfices des OGM
pour l'avenir ?*

> Page 14

**LE POINT DE VUE DE
LOUIS-MARIE HOUEBINE,
directeur de recherche à l'INRA**

> Page 15

AGENDA, SITES INTERNET

> Page 16

ACTUALITES

> **Directeur
de la publication :**

- P. Gracien, porte-parole de
la CFS, du GNIS et de l'UIPP

> **Comité éditorial :**

- G. Faure (CFS)
- C. Saber (GNIS)
- C. Morin (UIPP)

> **Contact :**

- P. Gracien
Tél.: 01 42 33 76 90
www.ogm.org

▶ Editorial

Par Jean-Yves LE DÉAUT

*Député de Meurthe-et-Moselle,
Vice-président de l'OPECST, l'Office parlementaire
des choix scientifiques et techniques*



Les OGM, victimes expiatoires ?

Le débat sur l'amélioration des plantes par transgénèse et sur l'expérimentation en plein champ d'OGM est surréaliste. Une poignée d'opposants, les « faucheurs volontaires », a réussi grâce au battage médiatique accompagnant les saccages de recherches autorisées par les gouvernements successifs à persuader le grand public de l'équation OGM = DANGER. Ils ont même réussi à convaincre certains présidents de région, qui ont oublié les décisions qui avaient été prises par le gouvernement dans lequel ils siégeaient.

La vérité, c'est que le débat a été inexistant et que l'art de manier la faucille ne peut en aucun cas nous dispenser de réfléchir à une question majeure pour l'avenir de notre pays.

Le transfert de gènes existe depuis le début de l'histoire du règne vivant et la nature n'a fait que de fabriquer des OGM, tout au long des quatre milliards d'années qui viennent de s'écouler, en sélectionnant les gènes qui apportaient des avantages sélectifs. Ce que fera l'homme sur certaines plantes est infinitésimal par rapport au brassage naturel des gènes. La transgénèse qui permet la fabrication d'un OGM est une technique qui ne diffère pas fondamentalement des techniques de sélection naturelle, ou d'hybridation. Or, cette technique, comme toute innovation ou procédé, n'est en soi ni bonne ni mauvaise. Son intérêt dépend de l'évaluation des avantages et des inconvénients qu'elle peut apporter. Son impact n'est jamais déterminé a priori. Il dépend fortement des objectifs attribués à ces technologies et des types d'applications prévus.

La réalisation des essais en plein champ est bien évidemment le seul moyen d'évaluer l'impact des OGM sur l'environnement et la santé ou sur les performances agronomiques d'une plante. Il est paradoxal que certains, par idéologie, refusent cette évidence. La position la plus réaliste et rationnelle doit être claire : la recherche, y compris en plein champ, se justifie dès le moment où l'autorisation d'expérimentation est obtenue. Car c'est un leurre de croire que toute expérience peut avoir lieu en milieu confiné. L'expérimentation au champ, c'est la suite logique de l'essai en serre. C'est précisément en analysant les résultats des expérimentations qu'on peut décider s'il est opportun ou non d'autoriser la culture de certaines plantes génétiquement modifiées.

Le vrai débat sur la transgénèse doit plutôt porter sur la gouvernance de ces technologies. La position que nous devons adopter ne doit être ni angélique, ni obscurantiste, mais une position fondée sur une connaissance objective.

Il est donc absurde de décider que tous les OGM sont a priori mauvais. C'est donc « au cas par cas » qu'il faut décider de l'autorisation de culture, en fonction de l'impact sur l'environnement, du bénéfice pour le consommateur ou pour l'agriculteur, et même de critères économiques évaluant les dangers d'évolution vers une agriculture dominée par quelques groupes agro-chimiques, qui seront malheureusement tous chinois et américains, si l'Europe continue à faire l'impasse sur les biotechnologies végétales.

J'ai un peu l'impression que les OGM sont les victimes expiatoires toutes désignées de la mauvaise conscience que nous avons, en constatant la détérioration continue de notre environnement.

Il faut donc avoir le courage de dire que le principe de progrès doit continuer à guider l'humanité et que si la prévention et la biovigilance se justifient, le principe d'inaction ne saurait être la seule traduction du principe de précaution.

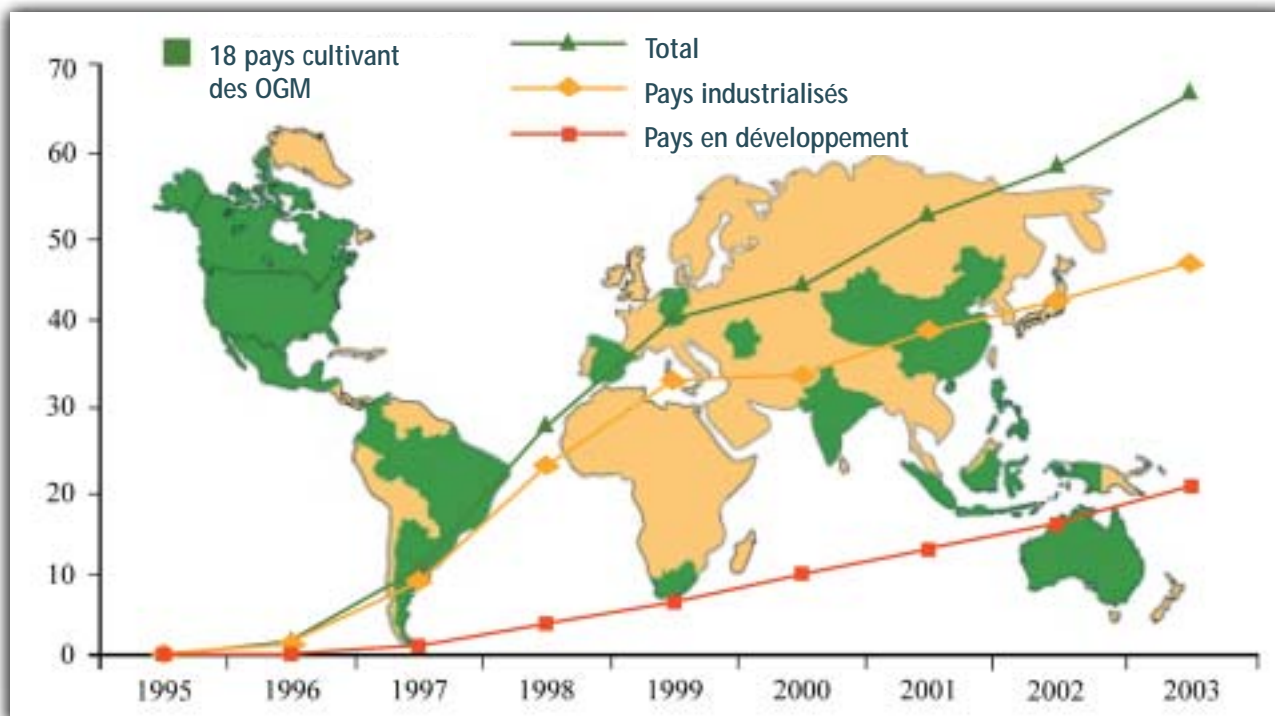
Dossier : Les bénéfices des OGM :

▶ INTRODUCTION

Le débat sur les plantes génétiquement modifiées (PGM) souffre actuellement de l'absence d'une véritable analyse bénéfices/risques, au même titre que nombre d'autres innovations technologiques. Comme le souligne un récent rapport de l'AFSSA¹, « dans le cas des OGM (...), seuls les risques sont mis en avant sans que l'on s'interroge suffisamment sur les bénéfices ». Intégrer l'analyse des bénéfices des OGM dans la problématique de l'évaluation des risques permettrait de mieux éclairer le débat et d'en finir avec un défaut d'information, source de nombreuses inquiétudes. La Commission du génie biomoléculaire fait elle aussi le constat que l'analyse concomitante des bénéfices et des risques « permettrait de mieux apprécier l'intérêt de l'utilisation des OGM (...) et le rôle qu'ils peuvent jouer dans l'évolution de l'agriculture, de l'alimentation et de la médecine² ».

C'est pourquoi le dossier central de cette Lettre sur les plantes transgéniques vise à apporter un nouvel éclairage sur les bénéfices avérés ou potentiels des PGM, tant au niveau de la santé, de l'agriculture que de l'environnement.

SURFACE TOTALE DE CULTURES TRANSGÉNIQUES DANS LE MONDE (EN MILLIONS D'HA) 1996-2003



Entre 2002 et 2003, augmentation de 15% des surfaces de cultures transgéniques dans le monde, soit 9 millions d'ha supplémentaires

bilan et perspectives



LES BÉNÉFICES DES OGM POUR L'AGRICULTURE, L'ENVIRONNEMENT ET LA SANTÉ : QUEL BILAN EN 2004 ?

Les biotechnologies végétales n'appartiennent pas au domaine de l'hypothétique : en effet, en 2003, la superficie mondiale de cultures transgéniques a encore augmenté de 15%, pour atteindre une surface totale de 67,7 millions d'hectares. La Chine et l'Afrique du Sud ont connu une croissance record (+33%). Cet engouement mondial pour les plantes transgéniques témoigne de l'intérêt que représente cette technologie pour tous, de nombreux gouvernements les considérant d'ailleurs comme indispensables dans les solutions technologiques agricoles du XXI^{ème} siècle.

Cette première partie vise donc à dresser un bilan des bénéfices avérés des plantes transgéniques dans le domaine de l'agriculture, de l'environnement et de la santé, depuis l'obtention de la première plante en 1987.

> Les bénéfices pour l'agriculture

Les plantes transgéniques cultivées à ce jour présentent des intérêts indéniables pour l'agriculture en favorisant une protection accrue des plantes contre les ravageurs et les mauvaises herbes.

Une protection accrue des plantes contre les ravageurs : exemple du maïs « Bt » résistant à la pyrale

Une étude publiée par le NCFAP (National Center for Food and Agricultural Policy)³ montre qu'en 2002 les agriculteurs européens ont produit 40 millions de tonnes de maïs sur 4 millions d'hectares, pour une valeur de 5,3 milliards d'euros. L'Italie, la France, l'Espagne et l'Allemagne assurent 88% de la production européenne de maïs. Le maïs souffre principalement d'un insecte ravageur particulièrement présent en Europe : la pyrale du maïs. La larve de ce lépidoptère entraîne un ralentissement de la croissance des plantes et de la taille du grain, des pertes de récoltes dues aux plantes cassées et facilite également la transmission à la plante de maladies dues aux bactéries ou aux champignons. La lutte contre la larve de la pyrale du maïs est techniquement difficile : une fois dans la tige, elle est inaccessible aux insecticides.

L'insertion d'un gène « Bt » (provenant de la bactérie *Bacillus thuringiensis*) confère à la plante ainsi modifiée des propriétés de résistance plus efficaces que celles apportées par la lutte biologique ou chimique effectuée en cas d'attaque importante⁴. Le maïs ainsi amélioré est protégé par ce gène qui lui permet de produire une protéine toxique pour la pyrale. Cette toxine protège spécifiquement le maïs des insectes visés, sans nuisance pour les autres insectes. En effet, elle est ingérée avec les tissus de la plante par la larve de pyrale et se fixe sur des récepteurs spécifiques présents à la surface de l'épithélium intestinal, ce qui entraîne une mort rapide de l'insecte.

Les recherches en Europe ont ainsi montré que l'utilisation de maïs Bt permet de protéger le potentiel de rendement des maïs.

Une étude parue récemment⁵ montre en outre que l'adoption du maïs Bt en Espagne a permis de dégager une économie de 15,5 millions d'euros entre 1998 et 2003, dont les deux-tiers sont revenus aux agriculteurs espagnols et le reste aux semenciers.

Une protection accrue des plantes contre les mauvaises herbes : le cas du canola

Afin de lutter contre les mauvaises herbes qui freinent le développement du colza de printemps, appelé canola en Amérique du Nord, les agriculteurs ont principalement recours à des herbicides sélectifs⁶, qui ne détruisent pas les cultures.

(1) « OGM et alimentation : peut-on identifier et évaluer des bénéfices pour la santé ? », AFSSA, juillet 2004, www.afssa.fr

(2) « Analyse des bénéfices des OGM », Commission du génie biomoléculaire et du Comité provisoire de biovigilance, janvier 2002, http://www.conso.net/page/bases.2_espace_interactif.3_debat_sur_les_ogm.20_contributions.litemitm_ccc_d_eவில்aine_20020201170259_170259_Contributions.txt

(3) « Biotechnologie végétale : évaluation des répercussions sur l'amélioration de la lutte antiparasitaire dans l'agriculture européenne », NCFAP, juin 2003, www.ncfap.org

(4) « OGM et Alimentation : peut-on identifier et évaluer des bénéfices pour la santé ? », AFSSA, juillet 2004, www.afssa.fr

(5) « First impact of biotechnology in the EU : Bt Maize adoption in Spain », M. Demont and E. Tollens, avril 2004

(6) « Plant Biotechnology : potential impact for improving pest management in European Agriculture », NCFAP, juin 2003, www.ncfap.org

Dossier : Les bénéfices des OGM :

(7) Consultancy support for the analysis of the impact of GM crops on UK Farm profitability, final report submitted to the Strategy unit of the cabinet office, PG Economics Ltd, avril 2003

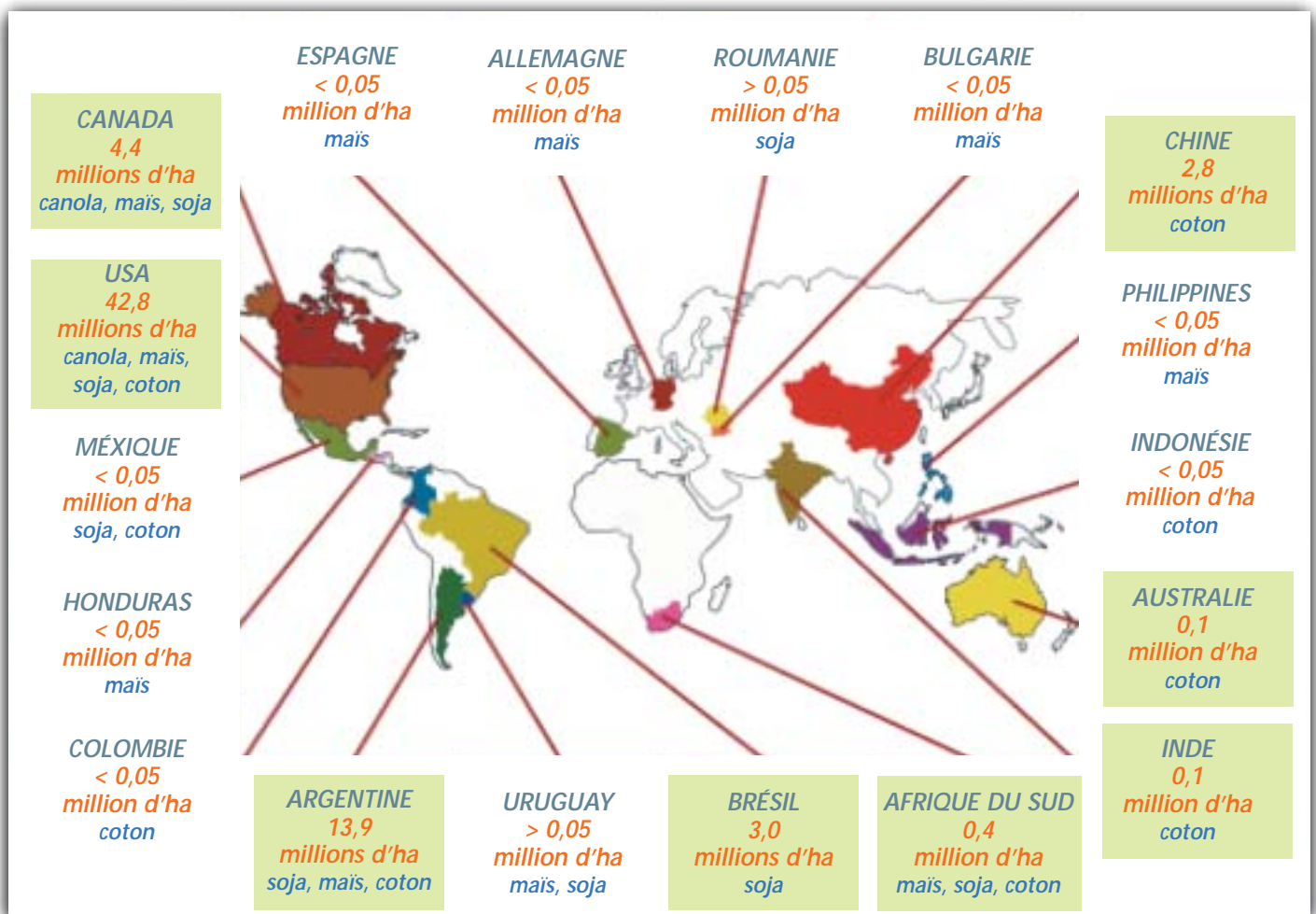
(8) « Global Status of commercialized transgenic crops », ISAAA, janvier 2004

Aux Etats-Unis, en 2002, le coût moyen de contrôle des mauvaises herbes par les herbicides a oscillé entre 60 et 120 euros par hectare, pouvant aller jusqu'à 150 euros par hectare.

Le canola génétiquement modifié peut être un outil complémentaire aux méthodes conventionnelles utilisant des herbicides sélectifs pour lutter contre les mauvaises herbes. Il s'agit d'utiliser un herbicide total (non sélectif) sur une variété de canola rendue tolérante à cet herbicide.

Deux variétés de canola génétiquement modifié tolérant respectivement au glufosinate d'ammonium et au glyphosate (deux herbicides non sélectifs) sont cultivées au Canada depuis 1996 et aux Etats-Unis depuis 1999. Aujourd'hui, les canolas tolérants à un herbicide représentent 90% du canola cultivé dans ces deux pays. Une étude du NCFAP aux Etats-Unis montre que le canola génétiquement modifié a permis une hausse du rendement de 6% et une baisse des coûts de contrôle des mauvaises herbes de 25%, soit une économie de 26 euros par hectare. De récentes évaluations au Royaume-Uni ont confirmé que l'utilisation de colza génétiquement modifié tolérant à un herbicide améliorerait le contrôle des mauvaises herbes et permettait un meilleur rendement⁷.

LES PAYS CULTIVANT DES OGM⁸



18 pays cultivent des plantes transgéniques

bilan et perspectives

> Un bilan environnemental positif

Le développement des cultures de plantes transgéniques permet dans certains cas une meilleure prise en compte de l'environnement, par une utilisation raisonnée des insecticides et des herbicides, et par le développement de pratiques culturales simplifiées ou sans labour. Les plantes transgéniques peuvent ainsi parfaitement s'intégrer dans une approche de bonnes pratiques agricoles visant à la protection de la biodiversité et des écosystèmes.

Une utilisation raisonnée des produits phytosanitaires

La culture de variétés transgéniques représente un outil supplémentaire de lutte contre certains ravageurs et participe à une approche raisonnée de l'utilisation des produits phytosanitaires.

Concernant les insecticides :

le cas des plantes résistantes à des insectes ravageurs⁹

Afin de lutter contre les insectes ravageurs, les agriculteurs ont généralement recours à des traitements insecticides. Concernant la culture du maïs par exemple, leur efficacité peut permettre de limiter les pertes en rendement à 5-10% contre 30-50% en cas d'absence de traitement chimique.

Toutefois, les modes d'utilisation doivent tenir compte des périodes de ponte des insectes et doivent se faire avant que les larves de pyrale ne s'installent dans la tige. Par ailleurs, les insecticides de synthèse, de par leur spectre d'efficacité souvent large, peuvent avoir dans certains cas un impact sur la faune auxiliaire. La culture de maïs Bt (résistant à la pyrale) présente une forte spécificité vis-à-vis de ce ravageur et permet ainsi de limiter les effets indésirables.

L'étude de Graham Brookes¹⁰ montre que le maïs Bt contribue au développement d'une agriculture durable. Ainsi, en cas d'une large adoption de maïs Bt en Espagne (la surface de maïs Bt en 2004 est évaluée à plus de 58 000 ha, sur une surface susceptible d'être cultivée en maïs Bt estimée à moins de 100 000 ha), on pourrait obtenir la suppression de l'utilisation des insecticides destinés à lutter contre la pyrale dans le pays. Ceci représenterait en Espagne une diminution de matières actives de 26 à 35% pour les traitements insecticides des cultures de maïs, et une réduction de 27 à 45% des surfaces de maïs traitées.

L'étude menée par Bennett et al.¹¹ apporte un éclairage intéressant sur la culture du coton en Inde. L'Inde est le troisième producteur mondial de coton après les Etats-Unis et la Chine, avec environ 8,5 millions d'hectares cultivés chaque année. Le coton contribue à 30% du produit intérieur brut de l'Inde. Les rendements demeurent toutefois assez faibles par comparaison à la moyenne mondiale. Cela est dû en partie à la présence d'insectes ravageurs qui attaquent le plant de coton et facilitent la transmission de virus. En mars 2002, le gouvernement indien a autorisé la culture de coton Bt. Ce coton produit une protéine qui est toxique pour certains insectes ravageurs.

L'étude menée par Bennett à partir d'un large échantillon d'agriculteurs cultivant à la fois du coton Bt et du coton conventionnel montre que le coton Bt permet de diminuer l'utilisation d'insecticides. Ainsi, en 2003, le nombre d'applications d'insecticides par parcelle était de 3,11 pour le coton conventionnel et de 0,71 pour le coton Bt. Cette moindre utilisation d'insecticides se répercute sur les coûts : en 2003, l'application d'insecticides représentait 2 881 roupies par hectare pour le coton conventionnel contre 482 roupies pour le coton Bt. Notons que si le coton Bt confère à la plante une résistance à certains insectes ravageurs, les insecticides demeurent toutefois nécessaires car le coton Bt ne parvient pas à lutter contre d'autres insectes, et notamment contre les « piqueurs-suceurs ». L'étude conclut donc que le coton Bt peut être une solution complémentaire à la lutte chimique contre les insectes ravageurs du coton.

LES BONNES PRATIQUES PHYTOSANITAIRES

La mise sur le marché des produits phytosanitaires est réglementée tant au niveau français qu'européen par la directive 91/414. L'homologation dont font l'objet ces produits permet d'évaluer l'ensemble des conséquences en matière de toxicologie pour le consommateur et l'utilisateur, mais également d'écotoxicologie, à savoir l'influence des produits sur l'écosystème, la flore, la faune et sur l'environnement. Une bonne utilisation des produits, conforme aux recommandations d'emploi, est également nécessaire pour l'utilisateur, le consommateur et l'environnement.

Ceci passe notamment par une protection de l'utilisateur lors des traitements, par le respect du délai de traitement avant récolte et par la lutte contre les pollutions ponctuelles (mauvaise mise en œuvre des produits) et diffuses (dérives lors du traitement, ruissellement à partir de la parcelle traitée...).

(9) « OGM et Alimentation : peut-on identifier et évaluer des bénéfices pour la santé ? », AFSSA, juillet 2004, www.afssa.fr

(10) « The farm level impact of using Bt maize in Spain », Graham Brookes, septembre 2002, <http://www.bioportfolio.com/news/btmaizeinspainfinalreport16september.pdf>

(11) « Economic impact of genetically modified cotton in India », Bennett and Al., 2004

(12) « Biotechnologie végétale : évaluation des répercussions sur l'amélioration de la lutte anti-parasitaire dans l'agriculture européenne », NCFAP, juin 2003, www.ncfap.org

(13) « Analyse des bénéfices des OGM », Commission du génie biomoléculaire et du Comité provisoire de biovigilance, janvier 2002, http://www.conso.net/page/bases.2_espace_interactif.3_debat_sur_les_ogm.20_contributions./Itemitm_ccc_devillaine_20020201170259_170259_Contributions.txt

(14) « Conservation tillage and plant biotechnology – How new technologies can improve the environment by reducing the need to plow », Fawcett, R. and Towerly, 2002

(15) Conservation Technology Information Center, <http://www.ctic.purdue.edu/CTIC/CTIC.html>

(16) « Conservation Tillage Study », American Soybean Association, novembre 2001

(17) « Impact of transgenic canola on growers, industrie and environment », Canola Council of Canada, 2001

(18) « Environmental and human health impacts of growing genetically modified herbicide-tolerant sugar beet : a life-cycle assessment », Richard Bennett, Richard Phipps, Alison Strange and Peter Grey, 2004

(19) « OGM et Alimentation : peut-on identifier et évaluer des bénéfices pour la santé ? », AFSSA, juillet 2004, www.afssa.fr

(20) Etude citée dans le rapport AFSSA « The farm level impact of using Bt maize in Spain », Graham Brookes, 2002 (study conducted for Agricultural Biotechnology in Europe), <http://www.bioportfolio.com/news/btmaizeinspainfinalreport16september.pdf>

(21) « La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2003-2004 », FAO, 17 mai 2004, www.fao.org

(22) <http://www.agbioworld.org/declaration/nobelwinners.html>

Concernant les herbicides : exemple de la betterave tolérante au glyphosate

La culture de la betterave à sucre nécessite un très bon contrôle des mauvaises herbes notamment pour éviter la présence de betteraves sauvages. Or, actuellement, aucun herbicide ne permet de lutter contre toutes les mauvaises herbes présentes dans les champs de betteraves sucrières. Par conséquent, plusieurs herbicides sont appliqués tous les ans pour les éliminer. Certains des herbicides appliqués peuvent manquer de sélectivité et donc nuire à la culture.

Les betteraves sucrières ont été génétiquement modifiées par un gène provenant d'une bactérie du sol pour les rendre tolérantes au glyphosate, un herbicide non sélectif¹². Cette tolérance assure à l'agriculteur une simplification de son programme de traitement avec 2,5 traitements contre 4 traitements aujourd'hui et 1 seule matière active au lieu de 3 à 6. Enfin, il permet un gain d'efficacité de 5% et un meilleur contrôle des repousses des mauvaises herbes¹³.

Des pratiques culturales plus favorables à l'environnement

La réduction de l'érosion des sols

L'étude réalisée en 2002¹⁴ par le CTIC¹⁵ montre que l'utilisation de plantes transgéniques en agriculture favorise des pratiques culturales sans labour. Celles-ci sont l'une des méthodes les plus économiques et efficaces pour réduire l'érosion des sols. Le fait de réduire ou d'éliminer les labours permet de laisser à la surface du sol des résidus de cultures (feuilles, tiges...) qui protègent le sol de l'impact corrosif du vent et de la pluie. La réduction de l'érosion des sols est en fait proportionnelle à la quantité de résidus de culture restant à la surface du sol.

L'American Soybean Association¹⁶ a ainsi montré que les techniques culturales sans labour rendent possible une réduction de l'érosion du sol de l'ordre de 90% en laissant la quasi totalité des résidus en place à la surface du sol. Elles contribuent ainsi à la conservation de la diversité des populations d'insectes, de vers de terre et de micro-organismes pouvant être bénéfiques aux plantes car ils induisent une meilleure accessibilité des racines aux nutriments présents dans le sol.

Dans son étude « Conservation tillage and plant biotechnology : how new technologies can improve the environment by reducing the need to plow », le CTIC explique que les agriculteurs utilisant des plantes transgéniques tolérantes aux herbicides préfèrent les techniques culturales sans labour aux méthodes traditionnelles et qu'ils ont plus facilement recours à ces techniques simplifiées que les agriculteurs n'utilisant pas ces variétés transgéniques.

L'étude de l'American Soybean Association reprend cette constatation en expliquant que l'utilisation d'un soja tolérant au glyphosate facilite l'adoption des techniques culturales simplifiées. En comparant les pratiques culturales des agriculteurs ayant adopté le soja tolérant au glyphosate avec celles des agriculteurs ne l'ayant pas adopté, l'American Soybean Association conclut qu'il existe un lien étroit entre l'adoption de pratiques culturales durables et l'utilisation de variétés transgéniques. Ainsi, entre 1996 et 2001, 52% des agriculteurs ayant utilisé un soja tolérant au glyphosate ont eu recours à des techniques sans labour contre 21% pour ceux qui utilisaient un soja conventionnel.

De même, une étude du Canola Council of Canada¹⁷ révèle que l'utilisation de colza génétiquement modifié dans l'agriculture permet un plus grand usage des techniques culturales simplifiées. L'étude montre en effet que 50% des agriculteurs qui cultivent des colzas transgéniques pratiquent des techniques de semis sans labour préalable contre 35% des agriculteurs de cultures conventionnelles.

bilan et perspectives

La diminution des impacts sur l'environnement

Une étude réalisée par des chercheurs anglais¹⁸ en 2004 vise à comparer les impacts sur la santé humaine et environnementale d'une culture de betterave sucrière conventionnelle avec ceux d'une culture de betterave tolérante à un herbicide total, au Royaume-Uni et en Allemagne. La méthode utilisée permet une approche holistique, systématique et objective qui vise à analyser les impacts potentiels pour l'environnement ou la santé d'un produit ou d'une activité, tout au long de son cycle de vie (LCA : Life-Cycle Assessment). Il en ressort que les cultures de betteraves génétiquement modifiées ont un bilan plus positif en terme d'impact sur l'environnement et la santé humaine que les cultures conventionnelles, en raison d'une diminution d'émissions de substances toxiques dues à l'industrie et au transport d'herbicides, ou aux activités agricoles.

Ainsi, les émissions contribuant au réchauffement de la planète, à la réduction de la couche d'ozone, à l'écotoxicité de l'eau ou à l'acidification du sol sont significativement moindres dans le cas des cultures transgéniques. De même, la quantité totale d'énergie fossile, utilisée aux stades de la culture, de la transformation et du transport, peut être diminuée de moitié en cas de recours aux cultures génétiquement modifiées.

> Des bénéfiques pour la santé humaine : une diminution des risques liés aux mycotoxines

En protégeant les plantes des attaques d'insectes ravageurs, la transgénèse permet de limiter la présence de mycotoxines.

Les grains de maïs, et à un moindre degré la plante entière, sont usuellement contaminés par des champignons microscopiques (*Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*...) et des moisissures qui s'introduisent au niveau de l'épi, se développent au cours de la croissance de la plante et même après la récolte si les conditions leur sont favorables. Les mycotoxines sont des métabolites secondaires de ces différentes espèces et peuvent constituer un risque pour la santé publique si leurs teneurs sont excessives. Comme le révèle l'étude de l'AFSSA¹⁹, « selon leur nature exacte, ces mycotoxines exercent chez l'homme, l'animal d'élevage et les animaux modèles de laboratoire des effets biologiques cancérogènes, mutagènes, tératogènes, oestrogénomimétiques, neurotoxiques et immunologiques ».

La présence éventuelle de mycotoxines dépend de multiples paramètres. Les agressions causées par les insectes ravageurs constituent un des éléments favorables au développement des mycotoxines. La mise en œuvre de mesures phytolactiques dont la protection des cultures, par exemple par l'utilisation de plantes transgéniques résistantes aux insectes ravageurs, contribue à limiter la présence de mycotoxines. Ainsi, l'étude que G. Brookes a menée sur l'impact de la culture du maïs Bt sur les exploitations en Espagne démontre que le maïs Bt recèle une quantité moindre de mycotoxines comparé à un maïs conventionnel²⁰.

Absence d'effets néfastes sur la santé : le constat de scientifiques

« Selon les informations réunies par le GM Science Review Panel à l'échelle mondiale, aucun laboratoire n'a signalé d'effets toxiques ou délétères au plan nutritionnel, découlant de la consommation d'aliments ayant pour origine des cultures génétiquement modifiées », FAO²¹.

« La modification génétique des plantes n'est pas plus risquée pour la santé que la sélection des espèces végétales pratiquée depuis l'invention de l'agriculture il y a plus de 10000 ans », Roland Douce, Institut de biologie structurale.

« Il est faux d'affirmer que les produits OGM sont dangereux pour la santé. Chaque jour, des millions de personnes en consomment dans le monde. Aucun effet nocif n'a été observé », Louis-Marie Houdebine, spécialiste en génie génétique à l'INRA.

« La modification génétique des plantes, de manière responsable, n'est ni nouvelle ni dangereuse. Beaucoup de caractéristiques, telles que la résistance aux parasites ou aux maladies, ont déjà été introduites dans des plantes cultivées par des méthodes plus traditionnelles fondées sur la reproduction sexuée des plantes ou sur la culture cellulaire. L'ajout de gènes étrangers dans un organisme au moyen de la transgénèse ne pose pas en soi de risques nouveaux ou intensifiés par rapport à l'amélioration des organismes au moyen des méthodes plus traditionnelles. », déclaration de support à la biotechnologie végétale signée par plus de 3400 scientifiques internationaux, dont 25 prix Nobel²², depuis janvier 2000.



LES PROGRAMMES DE RECHERCHE EN COURS : QUELS BÉNÉFICES DES OGM POUR L'AVENIR ?

Les programmes de recherche actuellement développés laissent entrevoir à court terme des bénéfices importants tant en matière de protection des plantes, de respect de l'environnement, d'amélioration des qualités nutritionnelles des aliments qu'en matière de production de molécules pharmaceutiques.

Les exemples de recherches présentés dans cette rubrique sont conduits par la recherche publique et la recherche privée.

(23) « Plant Biotechnology : potential impact for improving pest management in European Agriculture », NCFAP, juin 2003, www.ncfap.org

(24) « The use of transgenic fruit trees as a resistance strategy for virus epidemics : the plum pox virus infection », Plant disease, Ravelonandro, M. et al., novembre 1997

> Les bénéfices pour l'agriculture

Les plantes transgéniques offrent des perspectives intéressantes pour l'agriculture en favorisant une protection accrue des plantes à la fois contre les insectes ravageurs, les maladies et les virus.

Une protection accrue des plantes contre les ravageurs et les maladies

Exemple de recherches autour du riz

En Espagne, l'Institut de recherche en agronomie (IRTA) développe des programmes de recherche visant à rendre la culture du riz plus résistante aux ravageurs. Des variétés résistantes à la foreuse des tiges (*Chilo suppressalis*) sont testées. Ce ravageur peut provoquer des pertes de 15 à 20% sur les rendements. Les recherches portent également sur un autre parasite appelé la pyriculariose du riz causé par le champignon *Magnaporthe grisea*.

La transgénèse apparaît comme une technique permettant, par l'introduction de nouveaux gènes de résistance dans le riz, d'obtenir des résistances plus efficaces et plus durables.

Une protection accrue des plantes contre les virus

L'exemple des fruits à noyau

Sept pays, l'Autriche, la France, l'Allemagne, la Grèce, l'Italie, le Portugal et l'Espagne représentent 99% de la production européenne de fruits à noyau. Le virus « Sharka » a détruit des millions d'arbres à fruit à noyau en Europe. Les symptômes dus à ce virus sont une pourriture prématurée, une malformation et une décoloration de la peau et de la chair des fruits. Les fruits issus d'arbres malades deviennent inconsommables et inutilisables dans la chaîne de production. De plus, ils sont des vecteurs de contamination pour les autres arbres.

Les arbres fruitiers génétiquement modifiés résistants à ce virus, et mis au point en Autriche, en France et aux Etats-Unis, s'avèrent très efficaces pour lutter contre ce virus « Sharka ». Ils pourraient empêcher la perte de plus de 160 000 tonnes de fruits par an²³.

Les arbres fruitiers génétiquement modifiés, résistants au virus "Sharka", pourraient empêcher la perte de plus de 160 000 tonnes de fruits par an

En France, l'expérience menée conjointement par des équipes de l'INRA et des chercheurs américains a prouvé que les pruniers transgéniques, testés sous serre, présentent une excellente résistance à ce virus, contrairement aux arbres non transgéniques dont 30% montrent des signes d'infection au bout de 6 mois, 67% au bout de 12 mois et 100% au bout de 3 ans²⁴.

bilan et perspectives

L'exemple de la vigne²⁵

Les vignobles français sont confrontés à des virus responsables de la maladie du « court-noué » contre laquelle il est très difficile de lutter. Ces virus sont transmis par des nématodes du sol (vers présents dans le sous-sol des vignes) qui attaquent les pieds de vigne. Les conséquences de cette maladie sont désastreuses puisqu'elle entraîne des anomalies de croissance de la vigne ainsi que des anomalies de coloration à la fois sur les feuilles et sur les grappes de raisins. Cela entraîne une forte diminution de la vigueur de la vigne, affectant directement le rendement en raisin et la qualité des vins. On estime aujourd'hui que cette maladie affecte plus de 50 000 ha de vignoble en France, ce qui contribue à réduire jusqu'à 80% de la récolte de certains cépages comme le Cabernet Sauvignon, le Chardonnay ou encore le Pinot noir.

Le recours à la transgénèse pourrait être une solution permettant de protéger la vigne en la rendant plus résistante aux différents virus. Un programme de recherche sur les porte-greffes de vigne résistants à l'agent principal de la maladie du « court-noué » a été mis en place par l'unité de l'INRA de Colmar spécialisée dans la virologie de la vigne. Il s'agit de transférer aux plantes un gène d'origine virale qui code pour la capsid du virus (enveloppe protéique du virus). Les plantes ainsi transformées restent insensibles lorsqu'elles sont mises en présence du virus pathogène.

Des expériences sous serre ont déjà été réalisées et l'INRA souhaite désormais valider ses recherches en plein champ. Le but est de vérifier la résistance en champ au virus de la vigne transgénétique.

> Des bénéfices pour l'environnement

Certains programmes de recherche sur les plantes transgénétiques portent plus particulièrement sur des enjeux environnementaux, incluant une meilleure gestion des ressources en eau et une moindre pollution de l'air et des sols.

Des besoins en eau plus limités²⁶

Certaines plantes transgénétiques en cours de développement permettraient de lutter contre des stress abiotiques (salinité excessive et stress hydrique notamment), contribuer à mieux préserver l'environnement et à rendre possibles certaines cultures sur des sols considérés aujourd'hui comme impropres à l'agriculture.

Pour réaliser correctement leur cycle de végétation et pour atteindre leur potentiel de production, les espèces de printemps, et notamment le maïs, expriment des besoins en eau importants à une période où les précipitations naturelles sont réduites. Pour la culture du maïs, une des façons de réduire le besoin en eau en été consiste à créer des variétés qui tolèrent une disponibilité réduite en eau, sans que leurs capacités de produc-

(25) http://www.actahort.org/books/603/603_42.htm

(26) « OGM et Alimentation : peut-on identifier et évaluer des bénéfices pour la santé ? », AFSSA, juillet 2004, www.afssa.fr

UN EXEMPLE DE PROJET DE RECHERCHE NORD/SUD

En partenariat avec l'Institut agronomique de Lisbonne, le Sénégal et le Mali, le laboratoire EPM (écophysiologie moléculaire) de l'Université Paris 12 développe depuis plus de 15 ans des recherches sur le comportement des plantes face à la sécheresse. L'expérimentation porte surtout sur des cultures vivrières des PED, des fabacées (haricot commun, arachide), des céréales (mil, sorgho) ainsi que sur le cotonnier, le cocotier et le palmier à l'huile.

Les recherches menées par ce laboratoire ont permis de montrer qu'en réponse à la contrainte hydrique, les plantes sensibles privilégient la survie à court terme. Lorsque la sécheresse se prolonge, elles entrent dans un processus « d'auto-destruction » par un phénomène de catabolisme (transformation de la matière vivante en déchets) avec des effets irréversibles. Par contre, les plantes tolérantes au stress hydrique s'avèrent, elles, capables de limiter la dégradation de leur métabolisme et reprennent activement les synthèses lors de la réhydratation.

Ces comportements ont conduit les chercheurs à identifier des gènes impliqués dans cette dégradation. Certains des gènes caractérisés pourraient être des gènes intéressants pour la transgénèse dans l'amélioration de la résistance à la sécheresse des plantes d'intérêt local. Ces travaux ont été réalisés dans le cadre d'un réseau (Institut d'agronomie de Lisbonne, Portugal ; Universités Paris 7 et Paris 12 et CIRAD, France ; Sénégal, Mali) soutenu par la Communauté européenne. Ce soutien a permis le transfert des technologies les plus récentes de la France vers les pays du Sud.

(27) « Analyse des bénéfices des OGM », Commission du génie biomoléculaire et du Comité provisoire de biovigilance, janvier 2002, http://www.conso.net/page/bases.2_espace_interactif.3_debat_sur_les_ogm.20_contributions./ltemitm_ccc_devillaine_20020201170259_170259_Contributions.txt

(28) Travaux réalisés par l'ENSAI (Ecole nationale supérieure d'agronomie et des industries alimentaires) de Nancy et l'INRA, presse info juin-juillet 2000, <http://www.inra.fr/presse/Juin00/nb3.htm>

(29) « En quoi le génie génétique peut-il contribuer à améliorer la santé et l'alimentation de l'homme et quels sont les obstacles à ses applications dans ce domaine ? » Comité scientifique bi-académique OGM et Santé, Novembre 2002, <http://www.acadpharm.org/Medias/ogm.doc>

(30) « Production of very long chain polyunsaturated omega-3 and omega-6 fatty acids in plants », Qi et al., *Nature Biotechnology*, 2004

(31) « Golden Rice: introducing the beta-carotene biosynthesis pathway into rice endosperm by genetic engineering to defeat vitamin A deficiency », Beyer et Potrykus, 2002, cité dans le rapport de l'AFSSA, juillet 2004, www.afssa.fr

(32) « La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2003-2004 », Avant-propos, FAO, 17 mai 2004, www.fao.org

tion n'en soient affectées. D'importantes recherches ont ainsi été entreprises, notamment par le laboratoire Biogemma, afin d'identifier les gènes impliqués dans la tolérance du maïs au stress hydrique et d'en comprendre les mécanismes pour élaborer des stratégies d'amélioration. Biogemma a ainsi mis au point un maïs ayant une meilleure tolérance au stress hydrique grâce à l'introduction par transgène de gènes issus du sorgho, céréale africaine particulièrement tolérante à la sécheresse.

Une réduction de la pollution

Moins de traitements polluants pour la fabrication de papier²⁷

La demande en papier est en accroissement constant tant dans les pays développés que dans les pays en développement. Le papier est constitué des fibres de cellulose débarrassées de la lignine, et le bois en est la principale matière première. La lignine est liée à la qualité du bois, imperméabilité et inextensibilité. Le traitement actuel de délinification reste pour l'industrie papetière un processus utilisant de grandes quantités de produits chimiques toxiques ou polluants et dévoreurs d'énergie, même si des progrès technologiques importants ont été réalisés.

Produire des arbres possédant moins de lignine à extraire et/ou une lignine plus facile à extraire pourrait avoir un impact favorable en termes d'économie de produits chimiques et de moindre pollution. Les travaux de recherche menés dans ce contexte portent sur l'évaluation de cette stratégie appliquée au peuplier. Des peupliers transgéniques à lignine modifiée ont ainsi été testés en France et en Angleterre. Outre un progrès environnemental, l'utilisation de bois issu de ces arbres donne également un papier de meilleure qualité.

Des plantes pour dépolluer les sols : la phytoremédiation²⁸

Certaines plantes sont capables d'éliminer des substances polluantes pour l'environnement par extraction (puis stabilisation ou dégradation) au niveau des racines ou production par les racines de substances activant le travail de micro-organismes. Les biotechnologies permettent d'améliorer ce pouvoir de phytoremédiation des plantes.

La phytoremédiation a plusieurs facettes parmi lesquelles on peut citer :

- la phytostabilisation consiste à immobiliser la pollution. Il s'agit d'installer un couvert végétal avec des espèces tolérant les polluants. La présence de ces plantes permet de réduire les processus d'érosion et de ruissellement de particules porteuses de polluants et leur entraînement en profondeur ;

- la phytodégradation consiste à accélérer la dégradation des composés organiques polluants (hydrocarbures, explosifs...) en présence de plantes. Cette dégradation peut avoir lieu soit hors de la plante, grâce à l'activité des micro-organismes présents dans l'environnement des racines, soit dans la plante après absorption du composé puis dégradation dans ses cellules.

Des recherches sont en cours sur *Arabidopsis thaliana* (arabette) pour favoriser l'élimination du mercure des sols pollués. Des gènes issus de bactéries, capables de survivre dans un environnement contenant des composés organiques à base de mercure, ont été transférés à *Arabidopsis thaliana*. Les enzymes produites par ces gènes permettent la transformation des composés mercurés, moins toxiques, peu assimilable et volatile.

bilan et perspectives

> Des bénéfiques pour la santé humaine

La transgénèse peut également offrir des bénéfices pour la santé humaine en termes d'amélioration de la qualité nutritive des aliments, de prévention des pathologies et d'applications pharmaceutiques.

L'amélioration des qualités nutritives des aliments

La transgénèse, en améliorant la composition des aliments, offre la possibilité de modifier leurs qualités nutritives et de lutter contre les déficiences en vitamines qui sévissent notamment dans les PED.

Des aliments enrichis

Le bilan présenté par Alain Rérat au nom du comité scientifique bi-académique OGM et Santé²⁹ indique qu'il est désormais possible d'améliorer la composition des aliments en fonction des besoins grâce au génie génétique : enrichissement en fer disponible ou en précurseur de la vitamine A (riz), modification de la teneur en amidon de la pomme de terre pour des utilisations industrielles (purée, frites absorbant moins d'huile de friture...).

Le développement de la « Potato », une pomme de terre enrichie en protéines par modification génétique est un exemple d'amélioration de la composition des aliments. Issue des recherches de l'Université Jawaharlal Nehru (New Delhi), cette pomme de terre contient un gène qui provient d'une plante herbacée originaire d'Amérique du Sud, l'amarante et qui permet d'augmenter d'un tiers la quantité de protéines. Au delà de l'amélioration nutritionnelle, la « Potato » constitue un enjeu clé dans le cadre d'un projet pour lutter contre la malnutrition chez les enfants défavorisés.

L'étude menée actuellement par Qi et al.³⁰ a pour objectif de faire produire par les plantes des acides gras polyinsaturés, oméga 3 et oméga 6. Ces acides gras ont un rôle majeur pour la santé humaine dans la prévention de maladies cardiovasculaires notamment. Ces acides gras proviennent habituellement des huiles de poissons. Des gènes produisant des enzymes qui transforment des acides gras saturés en polyinsaturés ont été transférés à *Arabidopsis thaliana*. Les résultats ont montré une accumulation d'oméga 3 et d'oméga 6 dans ces plantes et offrent ainsi de nouvelles perspectives. Les plantes transgénétiques pourraient devenir une nouvelle source de production en acides gras polyinsaturés (comme les oméga 3 et oméga 6) normalement obtenus grâce aux huiles de poissons dont la qualité n'est pas toujours maîtrisée.

La diminution des carences

Les plantes transgénétiques constituent un outil potentiel pour lutter contre certaines carences, ou contre la malnutrition, ce qui en fait un véritable enjeu pour l'amélioration de l'alimentation des pays en développement. On considère en effet que les problèmes nutritionnels majeurs à l'échelon mondial et en particulier dans les PED sont la

malnutrition, ainsi que les carences en fer, en iode, en zinc et en vitamine A. Une carence en vitamine A peut avoir des conséquences sur l'œil (ralentissement du rythme de régénération des pigments intervenant dans la vision) avec comme stade ultime la cécité. La vitamine A intervient également au niveau du système immunitaire.

La création d'un riz enrichi en provitamine A par transgénèse constitue donc une avancée importante dans la lutte contre ces carences, d'autant plus que cette technique n'exige en rien un changement de régime alimentaire des populations concernées. S'il faut être conscient que le riz doré ne peut à lui seul subvenir à tous les besoins en provitamine A, il peut contribuer à pallier partiellement cette carence. Porté par des chercheurs suisses, ce projet de recherche publique en est à sa phase de développement avec des essais plein champ aux Philippines. Ils considèrent ainsi qu'une consommation quotidienne de riz doré pourrait réduire significativement les carences et leurs conséquences³¹.

Les plantes transgénétiques constituent un véritable outil pour lutter contre certaines carences ou contre la malnutrition

Par ailleurs, cette technique d'enrichissement en micro-nutriments s'avère prometteuse puisque d'autres « cultures dorées » sont en cours de développement. On peut ainsi citer pour exemple la moutarde dorée enrichie en provitamine A développée par une société semencière américaine en partenariat avec le TERI, Tat Energy Research Institute, un institut de recherche indien.

Des recherches sont également en cours pour accroître la teneur en autres vitamines, sels minéraux et protéines dans des cultures comme la pomme de terre ou le manioc³².

La prévention de certaines pathologies

Les programmes de recherche offrent également de nouvelles perspectives quant à la réduction de l'allergénicité des produits et la prévention des maladies cardio-vasculaires.

Une réduction de l'allergénicité des produits

La transgénèse offre des possibilités importantes pour réduire l'allergénicité des aliments et pourrait être à l'origine de la création d'aliments hypoallergéniques.

Dossier : Les bénéfices des OGM :

(33) <http://r0.unctad.org/infocomm/francais/riz/technologie.htm>

(34) « *Biotechnology Benefits* », *Biotechnology Industry Organization*, www.bio.org/foodag/brochure/Consumer2.asp

(35) « *En quoi le génie génétique peut-il contribuer à améliorer la santé et l'alimentation de l'homme et quels sont les obstacles à ses applications dans ce domaine ?* »

Comité scientifique bi-académique OGM et Santé, Novembre 2002, <http://www.acadpharm.org/Medias/ogm.doc>

(36) « *The use of genetically modified crops in developing countries* », *Nuffield Council on Bioethics Janvier 2004*, http://www.nuffieldbioethics.org/publications/pp_000000017.asp

(37) *Institut Fraunhofer de biologie moléculaire et d'écologie d'Aix-la-Chapelle, Consortium Pharma Planta*, http://www.lafranceagricole.fr/index.php?menu=ACTUALITE_DETAIL_ARTICLE&cleRubrique=0&FindFor=NoLimit&xmlArticle=1000097754&numPage=2

(38) *Communiqué de presse de la Commission européenne, 22 juillet 2004*, <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/04/985&format=HTML&aged=1&language=FR&guiLanguage=fr>

La FAO met ainsi en avant comme avantage potentiel des plantes transgéniques la réduction des substances allergènes dans certains aliments comme le blé et les arachides. De nombreux laboratoires dans le monde ont déjà réussi à modifier le génome de diverses plantes de manière à éliminer des allergènes connus. Ainsi, le Dr Eliot Herman du Département américain de l'Agriculture a développé des plants de soja ne produisant plus la protéine P34, principale cause de l'allergie à cette légumineuse.

De même, Shiseido³³, un laboratoire japonais, a développé un riz hypoallergénique, destiné aux personnes souffrant d'allergies atypiques. Ce riz contient une enzyme qui élimine la globuline, une substance présente dans le riz ordinaire pouvant provoquer des réactions allergiques.

Enfin, dans un rapport consacré aux bénéfices des biotechnologies, la *Biotechnology Industry Organization*³⁴ fait état des recherches existantes afin de remplacer le gène produisant la protéine responsable des réactions allergiques à la cacahuète. Ecarter cette protéine allergène permettrait ainsi aux personnes allergiques de profiter des protéines bénéfiques, des fibres et de la vitamine E contenues dans la cacahuète et ses dérivés.

La prévention des maladies cardio-vasculaires

Les maladies cardio-vasculaires constituent un réel problème de santé publique dans les pays développés. Le dépôt du cholestérol est favorisé par la richesse de l'alimentation en acides gras saturés. La transgénèse, en favorisant un enrichissement des aliments en acides gras insaturés permet d'obtenir des huiles de table de meilleure qualité nutritionnelle. Par exemple, de nouvelles lignées ont été obtenues par transgénèse avec des compositions en huiles bien différentes des produits conventionnels : le soja a ainsi été enrichi en acide oléique qui est un acide gras mono-insaturé.

Les applications pharmaceutiques : les enjeux des protéines médicaments dans l'arsenal thérapeutique

Dans le rapport du comité bi-académique OGM et santé³⁵, Alain Rérat conclut que le génie génétique ouvre l'accès à une grande variété de molécules à visée thérapeutique (anticorps, vaccins, hormones) dont la synthèse par voie chimique est difficile et qui pourrait participer au traitement de maladies actuellement incurables. Ces molécules ont de plus l'avantage d'être indemnes de contaminants biologiques et sans risque puisque leur utilisation n'est autorisée, au même titre que tous les autres médicaments, qu'après évaluation selon les critères habituels d'autorisation de mise sur le marché.

La FAO met en avant comme avantage potentiel des plantes transgéniques la réduction des substances allergènes dans certains aliments

bilan et perspectives

L'étude réalisée par le Nuffield Council on Bioethics³⁶ explique la production de vaccins par les plantes et distingue deux procédures :

- > une modification de la plante pour produire une substance qui, une fois extraite de la plante récoltée, sera réintégrée à un autre composant ;
- > une modification de la plante pour produire le vaccin qui sera administré directement lors de l'ingestion de l'aliment.

On peut citer pour exemple le projet conduit par l'Institut Fraunhofer de biologie moléculaire et d'écologie d'Aix-la-Chapelle³⁷: les chercheurs de cet institut souhaitent en effet utiliser les plantes génétiquement modifiées pour produire à grande échelle et à moindre coût des médicaments et vaccins. Il est probable que le premier produit qui pourrait résulter de ce projet sera un anticorps à base de maïs qui neutralise le virus du SIDA³⁸. Les essais cliniques devraient commencer avant 2009.

La production de tels vaccins représente un enjeu considérable notamment pour les PED : en effet, l'injection de vaccin est coûteuse et requiert une équipe médicale compétente ainsi qu'une attention constante lors du transport et du stockage. De plus, elle permet d'éviter la réutilisation de seringues qui comporte un risque de diffusion de l'infection, pratiques qui restent fréquentes dans les PED sauf dans le cas où les campagnes de soins sont réalisées par des équipes médicalisées.

Les plantes transgéniques peuvent permettre la production de vaccins à moindre coût

LES PLANTES TRANSGÉNIQUES AU SERVICE DE LA LUTTE CONTRE LA MUCOVISCIDOSE

La lipase gastrique est une protéine utilisée dans le traitement de l'insuffisance pancréatique exocrine (IPE) c'est-à-dire l'impossibilité pour le pancréas de faire passer dans le système digestif les enzymes nécessaires à l'assimilation de la nourriture. L'IPE affecte principalement les patients atteints de mucoviscidose ou de pathologies du pancréas (cancer...).

Une société française développe actuellement une lipase gastrique produite à partir de maïs transgénique. Le gène codant pour cette lipase a d'abord été transféré à des plants de tabac (plante test), puis de colza et de maïs plus adaptés à la production de molécules à rôle pharmaceutique. Les chercheurs sont parvenus à obtenir de la lipase fonctionnelle à partir de ces plantes transgéniques. Cette forme de lipase peut être prise par voie orale par les malades souffrant de mucoviscidose ou de pancréatite et constitue un traitement beaucoup plus sûr et efficace pour les patients ne réagissant pas aux extraits pancréatiques actuels. La lipase gastrique produite à partir de maïs transgénique est actuellement en cours d'essais.

▶ LES OGM : UN PREMIER BILAN APRÈS HUIT ANS

Louis-Marie Houdebine, Directeur de recherche à l'INRA, membre de la Commission du génie génétique, membre de la commission de biotechnologies de l'AFSSA, et co-auteur du rapport de l'AFSSA « OGM et alimentation : peut-on identifier et évaluer des bénéfiques pour la santé ? »

Après huit ans de culture d'OGM à grande échelle, il est possible de dresser un premier bilan même si les données sont en rapide évolution. Le fait qui s'impose tout d'abord est le succès commercial global de la démarche puisque l'augmentation de la culture des OGM atteint le taux de 15% par an. Il est de ce point de vue remarquable que l'adoption des OGM par certains pays en développement ait commencé peu de temps après leur implantation dans les pays développés pionniers.

Le plus incontestable paraît être la simplification des méthodes de culture mais aussi une augmentation significative des revenus des agriculteurs, ce qui a un impact relatif dans les pays riches mais infiniment plus important dans les pays en développement. Dans ce dernier cas, les agriculteurs peuvent libérer une partie de leur budget, de leur temps et de leur terre pour favoriser les soins médicaux et l'éducation de leurs enfants ainsi que la culture de plantes vivrières pour leur usage personnel. C'est le cas à des titres divers en Chine, en Afrique du Sud, à Hawaï, en Argentine et en Bolivie. De ce point de vue, l'impact du soja résistant à un herbicide en Argentine et de la papaye résistante à un virus à Hawaï est particulièrement important. L'implantation d'une pomme de terre résistante à des nématodes est considérée comme vitale pour les Boliviens. Le coton résistant aux insectes permet en plus dans certains de ces pays une utilisation plus raisonnée des insecticides, une diminution de l'exposition des agriculteurs et une meilleure prise en compte de l'environnement.

Les premiers OGM ont donc plutôt bien réussi leur entrée en scène. Les OGM actuels n'apportent rien de décisif aux consommateurs mais il n'y a là rien de choquant. Les OGM actuels n'ont pas été conçus à cet effet mais seulement pour les agriculteurs qui ont comme tout le monde le droit de bénéficier du progrès technique.

Les OGM de seconde génération sont à l'étude. Ils visent à modifier le métabolisme des plantes pour des raisons d'ordre agronomique mais également pour augmenter la valeur nutritive des aliments. Le cas le plus avancé est sans doute le riz doré supplémenté en vitamine A et qui a pour but de réduire les carences dont souffrent plusieurs centaines de millions de personnes dans le monde, condamnées de ce fait à la cécité et à la mort. L'impact réel de ces variétés de riz n'est pas encore connu mais plusieurs pays dont l'Inde et les Philippines misent sur cette approche.

Une série de tests destinés à identifier les effets toxiques et allergènes des OGM et de leurs produits dérivés ont été définis et normalisés. Ils sont systématiquement utilisés sous le contrôle de commissions

d'experts indépendants sous la responsabilité en France de l'AFSSA (Agence Française de Santé et de Sécurité Alimentaire). Aucun effet négatif des OGM utilisés pour l'alimentation animale et humaine n'a été mis en évidence à ce jour.

Les effets environnementaux des OGM sont plutôt positifs en ce qui concerne l'usage des pesticides et à un moindre degré des herbicides. L'impact des OGM sur la flore et sur la faune n'apparaît pas négatif même si des effets potentiels à long terme n'ont pas pu être totalement évalués.

Un ensemble économique important, l'UE, n'a toujours pas adopté la culture des OGM sauf dans un pays, l'Espagne, qui cultive du maïs Bt à grande échelle et qui ne paraît pas du tout disposée à changer d'avis. Cette attitude qui a permis à l'UE de mettre en place des procédures d'évaluation des risques, d'étiquetage et de traçabilité cohérentes s'accompagne d'une désaffectation forcée des chercheurs et des industriels qui s'approche dangereusement d'un point de non retour.

Les opposants aux OGM font valoir que cette approche technique est pleine de risques et d'inconnus pour les consommateurs et l'environnement. Les arguments utilisés, qui sont de moins en moins crédibles et acceptés, comportent de nombreuses inexactitudes destinées à inquiéter les citoyens consommateurs. La contamination des variétés traditionnelles par

des OGM est un problème agronomique réel mais pas fondamentalement différent de celui que rencontrent les cultures classiques. Le discours sur la contamination des produits biologiques par des OGM est pour le moins trouble. Le culte de la pureté des produits biologiques n'a pas grand-chose à voir avec les problèmes de biosécurité. Comment un produit considéré comme inoffensif à l'état pur pourrait-il sérieusement être dangereux à l'état de traces ? Personne n'a par ailleurs pu montrer que les produits biologiques étaient plus sains et véritablement moins risqués pour l'environnement. Les vendeurs de produits biologiques ont objectivement intérêt à inquiéter les consommateurs avec les OGM pour faire fructifier leur nouvelle poule aux œufs d'or.

Les opposants aux OGM affichent de plus en plus clairement que leur combat est avant tout politique. Aussi respectable que soit ce combat, il perd de sa crédibilité en se reposant sur tant de contre-vérités et il compromet l'avenir d'une branche prometteuse de l'agriculture, y compris et surtout pour les pays pauvres. Les OGM sont une réalité. Il paraît désormais plus judicieux de mettre son énergie pour tirer des OGM le meilleur parti pour tous plutôt que de tenter d'en empêcher l'usage.

Les arguments utilisés par les opposants sont destinés à inquiéter les citoyens consommateurs

Agenda et sites internet

> 24 – 28 JANVIER 2005, PARIS, UNESCO



Biodiversité : sciences et gouvernance

Cette conférence internationale est organisée sous le haut patronage de monsieur Jacques Chirac et de monsieur Koichiro Matsuura, directeur général de l'UNESCO. Elle répond à une demande exprimée par le président de la République au sommet du G8 d'Evian en juin 2003 et aujourd'hui portée par la communauté internationale à travers des grands programmes et conventions tels que le PNUE, Programme environnement de l'ONU et la CDB, Convention sur la diversité biologique.

Elle réunira scientifiques, décideurs et représentants de la société civile afin d'établir un état des savoirs, des lacunes et des controverses concernant la biodiversité et sa gestion. Les échanges contribueront à l'information des milieux politiques et décisionnaires concernés par les enjeux de la biodiversité à l'horizon 2010.

Ces débats éclaireront la relation entre biodiversité et développement durable, biodiversité et diminution de la pauvreté, y compris dans le cadre des Objectifs du Millénaire pour le Développement de l'ONU.

<http://www.recherche.gouv.fr/biodiv2005paris/>

> JANVIER 2004 – AVRIL 2005

Année internationale du riz, FAO

L'Année internationale du riz a pour objectif d'encourager un accroissement de la production rizicole ainsi qu'un accès amélioré à cette récolte vivrière qui nourrit plus de la moitié de la population mondiale tout en faisant vivre des millions de personnes chargées de la production, du traitement et du commerce du riz. Un certain nombre d'institutions internationales ainsi que l'Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture se sont rassemblées pour conduire ce projet. Les deux prochaines réunions de clôture auront lieu début 2005 à Rome et au Pérou.



http://www.fao.org/rice2004/fr/index_fr.htm

> SITES INTERNET

<http://www.afssa.fr>

Site internet de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments. La création de cet établissement public résulte de la loi du 1^{er} juillet 1998 relative à la veille sanitaire et la surveillance des produits destinés à l'homme.

Dans le cadre de ses missions d'évaluation des risques nutritionnels et sanitaires et de recherche scientifique en matière de maladies d'origine animale, l'AFSSA s'intéresse aux effets des OGM sur la santé et l'alimentation. Elle vient de publier un rapport en juillet 2004 : « OGM et alimentation : peut-on identifier et évaluer des bénéfices pour la santé ? »

<http://www.bio.org>

Site internet de la Biotechnology Industry Organization. Son but est d'informer sur les bénéfices et la sécurité des biotechnologies pour l'agriculture et l'alimentation. Le site présente également les nouveautés scientifiques en matière de biotechnologies.

<http://www.nuffieldbioethics.org>

Site internet du Nuffield Council of Bioethics dont le but est d'étudier les questions éthiques soulevées par les nouveaux développements scientifiques en médecine et biologie. Le thème des cultures génétiquement modifiées y est abordé, notamment en ce qui concerne leur utilisation dans les PED.

<http://www.academie-sciences.fr/>

Site internet de l'Académie des sciences (Institut de France). Académie indépendante, elle rassemble des savants français et s'associe à des savants étrangers pour mener une réflexion sur les applications et la dimension éthique du progrès scientifique, ainsi que sur la place de la recherche française dans le monde.

En collaboration avec l'Académie de médecine (<http://www.academie-medecine.fr>) et l'Académie de pharmacie (<http://www.acadpharm.org>), elle publie des rapports consacrés à la recherche scientifique dont plusieurs sont consacrés à la transgénèse.

> « OGM : L'OBSCURANTISME, ÇA SUFFIT ! »

«Les plantes transgéniques sont très peu différentes de leur espèce originelle, elles ne diffèrent que par un petit nombre de caractères qu'on a réussi à leur faire exprimer. Elles disséminent comme les autres, et comme les autres sont incapables de pousser en dehors des zones travaillées par l'homme. Concernant les contaminations de cultures non transgéniques, le problème est le même que celui de la contamination des cultures conventionnelles entre elles. (...) Chaque plante transgénique est étudiée en laboratoire, mais un laboratoire ne représente qu'une image simplifiée de la nature. Si la plante transgénique a été validée en laboratoire, elle doit ensuite être testée en milieu naturel où les interactions sont beaucoup plus complexes.»

*Extrait de L'Humanité, 10 septembre 2004
Tribune libre par Gilles Mercier, chargé de recherche à l'INSERM*

> LES OGM « SÛRS POUR LA SANTÉ »

«Les organismes génétiquement modifiés actuellement sur le marché « doivent être considérés comme sûrs pour la santé humaine et animale ». Tel est le diagnostic livré la semaine dernière à Milan par dix-huit organisations scientifiques italiennes. (...) Les auteurs de ce document, intitulé Sécurité alimentaire et OGM, (...) estiment que ces produits sont très surveillés et soumis à des règles de contrôle d'une rigueur sans précédent.»

Extrait du Figaro, 9 novembre 2004

> «LES OGM COMBATTENT LES PRÉDATEURS»

« Il faut dix ans pour créer une variété de plante traditionnelle et ce n'est pas sans risque. Avec les techniques transgéniques, un an suffit et l'on est sûr du résultat. On connaît parfaitement la construction génétique qui a été faite. Une fois les barrières de sécurité mise en place, il n'y a rien de plus sûr. »

*Extrait de la Marseillaise, 30 septembre 2004
Propos de Philippe Joudrier, chercheur en biologie végétale au CIRAD*

> « NOUS SOMMES DANS UN ETAT DE DROIT »

«J'estime que dès lors que des autorisations ont été données, on n'a pas à détruire des expérimentations. On peut comprendre et même soutenir l'inquiétude de personnes qui refusent l'appropriation du vivant et la brevetabilité d'un certain nombre de semences.(...) Mais on n'a pas à détruire la recherche dans la mesure où elle est autorisée. On peut changer le système d'instruction et d'évaluation des dossiers d'expérimentation en plein champ. On peut aussi faire pression pour changer les lois. Mais on ne peut pas détruire le travail de chercheurs.»

*Extrait de l'Humanité, 8 novembre 2004
Entretien avec Jean-Yves Le Déault, député socialiste et président de la mission d'information parlementaire sur les conséquences des essais OGM, réalisé par Vincent Defait*

> « ESSAIS OGM : CE QUE FONT LES POUVOIRS PUBLICS »

« Une enquête de faisabilité technique des projets est effectuée sur le terrain par des agents des Services régionaux de la protection des végétaux (SRPV) du ministère de l'Agriculture. Ils mettent en œuvre une procédure très précise, comme l'explique Emmanuel Gerbault, responsable du contrôle des OGM pour le SRPV de la région Centre : « La Direction générale de l'alimentation (DGAL) envoie les intentions d'implantations d'OGM aux SRPV. L'enquête doit apporter des informations sur les caractéristiques des sites présentés pour permettre l'adoption des mesures de gestion des risques les plus appropriées. Elles portent notamment sur leur géographie et topographie. Les agents relèvent des informations sur la nature des cultures avoisinantes et en particulier celles relatives aux productions de semences de maïs non transgéniques, et à l'agriculture biologique. La DGAL établit des lignes directrices sur la conduite de ce type d'enquête présentant notamment les paramètres potentiellement utiles pour juger de la faisabilité technique de l'essai. » Ces agents sont également chargés d'informer les maires des communes où l'implantation d'essais OGM est envisagée.»

Extrait du BIMA, Bulletin d'information du ministère de l'Agriculture, de l'alimentation, de la pêche et des affaires rurales, octobre 2004

CFS

La Confédération Française des Semenciers, syndicat professionnel rassemblant 6 fédérations de semenciers, participe aux instances représentatives et contribue à créer un environnement favorable au développement de la profession.

GNIS

Le Groupement National Interprofessionnel des Semences et plants rassemble toutes les familles professionnelles du secteur. Sa vocation est de développer l'activité de la filière et de mettre à la disposition des utilisateurs des semences de qualité. Le secteur semencier français représente 260 établissements qui sélectionnent et produisent des semences et 24 500 agriculteurs-multiplicateurs. Le chiffre d'affaires du secteur est de 1,9 milliard d'euros en 2003-2004.

UIPP

L'Union des Industries de la Protection des Plantes est le syndicat professionnel des industries de la protection des cultures. Celles-ci recherchent et développent des produits phytosanitaires et des techniques de protection des cultures. Les industries de la protection des plantes représentent 5 000 emplois et un chiffre d'affaires de 1,7 milliard d'euros en 2003.