

## **Groupe A :**

Vous êtes des économistes critiques. Vous expliquez à vos concitoyens, comment les OGM vont provoquer des changements économiques et sociaux.

## **Groupe B :**

Vous êtes des journalistes indépendants. Vous expliquez à vos lecteurs les conséquences possibles des OGM sur leur avenir.

## **Groupe C :**

Vous êtes des parlementaires de la commission parlementaire “biotechnologies”. Vous élaborer des articles réglementaires qui concernent les végétaux transgéniques.

## **Groupe D :**

Vous êtes des industriels producteurs d'OGM. Vous imaginez comment promouvoir les OGM, qui vont contribuer au bien être de l'humanité.

**OGM : GRAINES DE MEDICAMENTS (\*)**

Non, toutes les plantes transgénétiques ne sont pas à arracher. Beaucoup pourront être utilisées pour traiter certaines maladies.

Dans son dernier essai, *Le Progrès et ses ennemis* (Fayard), Guy Sorman s'inquiète de la montée en France de l'idéologie antiscience. Selon lui, ce retour à l'obscurantisme menace l'économie. Faute de soutien dans l'opinion publique, les nouvelles technologies se développeront dans d'autres pays. Et cet apôtre du libéralisme d'appeler à un sursaut : "Pasteur, réveille-toi!". Sans partager le positivisme béat de Guy Sorman, on peut reconnaître le bien-fondé de sa mise en garde. Prenons le cas des organismes génétiquement modifiés (**OGM**). Toutes ces plantes ne sont pas bonnes à arracher. Elles apportent notamment de réels espoirs dans le traitement de certaines maladies. En ces domaines, les chercheurs français sont parmi les pionniers. Il serait dommage qu'il ne puissent poursuivre leurs travaux, empêchés par les actions de la Confédération Paysanne.

Pour l'année 2001, le ministère de l'Agriculture a accordé ses autorisations de culture en plein champ d'**OGM** destinés à des applications thérapeutiques. La société clermontoise Meristem en est l'unique bénéficiaire. Dans le Puy-de-Dôme, celle-ci a planté du tabac producteur de collagène, une substance utilisée dans les traitements de la peau, notamment chez les grands brûlés. "C'est une alternative au produit actuel d'origine bovine", explique le Dr. Bertrand Merot, PDG de Meristem. Les autres essais portent sur du maïs transgénétique capable de fabriquer de la lipase gastrique pour lutter contre la pancréatite et les troubles digestifs dont souffrent les enfants atteints de mucoviscidose. L'une de ces parcelles, localisée dans la Drôme, a été entièrement détruite par des vandales dans la nuit du 10 au 11 août 2001. Heureusement, cet incident ne menace pas la poursuite d'expérimentations cliniques sur des patients en France et en Allemagne.

Comme l'expliquent Véronique Gomord et Loïc Faye, chercheurs au laboratoire Signaux et régulations chez les végétaux (université de Rouen-CNRS), "la maîtrise croissante des techniques de transfert de gènes met en évidence le fabuleux potentiel du système végétal pour la production de médicaments". L'objectif est de "reprogrammer" une plante afin qu'elle fabrique une protéine dite "recombinante" assimilable par l'homme. Qu'elles sont les étapes du processus? D'abord, isoler le gène qui permet la synthèse de la protéine recherchée, l'introduire à l'intérieur d'un végétal, mettre celui-ci en culture, attendre qu'il "exprime" la substance thérapeutique, le récolter, en extraire la molécule bénéfique et, enfin, la transformer en médicament.

Après la phase actuelle d'expérimentation, la production pourrait se faire à grande échelle et à faible coût, cent fois inférieur à celui des protéines recombinantes utilisées aujourd'hui. Autre avantage de ces nouvelles substances : elles apportent une sécurité sanitaire accrue. "Les plantes sont dépourvues d'effets pathogènes, en particulier de virus dangereux pour l'homme", écrivent Véronique Gomord et Loïc Faye dans un document du CNRS. Tous les domaines de la santé sont concernés. Des pommes de terre et des bananes ont été modifiés pour inoculer en douceur des vaccins. Des travaux sont menés pour transformer du maïs en usine à albumine, un composant essentiel du sang dont la planète manque cruellement. Cette plante pourrait également générer de la lactoferrine, une substance substituable aux antibiotiques dans le traitement des infections gastro-intestinales. Avec du tabac, on cherche à produire de l'interféron, la molécule qui soigne la sclérose en plaques, et des anticorps afin de mieux cibler les traitements anticancéreux.

Un nouveau secteur sous haute surveillance: Selon le Dr. Merot, ces innovations devraient permettre l'émergence d'un nouveau secteur économique: l'agro-biotechnologie. "Notre démarche est éthique", insiste-t-il. Les entreprises sont très encadrées : elles doivent respecter les normes de production pharmaceutique. En ce qui concerne l'environnement, les règles sont plus sévères que dans les autres cultures d'**OGM**. La pollinisation des plantes à visée thérapeutique ne se fait pas au même moment que chez celles des champs voisins. Les parcelles expérimentales sont entourées d'une bande de terrain non cultivé d'une largeur de 400 mètres. Ce qui réduit fortement les risques de **dissémination des gènes** modifiés.

(\*) Jean-Marc BIAIS ; In L'express International N° N° 2619 septembre 2001, page 30-31.

Il a fallu attendre la prestation du Premier Ministre à la télévision pour voir le saccage des champs de maïs génétiquement modifié condamné clairement. Sans aucune mesure concrète pour sanctionner les auteurs du délit, hélas! Cette attitude passive du gouvernement est d'autant plus préoccupante qu'elle soulève des questions fondamentales : le pacte républicain qui, depuis la Révolution française, lie la République à la science et au progrès est-il en péril? Ces actes de sabotage, uniques au monde, vont-ils faire passer la France dans le camp de l'obscurantisme? Les chercheurs français en biologie vont-ils devenir des spectateurs du progrès? Au nom de l'ignorance.

Les manipulations génétiques sur le génome des plantes sont un procédé qui remonte aux origines de l'agriculture. Les Sumériens croisaient déjà des plantes pour sélectionner les plus intéressantes. Et la nature, elle-même, modifie le génome : cela s'appelle une mutation!

L'ingénierie génétique n'est pas fondamentalement différente. Elle permet d'aller plus vite et de substituer au hasard et aux tâtonnements successifs la logique et le déterminisme. Mais, pour cela, il faut connaître le génome de chaque espèce vivante et, plus encore, la signification exacte de chaque segment d'ADN et la manière dont ces segments agissent en cohérence les uns avec les autres. Si, aujourd'hui, on connaît bien les séquences chimiques codées dans les ADN de différentes espèces, on n'a pas, en revanche, déchiffré leur signification. Il n'y a pas eu de Champollion pour nous donner la "traduction" des hiéroglyphes génétiques.

C'est dans ce cadre qu'il faut replacer les recherches faites en France sur le génome, et plus précisément sur quelques génomes de plantes. Le programme français Génoplante s'est donné pour objectif de connaître la signification du code génétique de quelques plantes et fruits : blé, riz, maïs, tomate, banane. Tout le monde s'y colle, organismes publics comme entreprises privées, pour savoir comment se construit une plante et comment elle fonctionne. Des mécanismes qui pourraient s'avérer plus complexes que ceux de l'animal. Dans quelques cas particuliers, l'ambition est d'essayer de modifier le génome, afin de l'utiliser comme support de vaccins ou de médicaments. Un programme a, par exemple, pour objectif d'inclure dans une banane tous les vaccins des enfants. Une recherche, sur une autre plante, est destinée à prévenir la mucoviscidose, etc.

Des expérimentations seront aussi tentées pour développer des plantes qui auront besoin de moins d'eau et qui permettront donc de lutter contre les effets de la sécheresse en Afrique, ou qui n'auront plus besoin de nitrate parce qu'elles pourront assimiler directement l'azote de l'air, comme le font déjà certaines bactéries. Voilà ce que l'on saccage impunément et qui, dans certains cas, représente le travail de plusieurs années pour beaucoup de chercheurs, à qui je veux témoigner ici ma solidarité. Bien sûr, tout cela aura tôt ou tard des retombées commerciales pour les sociétés agronomiques ou pharmaceutiques. Mais où est le mal? Va-t-on recommencer à pourfendre l'entreprise par principe comme on le faisait à gauche il y a trente-cinq ans?

Les questions sur les dangers que ferait courir ces recherches sont évidemment légitimes. Mais les responsables gouvernementaux et scientifiques, qui ont lancé et autorisé ce programme, se sont posé la question. Ils ont décidé que 20% du programme (ce qui correspond à plusieurs dizaines de millions de francs) seront consacrés à la recherche sur les risques: dissémination, modification des équilibres écologiques, toxicité etc. Ainsi la France a-t-elle autorisé les essais sur le maïs car il n'y a pas d'espèces sauvages correspondantes. En revanche, elle a interdit ceux sur le colza parce que les crucifères sauvages sont susceptibles d'être inter-fécondés. Les précautions sont prises, fondées, bien sûr, sur des faits, des observations et non sur des fantasmes ou des présupposés

Nul, d'ailleurs, n'a signalé de nuisance! Aussi a-t-on l'impression que, même en haut lieu, on confond tout et qu'on oublie la façon dont ce programme a été lancé et les réflexions éthiques qui l'ont précédé. Aucune voix forte ne s'est élevée pour défendre, par de-là les recherches, la science et la connaissance. Il faut enfin se demander à qui profitent ces actions. La réponse est simple : aux multinationales américaines et suisses, qui voient avec plaisir la France hors jeu. On peut même s'interroger sur le rôle exact de ces entreprises dans ces affaires, dont les victimes sont d'abord les paysans français et du tiers-monde, les malades français atteints de leucémie ou de mucoviscidose. L'état d'esprit qui inspire le débat sur les cellules souches embryonnaires est encore plus inquiétant. Après le projet du gouvernement, le Conseil d'Etat a donné un avis négatif sur le clonage thérapeutique. Pourquoi lui et sur ce sujet? A-t-il la moindre compétence ?

Le Président de la République, se mêlant du débat, lui a emboîté le pas. Est-il compétent ? Sa déclaration est plus rétrograde que la position prise par le Président Bush, qui n'est pourtant pas un modèle de progressisme.

Où va la France républicaine fondée en 1789, la France de Jules Ferry, de De Gaulle et Mitterrand, qui ont toujours cru en la science et le progrès et les ont encouragés? Condorcet mettait déjà en garde les révolutionnaires contre les dangers de la "dictature de l'ignorance". Elle est là.

(\*) Claude ALLEGRE, ancien Ministre français de l'Education Nationale, de la Recherche et de la Technologie. In L'Express International N° 2619 septembre 2001, page 33. Monsieur ALLEGRE est l'auteur du livre intitulé : "Toute vérité est bonne à dire" paru chez Robert Laffont, Paris, en septembre 2000.

## La résistance des plantes aux insectes

Les insectes ravageurs sont de véritables fléaux des cultures, qui nécessitent des traitements insecticides et occasionnent des pertes importantes de rendement. Ces traitements insecticides ont d'ailleurs des limites : nuisible à l'environnement, leur utilisation répétée suscite des populations d'insectes " résistants ", c'est-à-dire devenus insensibles à l'action de l'insecticide. En outre, ces produits s'avèrent parfois inefficaces, suivant le stade de développement de l'insecte (larves et insectes foreurs s'abritent à l'intérieur des tiges).

Il est possible de permettre à la plante, par modification génétique, de se défendre elle-même contre les insectes en lui faisant synthétiser des protéines toxiques pour ces dits insectes

### La tolérance des plantes aux herbicides

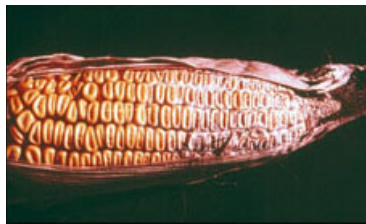
Il existe aujourd'hui des herbicides relativement peu toxiques, peu persistants, actifs à faible dose et biodégradables.

Rendre une plante de culture " tolérante " à ces herbicides permet de les répandre sur les cultures pour agir sur les plantes sauvages indésirables, tout en étant assuré que la plante cultivée soit protégée contre l'action de l'herbicide, par l'introduction d'un " gène de tolérance " dans son génome, dont l'expression empêche la substance active de détruire la plante.

Cette technique a été appliquée avec succès à de très nombreuses espèces végétales : soja, betterave, laitue, melon, pomme de terre, blé, colza, tournesol...

### La résistance aux maladies

Virus, champignons, bactéries phytopathogènes provoquent aussi des dégâts dans les cultures. La résistance (ou la tolérance aux maladies est donc une voie essentielle afin d'éviter des pertes de rendements. Des plantes transgéniques résistantes à des virus, par exemple, ont déjà été développées (pomme de terre, melon, concombre, betterave, tomate...).

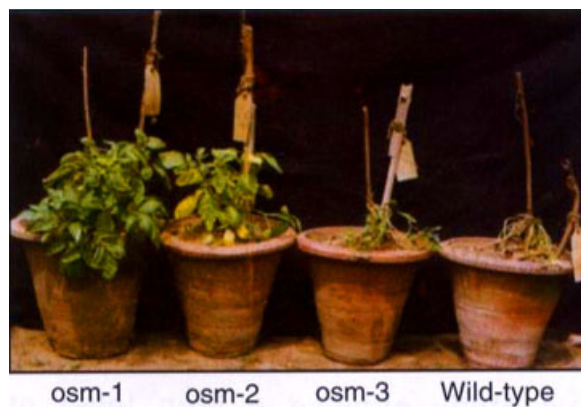


Mais attaqué par un champignon pathogène

Signalons qu'avec les méthodes traditionnelles, la lutte contre les maladies virales est la plus problématique puisque, contrairement à la plupart des maladies fongiques ou bactériennes, il n'existe ni traitement préventif ni curatif à leur encontre (même s'il est possible de lutter contre les vecteurs que représentent les pucerons, ceux-ci peuvent avoir le temps de viroser la plante avant de mourir).

### La résistance aux conditions climatiques extrêmes

Créer des espèces résistantes par exemple au froid, à la sécheresse ou à la salinité des sols représente un immense intérêt pour les pays en développement comme pour le monde industrialisé. La recherche est déjà engagée dans cette voie d'avenir.



Réponse à un stress hydrique de différents plants de pomme de terre transgénique et sauvage (=wild type)

### **Une amélioration de la qualité des productions**

L'apport potentiel de la transgénèse en ce domaine est souvent mis en avant, mais les différents acteurs de la filière ne donnent pas la même signification au concept de qualité, d'où parfois des incompréhensions. Le transformateur par exemple se soucie de la qualité technologique, de la composition en certains glucides, protéines ou lipides, de l'aptitude à telle ou telle transformation industrielle. Les pouvoirs publics s'intéressent à la qualité sanitaire, à l'absence de substances toxiques et à la véracité des indications mentionnées sur les étiquettes. Le distributeur recherche une belle apparence, une bonne capacité de conservation et un écoulement rapide. Quant au consommateur, il se préoccupe plutôt de la qualité organoleptique et sensorielle et, de plus en plus, des aspects santé ou du mode d'obtention des produits : certains sont sensibles au caractère dit "naturel", d'autres à une évocation d'une typicité locale (origine montagne...).

Différents aspects que recouvre la notion de qualité peuvent être modifiés par les biotechnologies et la transgénèse, par exemple la modification de la teneur en divers acides gras chez les oléagineux, l'amélioration de la capacité des productions à subir certains processus de transformation après la récolte, l'augmentation de la teneur en vitamines, etc. Ainsi pour les uns les biotechnologies permettront une amélioration de la qualité, notamment sous l'aspect de la composition du produit, tandis qu'au contraire les opposants au génie génétique y verront une altération, voire une disparition de celle-ci vu le mode d'obtention, perçu comme une "manipulation" trop poussée ou trop artificielle du vivant.

### **Une possibilité accrue de diversifier la production agricole**

Le génie génétique et les biotechnologies pourraient donner à l'agriculture la possibilité de créer de nouveaux produits grâce aux plantes transgéniques, par exemple des molécules pharmaceutiques ou des produits agricoles à composition modifiée adaptés à divers usages chimiques ou énergétiques. Ils pourraient aussi rendre possible de nouvelles voies d'obtention de certaines substances comme la vanille, le pyrèthre, des alcaloïdes, des édulcorants très puissants, etc.

Les agriculteurs français sont souvent intéressés par cette perspective de nouveaux débouchés ; cependant les matières premières énergétiques ou chimiques agricoles risquant d'être payées à bas prix, il n'est pas certain que cela puisse contribuer à faire vivre un nombre très important d'exploitations. Les agriculteurs gagneraient sans doute davantage en s'orientant vers des produits ou services à haute valeur ajoutée à condition qu'une part substantielle de la valeur ajoutée puisse leur revenir, ce qui implique en général qu'ils assurent eux-mêmes la transformation et/ou la vente, ou bien qu'ils puissent exercer un contrôle sur la filière. Or cela risque d'être assez peu le cas, du moins dans un premier temps, pour les produits issus d'OGM.

En définitive les potentialités du génie génétique en agriculture paraissent importantes. En particulier, on peut y voir une nouvelle voie d'évolution technique reposant davantage sur les processus du vivant et moins sur les produits chimiques, et un moyen supplémentaire d'adapter la production agricole à divers usages et diverses conditions de milieu. Mais n'oublions pas que toute technique est ambivalente : le bilan global bénéfices/risques dépend des orientations qui lui sont données et de la façon dont on utilise et régule ses applications.

**Sylvie Bonny**

Unité d'Économie et Sociologie Rurales  
INRA Grignon-Massy-Paris-Versailles

**CFDT-Médias, SECRETARIAT NATIONAL**

**Paris, le 27 juillet 2006**

**Depuis quelques semaines déjà, le traitement des informations relatives aux cultures d'OGM en plein champ est particulièrement sensible.**

**Un de nos confrères de France 3 Centre, et singulièrement du bureau d'Orléans, ainsi que son Rédacteur en Chef, se sont vus reprocher un traitement partial du procès en appel des 49 faucheurs volontaires devant la cour d'appel de cette ville. Traitement qui avait été réalisé avec la plus grande rigueur et avalisé par le Rédacteur en Chef du bureau local après de nombreux échanges, comme il est de coutume dans la profession.**

**Quelques jours plus tard, deux confrères de La République du Centre et une consœur de France 3 Centre ont été convoqués par les gendarmes de Montargis et sommés de livrer leurs sources et leurs images après un nouveau fauchage d'OGM.**

**Il y a quelques jours enfin, nos confrères de France 3 Toulouse ont également eu à subir le même type de pressions. Les gendarmes sont venus réclamer la copie d'images ayant servi à un reportage sur des faucheurs volontaires qui avaient semé du maïs bio sur une parcelle d'OGM, afin de pouvoir les identifier.**

**De plus en plus police et justice considèrent les journalistes comme des supplétifs à qui l'on peut réclamer sans vergogne photos, rushs, numéros de téléphones, et à qui l'on peut demander de dévoiler leurs sources. Ces méthodes, dignes d'un état policier, foulent aux pieds la liberté de la presse et le libre exercice de la profession de journaliste.**

**Les journalistes CFDT ne se laisseront pas prospérer ces tentatives d'intimidation de la profession et se battront auprès de leurs collègues pour que les principes éthiques du métier de journaliste soient respectés par tous les pouvoirs, quels qu'ils soient.**

**Ils continueront à exercer leur métier en toute indépendance vis à vis des pouvoirs économiques, politiques et judiciaires ; ils ne baisseront pas le pavillon de leur déontologie professionnelle devant les lobbies. Ils continueront « à porter la plume dans la plaie ».**

**Le Syndicat National des Médias CFDT sera à leurs côtés pour défendre leur droit à informer librement.**

Pour les créateurs de variétés végétales, la transgénèse est d'abord un outil de connaissance remarquable des processus physiologiques et de la génétique. Les plantes transgéniques permettent en particulier d'étudier les conséquences des modifications de tout ou partie des gènes et donc d'en analyser la fonction et la régulation, notamment par inactivation ou surexpression. Le séquençage des génomes de certaines plantes, réalisé ou en cours de réalisation, peut être effectué notamment grâce aux outils qui ont été développés pour la transgénèse. Ce séquençage, qui donne la connaissance de la structure fine des chromosomes, constitue une aide précieuse ensuite dans la connaissance de certains processus physiologiques utilisés en création variétale.

La transgénèse fait partie des techniques permettant de localiser précisément l'endroit où se situe un gène sur un chromosome, de déterminer sa fonction précise, quand elle s'exprime, dans quel tissu... Par transgénèse on réalise en ce moment, notamment à l'INRA, un étiquetage des gènes d'*Arabidopsis thaliana*, une petite plante sauvage choisie comme plante modèle. Cet étiquetage permettra d'établir une carte des gènes de cette plante associée à la connaissance de leur fonction. L'intérêt de ce travail sur une plante sans intérêt agronomique réside dans la possibilité de transposition des résultats à d'autres plantes. Une grande proportion des gènes des végétaux est en effet identique d'une espèce à l'autre. Ce qui les différencie, ce sont les séquences régulatrices propres à chaque espèce. Si on connaît un gène chez *Arabidopsis*, on peut avec une bonne probabilité de réussite aller chercher l'équivalent chez le maïs, le blé, la betterave...

### Les avantages de la transgénèse pour l'amélioration

Pour le créateur de variétés, en dehors de son aide méthodologique, la transgénèse se situe dans la continuité des pratiques d'amélioration classiques. Elle permet d'aller un peu plus loin que ce qui a été fait jusqu'à maintenant, d'élargir les «sources de biodiversité» dans lesquelles il peut puiser des caractères d'intérêt.

Le schéma habituel de sélection ne permet de progresser que difficilement. En effet, lors du croisement «de départ», toutes les caractéristiques des deux parents sont mélangées. Il faut ensuite rechercher dans la descendance la bonne combinaison, dont la probabilité est très faible. L'utilisation dans ce cas de la transgénèse aurait deux avantages principaux : d'une part de pouvoir aller chercher des caractères intéressants «loin» de la plante à améliorer, par exemple chez des plantes dont le croisement avec la plante à améliorer, même aidé par les techniques de laboratoire, est totalement impossible; d'autre part de pouvoir introduire dans une variété très performante qui aurait une faiblesse (sensibilité à une maladie, à un insecte...), un gène d'une autre origine améliorant uniquement ce point sans passer par le croisement qui rebat toutes les cartes et modifie les autres caractéristiques. En plus de la précision, il y aurait aussi un gain de temps important mais il convient cependant de souligner que, dans ce cas particulier, le progrès génétique ne concerne qu'un seul caractère.

### Un outil d'amélioration de la qualité

La connaissance des enzymes et des gènes-clefs dans les processus physiologiques essentiels des plantes permet d'avoir une action sur le métabolisme et sur le produit final. La connaissance fine des mécanismes de l'absorption de l'azote et du métabolisme du nitrate dans la nutrition de la plante, ou bien du contrôle de la maturation des fruits, présente aussi un grand intérêt. Des modifications physiologiques, biochimiques et structurales peuvent permettre d'améliorer de façon notable la qualité. C'est ainsi que la surexpression de la nitrate réductase, étudiée chez le tabac, permet d'abaisser sensiblement la quantité de nitrate naturellement présent dans la plante et d'envisager cette application dans des plantes à usage alimentaire. Autre exemple : l'inactivation des enzymes responsables de la dégradation des parois de cellules des fruits permet une meilleure conservation. On peut ainsi attendre la maturité pour la cueillette des tomates, d'où une amélioration de la qualité, en particulier pour les tomates d'industrie à récolte unique. Cela permet ainsi aux transformateurs de travailler avec des lots ayant gagné aux plans de l'homogénéité et de l'état sanitaire.

La transformation du peuplier ou de l'eucalyptus pour la biosynthèse des lignines permet d'obtenir une matière première nettement améliorée pour la fabrication du papier. Des travaux portent aussi sur des maïs contenant moins de lignine, substance qui n'est pas digérée par les animaux, ou une lignine modifiée. On pourrait ainsi réaliser un ensilage de meilleure qualité. La caractérisation des gènes du métabolisme lipidique permettra sans doute une optimisation des caractéristiques des plantes oléagineuses destinées à la lipochimie. On dispose déjà d'oléagineux (colza, tournesol...) produisant des huiles à destination industrielle (lubrifiants, fabrication de matières plastiques...) obtenus par sélection classique. La transgénèse n'aura d'intérêt, dans ce cas comme dans les autres, que si elle apporte un avantage en matière de protection de l'environnement, de possibilités nouvelles, d'avantage économique... L'introduction de gènes codant pour des enzymes à usage industriel devrait en permettre une production peu coûteuse de qualité. Il en est de même pour des produits pharmaceutiques, des vaccins, applications dont la perception par le public est très favorable.

**Gérard Doussinault**

Unité d'Amélioration des Plantes, INRA Rennes

## Groupe B

### Les flux de gènes et la dissémination des gènes de tolérance aux herbicides

La culture de plantes transgéniques entraîne par leurs pollens la possibilité de diffusion des gènes introduits par transgénèse aux variétés non modifiées de la même espèce ou aux espèces apparentées (les rendant alors par exemple résistantes à un herbicide). Cette dissémination de gènes -qui existe d'ailleurs déjà entre les plantes à l'état naturel- est appelé " flux de gènes ".

Précisions d'emblée que la probabilité de réalisation d'un flux de gènes se pose différemment selon les espèces et l'écosystème concernés. En la matière, l'approche au cas par cas est la seule raisonnable. On considère, en effet, que le maïs, la pomme de terre, le tabac ou le soja, qui ne sont pas originaires d'Europe, ne posent dans l'ensemble pas de problème de transmission aux espèces sauvages apparentées car il n'existe dans l'écosystème européen aucune espèce sauvage avec laquelle ces plantes soient susceptibles de se croiser.

Il semble que pour d'autres espèces, comme le colza, la betterave ou la chicorée, le problème se pose différemment, en Europe surtout, terre d'origine de ces plantes, et la probabilité d'un flux de gène au sein de l'espèce et avec des espèces proches n'est pas nulle.

Tableau récapitulatif :

	Colza	Betterave	Maïs
Hybridation intervariétale (diffusion des gènes en fonction de la distance)	2,5 % à 1 m  0,18 % à 22,5 m  0,01 % à 65 m	3 % à 190 m	0,4 % à 18 %  Beaucoup influencé par le vent
Hybridation interespèce	Rien n'a été observé en 1976	Inférieure à 5 %	Nulle
Remarque	Cependant beaucoup de crucifères sauvages apparentés ont pour terre d'origine l'Europe :  (ravenelle, roquette bâtarde, moutarde des champs)	Plantes bisannuelles qui impliquent des études difficiles et laborieuses	Les espèces sauvages n'existent pas en Europe

### L'apparition d'insectes résistants aux plantes transgéniques

Les plantes génétiquement modifiées pour s'autoprotéger contre un insecte (comme le maïs résistant à la pyrale précédemment décrit) pourraient susciter l'apparition d'insectes résistants à ces plantes transgéniques, à la suite d'une mutation génétique " naturelle " de ces insectes.

Il existe des indices de probabilité de réalisation de ce risque, qui ne découlent pourtant pas des plantes génétiquement modifiées, mais bien des méthodes utilisées classiquement en agriculture. En effet, une toxine produite par la bactérie *Bacillus thuringiensis*, est utilisée dans différents pays, dont la France, notamment en agriculture biologique, sous forme de bio-pesticide (mélange de bactéries pulvérisé). Il y a donc de nombreuses toxines dans cette pulvérisation. On connaît actuellement plus de 250 toxines.

Or, dans certains pays (Malaisie, Japon, Hawaï), son application répétée, sous forme de pesticide, a entraîné la sélection de populations de ravageurs capables de résister à l'action de ce produit.

Source = **OGM-info.com**:



ministre délégué aux PME, au commerce, à l'artisanat, aux professions libérales et à la consommation

*(extrait du procès-verbal de la séance du 29 mars 2005)*

Présidence de M. Jean-Yves LE DÉAUT, Président

**M. le Président** : Nous vous remercions, Monsieur le ministre, d'avoir trouvé le temps de venir devant notre mission d'information, créée à l'initiative du Président de l'Assemblée nationale dans la perspective de la transposition de la directive européenne. Constituée en octobre 2004, la mission a commencé ses travaux le 9 novembre, procédé à plus de cent auditions et effectué plusieurs déplacements en France et à l'étranger.

**M. Christian JACOB** : Je suis accompagné de M. Hervé Boullanger, directeur adjoint de mon cabinet, de Mme Guillemette Leneveu, conseiller technique, et de M. Luc Valade, directeur adjoint à la Direction générale de la concurrence de la consommation et de la répression des fraudes (DGCCRF), qui pourront vous apporter, sur certains sujets, des précisions supplémentaires. Si d'autres éléments encore s'avéraient nécessaires, nous vous les ferions parvenir par écrit dans les tout prochains jours.

On ressent, d'une façon générale, une demande croissante d'information, et surtout de clarté, de la part des consommateurs. En fait, ils se plaignent rarement de manquer d'information, mais plutôt d'une information claire et accessible - et nous rejoignons là le débat sur l'étiquetage. On s'aperçoit d'ailleurs, s'agissant de la consommation en général, que le prix est un élément important mais qu'il n'est pas le seul : c'est lorsqu'il a confiance dans la transparence et la loyauté de l'information que le consommateur se sent maître de ses choix.

Sur les OGM en particulier, ma conviction est qu'il faut poursuivre la recherche, notamment appliquée, et que celle-ci ne peut se cantonner au laboratoire. J'ai toujours été favorable à la recherche en plein champ, avec, naturellement, toutes les précautions d'usage.

Afin de garantir le libre choix du consommateur, l'étiquetage des ingrédients alimentaires contenant des OGM est en vigueur depuis 1997 dans l'Union européenne et la réglementation a été étendue le 18 avril 2004 aux aliments pour animaux et aux produits élaborés à partir d'OGM, quand bien même le produit fini ne contient pas de traces d'OGM en tant que tel. La traçabilité est ainsi possible tout au long de la filière. La mise sur le marché fait l'objet d'une procédure très sécurisée, dont je suppose qu'elle vous a été exposée très en détail par certaines personnes que vous avez auditionnées. L'Union européenne a mis en place en 1990 un système d'autorisation préalable, qui repose sur une expertise scientifique, d'abord au niveau national - c'est le rôle de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) en France -, puis européen avec l'Agence sanitaire européenne.

Les filières d'alimentation humaine et animale font l'objet de contrôles, et la présence accidentelle d'OGM n'est pas admise au-delà d'un seuil de 0,9 % - qui fait d'ailleurs débat. La DGCCRF enquête régulièrement sur toutes les filières concernées par les OGM, vérifie les moyens mis en œuvre et la bonne information des consommateurs et des utilisateurs.

En conclusion, et sans aborder les aspects sanitaires que vous avez naturellement évoqué avec des personnalités hautement compétentes, je crois que la réglementation actuelle est satisfaisante, en ce qu'elle fixe des obligations précises aux professionnels et offre de fortes garanties aux consommateurs. Cela dit, je suis toujours à la disposition de la représentation nationale pour étudier la façon dont on pourrait l'améliorer encore.

**Audition de Mme Marianne LEFORT, directrice de recherches à l'Institut national de la recherche agronomique (INRA)**

(extrait du procès-verbal de la séance du 29 mars 2005)

Groupe C

Présidence de M. Jean-Yves LE DÉAUT, Président

**M. le Président** : Mesdames, nous vous remercions de venir devant nous ce soir pour nous présenter le rapport réalisé par l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) sur les impacts des OGM dans le cadre d'une action incitative du ministère de la recherche

**Mme Marianne LEFORT** : Directrice de recherches à l'INRA, généticienne de formation, je travaille depuis 1981 au département « génétique et amélioration des plantes ». Mes recherches ont surtout porté sur le colza et le maïs.

S'agissant du transport du pollen, des données significatives ont été obtenues sur la dispersion à courte, moyenne et longue distance, et même un commencement de résultats sur la dispersion à très longue distance, *via* l'atmosphère, qui nous permettent d'envisager un couplage des modélisations biologiques et physiques. C'est autour de ces nouvelles données que nous souhaiterions voir s'orienter les projets de recherche. Beaucoup de travail, en revanche, reste à faire sur la question de la dispersion des graines, plus complexe à appréhender mais nécessaire à la compréhension globale du phénomène de dispersion des gènes.

Les études menées sur plusieurs complexes d'espèces ont montré que des flux de gènes étaient possibles dans pratiquement tous les cas entre les compartiments cultivés et sauvages d'un écosystème, mais que ces différents compartiments avaient des systèmes d'acceptation, puis d'entretien et de déploiement du gène transféré très variables. Dans de nombreux cas, les occurrences de transfert sont faibles, voire très faibles à l'échelle du champ et de l'année mais on ne saurait pour autant les considérer comme totalement négligeables sur des superficies relativement importantes et durant un grand nombre d'années. Les pressions naturelles et anthropiques, comme la valeur sélective du gène transféré, influent sur la vitesse avec laquelle le transgène s'installe et se répand dans le compartiment non cultivé, selon des processus qui restent à approfondir. Jusqu'à présent, les études ont davantage porté sur la possibilité ou non d'un transfert que sur la dissémination et l'expansion des transgènes dans un compartiment donné. Ces questions devront être abordées au cas par cas, en fonction de la nature du transgène en cause.

Pour ce qui est des impacts sur les organismes non-cibles, les travaux menés sur les cultures Bt ont mis en évidence la fragilité de la stratégie dite des « zones refuges » sur le plan aussi bien économique qu'écologique. De nouvelles recherches sont envisagées, qui feront intervenir, notamment, les communautés dont font partie les insectes considérés, particulièrement les parasitoïdes.

Les travaux d'observation de la flore et des adventices mériteraient d'être prolongés et surtout assurés d'un financement pérenne, dans la mesure où c'est grâce à la mise en place d'observatoires et de développement en parallèle des travaux de modélisation de la dynamique des OGM à l'échelle nationale que l'on pourra mettre au point de nouvelles stratégies applicables aux cultures transgéniques. Il est regrettable qu'aucun observatoire de ce type n'ait été mis en place pour ce qui touche à la faune et à la microfaune.

Le transfert horizontal de gènes de plants de tabac vers des bactéries préalablement adaptées au plan moléculaire a été démontré en conditions *in vitro*. Il est donc possible qu'un transfert vers les bactéries du sol puisse être réalisé en conditions naturelles dans la mesure où les plantes transgéniques utilisées intègrent des génomes bactériens compatibles avec ceux de la microflore du sol, mais les preuves moléculaires d'un tel transfert restent à confirmer.

Le transfert de bactéries génétiquement modifiées associées à des plantes vers la communauté microbienne rhizosphérique a également été étudié, mais le protocole expérimental retenu n'a pas permis de conclure de façon totalement définitive à l'absence de transfert.

Les études sur la conception et la gestion durable de systèmes de culture intégrant des OGM doivent impérativement être poursuivies en accordant un intérêt particulier à l'articulation entre sciences biologiques et sciences économiques et en mettant résolument l'accent sur une approche de modélisation.

## Groupe A

Pour les générations de la première moitié du XXe siècle, l'Allemand Krupp, le Britannique Vickers et le Français Schneider-Creusot étaient devenus synonymes de marchands de mort. Pour ceux qui sont nés après 1945, c'est l'Américain MONSANTO qui a pris cette sinistre succession. Car, aujourd'hui, s'il est une entreprise dont les activités en ont fait le symbole mondial de la nécro-entreprise, c'est incontestablement cette société transnationale qui, de l'agent orange à la semence « Terminator » en passant par la production de PCB, de pesticides et herbicides hautement toxiques, d'hormones de croissance cancérogènes et d'organismes génétiquement modifiés (OGM), a recherché les profits les plus grands en fabriquant les produits les plus nocifs. Tout en affirmant le contraire et en prétendant promouvoir les sciences de la vie et nourrir l'humanité... ! (...)

En agissant sur l'alimentation et sur la santé, on s'assure un contrôle absolu des peuples placés ainsi dans une dépendance totale. Aldous Huxley et Georges Orwell sont dépassés par la réalité. Selon la formule utilisée par un de leurs cadres, « *la captation de la totalité de la chaîne alimentaire* » est l'objectif ultime des transnationales de l'agrochimie. La fabrication d'OGM et le brevetage du vivant en sont les moyens techniques. L'Union Européenne et l'Organisation Mondiale du Commerce fournissent le cadre légal.

Pour protéger et accroître la production agricole, MONSANTO propose des pesticides et des herbicides. Les performances toujours plus poussées de ceux-ci finissent par mettre en péril la plante même qu'on veut protéger. Plutôt que de remettre en cause le productivisme à l'origine de cet usage intensif de produits qui empoisonnent les sols et les réserves en eau, qui ont un impact sur la santé des animaux et des consommateurs et qui grèvent le budget des exploitants agricoles, plutôt que de donner à la recherche l'objectif de diminuer la nocivité des produits de traitement, MONSANTO et les autres géants de l'agrochimie préfèrent recourir aux manipulations génétiques sur le vivant. Car l'objet de la recherche, ce n'est pas l'amélioration de la qualité de la vie et de l'environnement, c'est l'invention de ce qui est susceptible de devenir commercialisable. On crée donc des espèces végétales MONSANTO qui résistent aux pesticides et aux herbicides MONSANTO. Et à eux seuls. Le lien de dépendance est établi puisqu'il faut nécessairement avoir recours aux uns et aux autres pour garantir la production. « *Chaque graine génétiquement modifiée est la propriété de son inventeur* » souligne José Bové, qui ajoute « *Les OGM sont une technique de domination et la brevetabilité est le principal outil permettant cette domination.* » [2]. Car, pour conforter et étendre ce lien de dépendance à l'ensemble de la planète, MONSANTO fait breveter les OGM. Ces brevets sont protégés par les règles sur le brevetage du vivant imposées à tous les pays par l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) et, dans l'Union Européenne, renforcées par une directive du 6 juillet 1998 dont la portée est plus large encore et qui est, en outre, imposée aux « partenaires » de l'Afrique, des Caraïbes et du Pacifique.

Mais cela ne suffisait sans doute pas. Pour garantir une « captation » totale de la chaîne alimentaire et empêcher toute velléité d'indépendance des paysans, le « génie génétique » est devenu faustien : il a donné naissance à une semence qui ne germe qu'une fois, grâce à l'introduction d'un gène auto-destructeur. C'est la semence Terminator dont MONSANTO a acquis les droits. Elle rend impossible le recours traditionnel à la semence fermière, c'est-à-dire la semence prélevée dans la production de la récolte précédente, ce qui oblige le paysan à acheter chaque année de nouvelles semences. On comprend dès lors l'indignation d'un José Bové : « *Ces pratiques violent le droit ancestral, millénaire, et reconnu partout dans le monde, à prélever sur sa récolte pour celle à venir.* » L'annonce récente par MONSANTO de l'abandon de cette semence n'empêche pas sa fabrication par d'autres firmes et, en particulier, sa commercialisation prochaine par son inventeur, la firme Delta & Pine Land Co. La technologie Terminator a fait l'objet d'une trentaine de brevets détenus par différentes sociétés transnationales agrochimiques.

Avec les OGM et le brevetage du vivant, un mécanisme de la servitude se met en place où paysans et consommateurs du monde entier deviennent les otages des transnationales du complexe agrochimique.

Au nom d'un objectif défini non pas en fonction des besoins réels des peuples, mais bien en fonction des profits recherchés par ceux qui agissent en amont comme en aval de la production agricole, un productivisme frénétique conduit à des pratiques dommageables pour des milliards de personnes dans les pays du Sud, mais également et de plus en plus, dans les pays industrialisés. Sans que les paysans aient formulé une demande, sans qu'ils aient été consultés et sans qu'ils aient pu exprimer un choix, un modèle productiviste leur a été imposé.

La généralisation des OGM brevetés dans le cadre des politiques prônées par l'OMC va dépouiller les peuples du Sud de leurs ressources naturelles et maintenir sinon accroître la famine et la malnutrition. Elle favorise déjà l'exode rural et la désertification des campagnes tout en provoquant la destruction massive des éco-systèmes. D'un point de vue sanitaire, elle fragilise, par les incertitudes qui demeurent, la qualité de la chaîne alimentaire tout en déclenchant, ce dont on est certain, des mécanismes susceptibles de rendre incurables certaines maladies chez les plantes, les animaux ou les humains. Enfin, l'introduction dans l'ordre naturel de variétés génétiquement modifiées provoque une « pollution génétique » dont les conséquences sont à ce jour totalement imprévisibles.

## **Quels sont les types d'OGM actuels ?**

Les fabricants de pesticides (Monsanto, Aventis...) ont acheté des producteurs de semences ces dernières années pour marier deux produits : un herbicide et une graine, ou un caractère insecticide et une graine. L'herbicide est un produit chimique utilisé dans l'agriculture conventionnelle pour éliminer les mauvaises herbes. L'insecticide est encore épandu sur ces cultures pour éliminer des ravageurs. Les pesticides sont dangereux pour l'environnement et la santé ; ils polluent les produits, les terres, l'air, les rivières, les nappes phréatiques, le corps humain. Application dans le cas d'un herbicide : l'OGM de maïs résistant au Round-Up (herbicide de Monsanto) ne subit donc pas les méfaits du pesticide, et les plantes indésirables autour de la culture les subissent de plein fouet. Avantage mis en avant par les partisans des OGM : cette graine donne un plant qui permet la limitation des épandages d'herbicide, car la plante résistante permet des épandages plus efficaces. D'où l'affichage d'un gain écologique. Application dans le cas d'un caractère insecticide : la culture du maïs peut être ravagée par une larve de papillon : la pyrale. Les feuilles de maïs servent de nourriture à la larve. Avantage mis en avant par les partisans des OGM : avec un OGM résistant à la pyrale, on doit éviter l'épandage d'insecticide, car la plante devient elle-même insecticide et les larves meurent après avoir mangé les premières feuilles. Avec moins de maïs détruit, la productivité doit augmenter.

## **Les OGM sont-ils efficaces pour l'environnement ?**

En Amérique du Nord, on sème des OGM de maïs depuis 1994. Que constate-t-on ? Les Canadiens s'aperçoivent que les épandages de pesticides restent en croissance de 41% de 1994 à 2000, alors que les OGM sont largement diffusés. Selon les agronomes de l'université de l'Iowa et ceux de l'Arkansas, les rendements du colza et du soja transgéniques se révèlent à peine supérieurs à 1% par rapport aux variétés traditionnelles sans OGM, et les doses de pesticides employées dans les champs de maïs transgéniques sont à peine inférieures de 1% selon le rapport du département américain à l'agriculture de mai 1999. Force est de constater, que les OGM miracles n'ont pas l'effet attendu. La plante étant résistante, les agriculteurs prennent moins de précautions, et contre les insectes, si la pyrale est attaquée par le plant de maïs, on continue d'épandre encore contre les autres insectes. En définitive : les OGM de maïs sont plus pratiques d'utilisation pour les agriculteurs; mais ils ne concourent pas à l'amélioration écologique.

## **Sommes nous obligés de recourir à ces OGM devant les mauvaises herbes et les pyrales ?**

Pas du tout. Il n'y a pas d'urgence à adopter les OGM. Nous pouvons nous en passer. Remarquons que l'agriculture biologique est capable de cultiver des plantes sans herbicide, avec un traitement mécanique ou manuel : hersage, piochage. Contre la pyrale, il existe également une méthode dans le bio : le lâcher de trichogrammes. En 2000, 50.000 ha de maïs et 10.000 ha de vignes ont été sauvées ainsi. La technique est très simple. On dépose dans les parcelles des capsules contenant des larves de trichogrammes qui éclosent au moment venu et se nourriront d'insectes ravageurs, dont les larves de pyrales. En un lâcher unique, on pose 3 sortes de capsules dans des cornets en papier fixés à la main sur les plants. Les premières capsules éclosent 3 jours plus tard, les deuxièmes une semaine plus tard et les troisièmes 2 à 3 semaines plus tard. L'agriculteur doit poser 300 capsules par ha. Les trichogrammes pondent leurs œufs dans les œufs de pyrale et les détruisent. La densité de 300.000 trichogrammes à l'hectare donne une couverture intégrale. Le coût de revient est le double qu'un épandage de pesticide chimique. Mais pour René Bertrand du GIE AGRIDEV, "les résultats, étudiés dans plusieurs départements infestés par la pyrale montrent que le traitement trichogramme est équivalent aux meilleurs traitements chimiques. " "Je préfère cette méthode qui n'affecte ni les sols, ni les rivières, ni les voisins, ni l'utilisateur" dit Pierre-Jean Jullien, maïsiculteur de l'Isère, qui traite 25 ha en une journée à deux. L'agriculture conventionnelle, prisonnière de ses pesticides, n'est pas non plus en danger de prolifération d'herbes folles telle que les OGM seraient une solution obligatoire. Ce mode de fabrication est bien sûr moins performant en qualité de produit et environnementale que le mode bio.

Source = Information Naturmania

# " Il faut détruire la récolte " Jean-Marie Pelt, botaniste, professeur émérite à l'université de Metz, président de l'Institut européen d'écologie.

## Quels sont les dangers liés à cette contamination ?

Jean-Marie Pelt. Il y a toujours, même à faible dose, un risque de transfert des gènes modifiés de ce colza contaminé vers les autres champs de colza autour, mais aussi vers les plantes parasites, par exemple les ravenelles. Or ce sont des gènes de résistances aux pesticides et herbicides qui risquent de rendre les mauvaises herbes elles aussi résistantes. À terme, on pourrait voir proliférer des herbes folles qu'on serait incapable de détruire sauf en imaginant des herbicides encore plus puissants... Pour éviter cela, la France a pris une position claire en décidant, il y a deux ans, un moratoire sur le colza. L'objectif était d'examiner les choses de plus près avant d'autoriser la mise en culture commerciale. Le moratoire est toujours en application. Cette contamination est donc une entorse aux engagements du gouvernement.

## **Advanta affirme que les graines ont été récoltées dans un champ séparé de 800 mètres au moins de champs de colza transgénique. Cela suffit-il comme précaution ?**

Jean-Marie Pelt. On sait que cela ne suffit pas. Des recherches très précises ont démontré que les abeilles, qui transportent le pollen d'un champ à l'autre, se déplacent dans un rayon de 2,5 km. Pas 800 mètres et encore moins les 400 mètres réclamés en France pour les expérimentations de colza transgénique. C'est clairement insuffisant. Tout ce dossier transgénique est basé sur une désinformation scientifique totale.

## **Et pour la santé, y a-t-il un danger ?**

Jean-Marie Pelt. Pas dans l'immédiat, mais il y a des risques à long terme. Des risques hormonaux, allergiques, immunitaire... qui doivent être évalués par des essais toxicologiques. Nous demandons que ces essais soient menés. Mais les sociétés ne le font pas parce qu'on ne leur demande pas d'apporter la preuve que c'est sans danger. Si les OGM étaient des médicaments, elles seraient obligées de passer dix ans à faire ces essais ! Mais pour les plantes transgéniques, les autorisations de mise sur le marché sont données très rapidement.

## **Cette contamination pose également la question de la traçabilité des cultures...**

Jean-Marie Pelt. Oui, avec ces semences importées des États-Unis ou du Canada, on ne sait pas exactement à quoi on a affaire exactement. Du transgénique ou du non transgénique ? En effet, lors du stockage et du transport, il peut y avoir des mélanges entre les deux, ne serait-ce qu'en raison des résidus d'une précédente cargaison au fond des conteneurs. Pour connaître la traçabilité, il faut avoir le point de départ. Pour le veau, on sait qu'il est né de telle vache, tel jour et à tel endroit. Pour les plantes importées, cela n'existe pas. On sait seulement qu'elles proviennent d'un lot et il peut très bien être contaminé par des OGM, comme c'est le cas avec Advanta.

## **Que faut-il faire de cette récolte ?**

Jean-Marie Pelt. Je crois qu'il faut la détruire et dédommager les agriculteurs. Ce serait dans la logique des positions prises par le gouvernement qui interdit les cultures commerciales de colza transgénique.

## **Même si le taux de contamination est inférieur à 1 % ?**

Jean-Marie Pelt. La question ne s'est jamais posée jusque-là. C'est un cas qui fera jurisprudence. Mais si j'étais le premier ministre, je ferais détruire cette récolte.

Propos recueillis par I. D.

Article paru dans l'édition du 20 mai 2000 de « l'Humanité ».

## 2. Les OGM et l'alimentation

Groupe C

### a) L'amélioration de la qualité des aliments

L'introduction d'un gène nouveau peut aussi viser à améliorer la qualité des aliments. Cet axe de développement concerne davantage le consommateur. Il est appelé à prendre une importance accrue à l'avenir.

#### **La modification de la teneur en certains nutriments**

Il est par exemple possible de modifier la composition des huiles en acides gras afin de diminuer le risque **d'accidents cardio-vasculaires**, ou d'inhiber l'expression du gène responsable, pour le riz, de l'expression d'une protéine provoquant des **allergies alimentaires**.

Mentionnons également, à titre d'exemple, les recherches visant à rendre le lait de vache plus proche du lait maternel, en vue de sa consommation par les nourrissons.

#### **Une meilleure conservation des produits**

Il s'agit du volet qui, s'agissant de l'amélioration de la qualité des aliments, en est au stade le plus avancé. En effet, des légumes transgéniques à **maturation retardée** ont déjà été commercialisés dans les pays anglo-saxons.

Il s'agit notamment de la célèbre tomate " flavr-savr " de la société Calgene, commercialisée depuis 1994 aux Etats-Unis, génétiquement modifiée pour exprimer en plus faible quantité une enzyme provoquant le ramollissement de la tomate au moment de la maturation, ce qui lui permet de conserver pendant une plus longue durée que la tomate conventionnelle une texture ferme. Depuis 1996, au Royaume-Uni, sont commercialisés des concentrés de tomates réalisés à partir de tomates transgéniques.

Ce contrôle de la maturation permet, certes, d'améliorer les conditions de transport et de stockage et, dans le cas du concentré de tomates, de faciliter le processus de production, mais il peut s'accompagner également, notamment pour les fruits frais, d'un accroissement de la saveur du fruit qui peut être récolté à un stade de maturation plus avancé, ce qui est le troisième objectif en matière de qualité des produits alimentaires.

#### **L'amélioration des qualités organoleptiques des aliments (goût, odeur, aspect, couleur, consistance, ...)**

La maturation des fruits correspond à un ensemble de modifications physiologiques, biochimiques et structurelles qui rendent le fruit agréable à consommer. Ces modifications sont dues à l'expression des gènes impliqués dans les **changements de couleur, l'augmentation de la teneur en sucres, la diminution de l'acidité, la synthèse d'arômes et le ramollissement**. Ces gènes constituent donc des voies potentielles d'amélioration de la saveur des fruits.

Lors des entretiens qu'a eus votre rapporteur, le cas de la tomate de Marmande a été cité à plusieurs reprises. La commercialisation de cette variété savoureuse se heurte actuellement à sa trop faible résistance aux conditions de distribution et de stockage. L'introduction d'une modification génétique en vue de retarder sa maturation permettrait au consommateur français, d'après certaines personnes entendues, de retrouver la saveur de ce produit de notre terroir dont les qualités organoleptiques sont sans conteste supérieures à la tomate de la société Calgene...

## Groupe B

Le principal ravageur du maïs en France est la pyrale (le lépidoptère *Ostrinia nubilalis*), dont les différentes populations sont capables de produire une à trois générations par an suivant les régions.

A l'heure actuelle la protection des cultures de maïs est assurée par un traitement chimique mais la transgénèse a permis de créer de nouvelles variétés de maïs qui ont été transformées par des firmes privées (Novartis, Monsanto ...) pour produire dans leurs tissus la toxine Cry 1Ab de *Bacillus Thuringiensis* (Bt) active contre la pyrale du maïs.

### 1. Les avantages des plantes résistantes aux ravageurs

Les avantages de cette dernière stratégie sont :

- pas de pollution chimique,
- la toxine n'est active que sur les insectes (pas de danger pour les mammifères et pour l'homme),
- la toxine est produite principalement dans les parties vertes de la plante, qui ne sont jamais consommées par l'homme, mais qui par contre sont en contact avec les chenilles dès leur éclosion,
- la toxine produite dans la plante est protégée des conditions climatiques défavorables,
- seule une faible perte d'efficacité insecticide du maïs est observée dans des infestations tardives (principalement dans des zones méridionales ou une forte deuxième génération de pyrales apparaît).

### 2. Les inconvénients

Cette technique n'aura-t-elle pas des effets non intentionnels tel que l'apparition au cours de l'évolution des populations de pyrales insensibles à la toxine ?

La recherche de résistances chez les insectes passe tout d'abord par la mise en place d'une courbe de toxicité de la toxine de Bt pour les différentes populations sauvages de pyrales, afin de définir leur niveau de sensibilité. Ainsi le suivi de cette courbe est un préalable à la recherche de résistance.

La probabilité et la vitesse de sélection d'insectes résistants dépendent de nombreux facteurs :

- du nombre de générations,
- de la concentration de la toxine dans la plante,
- de la fréquence initiale et de la "force" des éventuels gènes de résistance dans les différentes populations de pyrales,
- de la fréquence des accouplements des survivants d'un champs transgénique avec les papillons issus des champs voisins non transgéniques,
- du coût biologique d'acquisition de la résistance (femelle moins féconde, développement plus long).

Néanmoins, il faut savoir qu'une sélection en condition expérimentale pendant 26 générations **n'a pas permis l'obtention d'une lignée de pyrales résistantes** à la toxine Bt.

Malgré cela on a déjà remarqué l'apparition d'insectes résistants à cette toxine dans certains pays (Malaisie, Japon, Hawaï) où son application en épandage est répétée notamment en agriculture biologique, sous forme de bio-pesticide.

Il n'est donc pas impensable qu'un phénomène identique de sélection de populations de ravageurs capables de résister à l'action de cette toxine se produise en condition naturelle avec les plantes transgéniques, même si le taux de présence de cette protéine est inférieur lorsqu'elle est "intériorisée" (produite par la plante).

On peut dès lors alors organiser des plants de production incluant des zones de plantes "refuges", non transgéniques, et donc non résistantes aux insectes ravageurs qui aurait pour objet de conserver, grâce au brassage des populations d'insectes, le caractère "homozygote" d'un éventuel gène de résistance à la toxine Bt qui serait apparu chez l'insecte concerné, ce qui diminuerait sa diffusion dans l'espèce.

Il a donc été mis en place un moyen d'étude et de suivi de la sensibilité des populations de pyrales qui à l'heure actuelle n'a pas démontré de résistance (en laboratoire).

Mais s'il y avait apparition chez l'insecte d'une technique de contournement cela priverait les agriculteurs d'un moyen de lutte pratique, efficace et non polluant. Ce n'est pas pour eux que le risque environnemental serait le plus fâcheux car ils auraient toujours la possibilité de revenir à la lutte chimique actuelle tandis que la perte d'efficacité du bio-pesticide pour l'agriculture biologique serait irréparable.

## **SYNTHESE**

Pierre-Benoit Joly INRA-STEPE, Ivry/Seine, Stéphane Lemarié INRA/SERD Grenoble,

Claire Marris INRA-STEPE, Ivry/Seine

**Avril 2001**

*Recherche ayant bénéficié d'une aide du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche (Direction de la Production et des Echanges). Référence MAP 99.A2.03.0*

### ***L'impact économique de la diffusion des OGM agronomiques***

4. Le travail sur cette partie a été conduit à partir d'une revue des études existantes réalisées par des sources indépendantes. Les travaux disponibles aujourd'hui sont essentiellement des rapports et des documents de travail, et encore peu de recherches ont fait l'objet d'une publication académique. En conséquence, la comparaison est parfois délicate compte tenu de l'hétérogénéité des méthodes utilisées et, dans certains cas, d'une mauvaise explicitation de ces méthodes. Par ailleurs, toutes les cultures ne font pas l'objet de la même attention, le Soja HT ayant été très souvent privilégié. Enfin, l'attention porte très généralement sur les effets directs liés à l'adoption d'OGM (gain de rendement, économie d'intrant). Relativement peu d'études ont été réalisées sur la modification des pratiques culturales, et sur les conséquences économiques liées aux impacts environnementaux potentiels (contournement de la résistance aux insectes, diffusion d'un gène de résistance à un herbicide total).

5. Lorsque les études couvrent un éventail assez large de situations, il ressort que l'impact économique est très variable à la fois dans l'espace et dans le temps. D'une façon générale, les OGM proposés s'avèrent efficace et conduisent à des gains significatifs sur des parcelles où les problèmes de protection des plantes sont aigus. Les gains sont ici exprimés après avoir décompté le supplément de coût payé par l'agriculteur sur la semence OGM. Dans le cas du Maïs IR, les attaques de Pyrales sont très variables selon les années, et peu prévisibles ex ante. Seul le gain moyen sur plusieurs années a du sens, et les estimations révèlent que le gain commence à être significatif si les attaques de Pyrales se produisent plus d'une année sur deux. Dans le cas du Coton IR, l'hétérogénéité est essentiellement géographique, les semences OGM apportant des solutions spécialement intéressantes dans l'Alabama et la Géorgie où le gain de l'agriculteur peut atteindre 700 FF/ha. Enfin, dans le cas du Soja HT, les problèmes d'adventices sont très variables selon les exploitations, sans qu'il soit possible de faire ressortir des tendances régionales. Le gain de l'agriculteur peut atteindre au maximum 300 FF/ha. Les estimations sur les gains moyens pour l'ensemble des agriculteurs ayant adoptées sont beaucoup plus rares car elles nécessitent de bien connaître la distribution des gains dans l'ensemble des cas de figure possibles. Mentionnons seulement les résultats d'une étude de l'USDA à partir d'une enquête réalisée en 1997 sur un échantillon d'agriculteurs (adopteurs et non adopteurs), et concluant que les gains économiques pour l'ensemble des adopteurs sont significativement positifs dans le cas du Coton HT et IR, mais non significativement positifs dans le cas du Soja et du Maïs HT. L'absence de gain significatif dans le cas du Soja HT semble contradictoire avec le niveau de diffusion important (50%) et laisse penser que les gains indirects liés aux simplifications des pratiques culturales sont sans doute importants.

6. Un certain nombre de travaux tentent d'estimer les gains liés au développement des OGM sur l'ensemble des Etats-Unis et leur partage entre les différents acteurs. Les estimations indiquées ici correspondent à des gains annuels pour l'année 1998, la plus forte diffusion des produits en 1999 conduisant à des estimations plus élevées (approximativement 25% supérieures), mais une répartition équivalente.

6.1. Le bénéfice pour les entreprises de biotechnologie et les semenciers s'élèvent à \$450 millions, et doit être mis en rapport avec les dépenses de recherches supportées pour la conception et le développement des OGM.

6.2. Les bénéfices estimés pour les agriculteurs ne devraient pas dépasser \$600 millions. Les estimations sur ce point sont encore incertaines pour trois raisons: (i) aucune étude agrégée ne prend en compte l'hétérogénéité des gains des agriculteurs et l'estimation faite ici se base sur un

niveau de gain proche du maximum; (ii) l'augmentation de productivité agricole conduit à une baisse des prix agricoles, et un transfert du surplus depuis les agriculteurs vers les acteurs situés en aval (les études prenant en compte cet aspect donnent encore des résultats très variables); et (iii) les estimations ne prennent pas en compte les gains des agriculteurs n'adoptant pas d'OGM qui sont liés à une baisse des prix des pesticides.

6.3. Enfin, les gains pour les entreprises de biotechnologie et les semenciers sont à mettre en rapport avec les pertes de ventes sur les produits pesticides traditionnels. Les estimations des deux cotés semblent être en ordre de grandeurs équivalentes, laissant penser que la diffusion des OGM conduit essentiellement à un transfert de vente entre entreprises situées en amont de l'agriculture, le chiffre d'affaires global restant approximativement le même.

7. Souvent considérée comme la prochaine étape dans le développement des OGM, les innovations sur des caractères spécifiques nécessitent une importante réorganisation de la production et des modes de relations entre acteurs. Ces transformations, qui ne sont pas spécifiques aux OGM, introduisent d'importantes contraintes qui peuvent remettre en cause l'intérêt de telles innovations. Ceci est mis en évidence dans ce rapport avec l'analyse de deux cas d'échec sur deux OGM de qualité : une tomate à maturation retardée, et un colza riche en acide laurique. Cependant, la diffusion rapide de deux cultures non OGM (le Maïs riche en huile, troisième étude de cas et le colza STS destiné aux filières certifiées sans OGM) montre qu'il faut être attentif à l'évolution actuelle des structures de production.



L'argument le plus sérieux formulé contre les OGM ne touche ni aux risques écologistes, ni à la santé, mais à l'économie. On craint la mainmise des multinationales sur les ressources génétiques agricoles.

Olivier Godard, chercheur au CNRS et professeur à l'École polytechnique.

## Une information fiction

De l'agence Retors, 12 mai 2005 ou pas beaucoup après.

Au terme d'une peine de dix mois fermes d'emprisonnement pour destruction de riz transgénique, exécutée dans une prison du sud de la France, le dangereux activiste récidiviste, membre de la secte Ellulienne probablement liée à Al Qaeda, José. B., extradé à Guantanamo, après que depuis sa prison, dans un article dans le Monde Diplomatique, depuis interdit, il eut l'audace de contester le bien fondé de la jurisprudence issu du jugement sur le sang contaminé, laquelle ouvrait enfin la porte au progrès pour les OGM, l'utilisation sans restriction des produits phytoparasitaires, les extraits hypophysaires, les clonages, l'eugénisme, les brevetages du vivant et tant d'autres avancées à venir, a été exécuté par injection d'extrait de racine de bryone dioïque (*Bryonia cretica*). Sa mort devrait intervenir, après d'atroces souffrances, d'ici deux à trois jours.

À moins qu'on ne lui fasse le coup de grâce autour du 14 juillet !

Les frais de remplacement de la seringue à usage unique sont à la charge de sa veuve.

article de MM. Jacques Testard, Frédéric Prat et Thierry Raffin, paru dans Libération du vendredi 12 septembre 2003 : " Du danger des OGM médicaux. "

Groupe A

Les anti-OGM étaient déjà obscurantistes (malgré leurs diplômes supérieurs à la moyenne), les voilà devenus sadiques puisqu'ils s'attaquent à des plantes-médicaments, d'autant que ces médicaments étaient surtout destinés à des enfants. Dans la nuit du 15 août, près d'Issoire (Puy-de-Dôme), étaient fauchés 3 000 m<sup>2</sup> de maïs rendu transgénique pour produire une enzyme, une lipase gastrique de chien, capable de soulager les désordres digestifs des malades atteints de mucoviscidose. Tollé général ! Communiqué de Meristem Therapeutics, l'industriel responsable de l'essai (cette action «marque un tournant»), colère de l'association Vaincre la mucoviscidose, mobilisation de la préfecture contre le «terrorisme», indignation des syndicats (la CFDT y voit «le sommet de l'irresponsabilité»), embarras des organisations hostiles aux OGM, dont aucune n'a revendiqué l'action... Il est vrai que la cause des «vandales» est difficile à défendre, surtout dans un pays qui a inventé le Téléthon, opération médiatique qui, au nom de la lutte contre la myopathie, recueille en une journée autant d'argent qu'en consomme annuellement l'ensemble des laboratoires français de recherche médicale...

L'opération arrive au bon moment pour l'industrie des OGM agroalimentaires, s'agitant jusqu'à Bruxelles et au Vatican pour imposer les plantes transgéniques à des populations qui, majoritairement, les refusent. En réalité, ces plantes n'ont jamais permis d'atteindre les buts assignés par leurs promoteurs (améliorer l'environnement, nourrir la planète...), et rien n'indique qu'elles seraient capables d'y parvenir, sauf la foi aveugle et mystique dans la solution génétique. De même que ces objectifs pourraient être visés par des méthodes alternatives moins invasives, et à moindre risque pour l'environnement, la santé et l'économie rurale, il existe d'autres façons de produire des médicaments, telle la lipase gastrique. Par exemple, on pourrait cultiver les plantes transgéniques en serre fermée afin d'éviter la propagation du gène ou la contamination par ses produits, mais «cela coûterait plus cher». Mieux encore, on pourrait faire fabriquer l'enzyme utile par des cellules animales ou des bactéries, rendues transgéniques et cultivées en fermenteur comme on le fait depuis longtemps pour d'autres médicaments. Encore trop cher ? Comment peut-on s'autoriser ainsi à brader le principe de précaution, sans que le public soit informé des enjeux réels, sans qu'il soit impliqué dans la décision ?

En fait, ces démonstrations de «moléculture» présentent surtout l'intérêt pour les industriels des biotechnologies de se refaire une virginité éthique après de retentissantes «erreurs de communication» (par exemple le projet, mis en veilleuse depuis, de stérilisation du vivant par le système «Terminator»), et devant la résistance soutenue de certaines populations (la France est à l'avant-garde du combat contre les OGM). Ceux qui n'ont pas pu nous convaincre que «les plantes transgéniques, c'est l'avenir», essaient de passer en catimini par le médical et la compassion. Le plus extraordinaire, c'est que les États-Unis, fer de lance des OGM, dont ils nient tous les risques, s'inquiètent des problèmes spécifiques posés par ces plantes à finalité thérapeutique et réglementent fortement le «pharming», surtout après l'affaire ProdiGène : en 2002, du maïs transgénique cultivé pour produire un vaccin porcin avait contaminé, par ses repousses, du soja destiné à l'alimentation humaine (500 000 tonnes de soja, pour une valeur de 2,7 millions de dollars, ont alors été détruites). Les plantes-médicaments pourraient s'avérer redoutables tant leur culture en plein champ présente des risques non maîtrisés. C'est pourquoi le rapport des «quatre sages» sur les essais d'OGM (Documentation française, 2003) indiquait que «l'expérimentation de plantes génétiquement modifiées non alimentaires (par exemple les OGM médicaments) n'est justifiée que si la production des mêmes molécules utiles ne peut être obtenue en milieu confiné (notamment en laboratoire)...» Imagine-t-on des armoires à pharmacie ouvertes sur la nature ?...

On comprend le désarroi et la colère des familles de malades qui attendent pour 2007 cette lipase transgénique. Raison de plus pour s'inquiéter des manipulations dont elles sont victimes, autant que pour réfuter les alarmes du lobby des biotechnologies (France Biotech) sur «la montée du terrorisme anti-recherche», la «recherche» ne consistant ici qu'à évaluer la posologie... Les plantes génétiquement modifiées ne sont pas plus indispensables à la médecine qu'à l'alimentation. Décidément, il est urgent de mettre les OGM en démocratie.

# C'est un peu fort / Un colza OGM a transmis à une moutarde sauvage son gène de résistance à un herbicide.

Groupe B

On connaît depuis longtemps la capacité du colza à s'hybrider avec des plantes sauvages proches. Et on n'ignore plus sa compétence pour disperser ses graines : alors que les expérimentateurs affirmaient qu'il suffisait d'une zone tampon de cent mètres pour isoler les variétés OGM de colza cultivées en plein champ, il est arrivé qu'on en retrouve des plants cinq kilomètres plus loin.

Cette découverte étayait d'ailleurs le dossier de la défense des " trois de Saint-Georges ", qui avaient fauché une parcelle de colza transgénique en 1997 dans l'Isère (1).

Voici aujourd'hui qu'une étude britannique officielle, menée par le ministère de l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires rurales (Defra) (2), révèle la création " naturelle " d'une moutarde sauvage transgénique. Elle est issue du croisement avec un colza OGM tolérant à un herbicide de Bayer, " échappé " d'une des vingt-trois parcelles d'essai cultivées en Grande-Bretagne un an seulement après sa mise en culture.

Encore une fois, l'histoire radote, prenant à nouveau les chercheurs en flagrant délit d'optimisme béat : la thèse en vigueur jusque-là, chez les biotechnologues, soutenait que ce type de croisement n'avait qu'une très faible probabilité de se produire, et que le mutant - s'il apparaissait - n'aurait guère de chances de survivre. La moutarde sauvage en question est une herbe très courante sous nos latitudes tempérées.

Que se passerait-il si sa variété génétique prenait le dessus dans son milieu ? Avec quels herbicides, et en quelles quantités, tenterait-on de l'éradiquer ?

À ces questions, aucun biotechnologue n'apporte la moindre réponse, on s'en doute. Il y a plus grave, révèlent les Amis de la Terre (3) : fin juin, alors qu'il n'ignorait certainement rien du rapport de ses propres services, le ministre britannique de l'Environnement, Elliot Morley, appuyait une proposition de la Commission européenne visant à obliger la France et la Grèce à lever l'interdiction de culture du colza OGM sur leur territoire !

Heureusement en vain : une majorité de gouvernements s'y sont opposés.

Patrick Piro

**Monsanto fait feu de tout bois.** Tous les arguments sont bons pour ses méticuleux avocats, désireux de prouver à la justice et au monde que "le zéro OGM est inatteignable, à moins d'analyse graine à graine" et que "l'absence totale d'OGM se heurte à la réalité des faits", selon les formules de M<sup>e</sup> Saint-Esteben. L'avocat défendait, ce mercredi à Carcassonne, deux dirigeants d'une filiale audoise de Monsanto, Asgrow France, accusés d'avoir "mis sur le marché sans autorisation", des semences de soja qu'ils savaient contenir des organismes génétiquement modifiés. "Tout l'enjeu de leur plaidoirie était de lier la problématique aux seuls seuils de détection et non pas à l'interdiction d'un OGM", analyse Olivier Keller, secrétaire national de la Confédération paysanne, partie civile. Me Saint-Esteben parle en effet de "traces fortuites", de "seuil réaliste" et de "loi qui doit être applicable", sous-entendant que la loi actuelle, qui exige que la mise sur le marché de semences contenant des OGM, doit faire l'objet d'une autorisation, ne l'est pas. Pour appuyer ses dires, la défense joue la "technique de l'amalgame", selon M<sup>e</sup> Etelin avocate de la Confédération paysanne. L'avocat d'Asgrow-Monsanto cite un règlement technique sur les semences qui parle de pureté variétale de 99 % (un sac de semences certifiées doit être pur à 99 %).

**Étiquette.** Le hic est que ce règlement s'applique aux semences produites en France, alors que celles de Monsanto viennent des États-Unis. De plus, rien ne stipule que le 1 % d'impureté tolérée (grains cassés, matières inertes) peut contenir des OGM. Autre amalgame, celui entre les semences, objet du procès, et les produits finis (denrées alimentaires notamment), pour lesquels il est obligatoire d'indiquer sur l'étiquette la présence d'OGM quand celle-ci est supérieure à 0,9 %. En 2003, la Confédération paysanne avait fait partie des signataires d'une pétition demandant à ce que ce taux soit abaissé à 0,1 %. De là à retourner l'argument en faveur de traces d'OGM inférieures à 0,1 %, il n'y a qu'un pas. Et la défense d'Asgrow-Monsanto le franchit. Au-delà des peines d'amende encourues par les deux responsables de la filiale audoise, ces amalgames servent d'autres causes. En particulier celle de la fixation d'un seuil de présence fortuite d'OGM dans les semences, point qui fait l'objet de discussions sans fin entre l'UE et les États membres.

**Enjeu.** Autre enjeu, le projet de loi fixant notamment les conditions de coexistence entre cultures OGM et traditionnelles, adopté par le Sénat en mars et dont l'examen par l'Assemblée nationale a été différé. "L'État reconnaît qu'il n'y a pas la possibilité d'avoir des impuretés génétiques dans une semence [30 000 euros ont été requis à l'encontre des deux prévenus, ndlr] ", se félicitait mercredi José Bové suite aux réquisitions du procureur. Pour le leader paysan, la conséquence de cette position ne peut être que l'interdiction de la culture des OGM. Nul doute que Monsanto, leader mondial pour la production de semences génétiquement modifiées, n'en restera pas là.