

## Conférence de Christian Velot sur les OGM lors de l'université d'été de Poitiers en 2005

[http://www.dailymotion.com/video/xpwco\\_eclairage-scientifique-sur-les-ogm](http://www.dailymotion.com/video/xpwco_eclairage-scientifique-sur-les-ogm)  
[http://www.dailymotion.com/video/xpync\\_eclairage-scientifique-sur-les-ogm](http://www.dailymotion.com/video/xpync_eclairage-scientifique-sur-les-ogm)

### Christian Vélot est chercheur en génétique moléculaire, Maître de Conférences à l'université Paris-Sud 11

Il travaille en ce moment sur l'identification de réseaux impliqués dans le catabolisme du carbone chez le champignon filamenteux *Aspergillus nidulans*.

## I - Définition des OGM

Les OGM ne sont pas uniquement agroalimentaires. Ça fait 30 ans qu'on les utilise dans les laboratoires, pour la recherche fondamentale ou l'application médicale. Les OGM sont-ils des « Organismes Géniaux et Merveilleux », des « Organismes Génétiquement Monstrueux » ou des « Outils Génétiques de Marketing » ? Un peu de tout, selon l'OGM dont on parle et le contexte dans lequel on l'utilise. Il est particulièrement malhonnête de faire l'amalgame entre les différents domaines d'application.

La définition générale, qui s'applique à TOUS les OGM est la suivante :

*Un « organisme génétiquement modifié » est un organisme vivant (animal, végétal ou micro-organisme) dont les caractéristiques initiales ont été modifiées de façon non naturelle par l'ajout, la suppression, le remplacement ou la modification d'au moins un gène.*

Il existe une définition plus restrictive : organisme qui héberge au moins un gène qui ne lui appartient pas (le « transgène »).

Tout organisme vivant est constitué de **cellules** (de une seule pour les organismes unicellulaires jusqu'à plusieurs milliards). Chaque cellule a ses spécialités : cellule de la tige, de la feuille, du cerveau... Mais elles ont aussi des caractéristiques communes : toutes les cellules ont un noyau. On y trouve des grosses molécules, les **chromosomes**. Chaque organisme en possède un certain nombre : 23 différents pour l'humain, tous en double (la levure de boulanger par exemple en a 16). Chaque chromosome comporte deux brins parallèles enroulés autour d'un axe pour former une double hélice, la fameuse hélice d'ADN (acide désoxyribonucléique). Chaque brin est constitué par **l'enchaînement de 4 molécules** différentes identifiées par les lettres **A, G, C et T**.

Les différents ordres de succession des lettres donnent des combinaisons infinies.

Quand on dit qu'on **séquence** une molécule d'ADN / un chromosome, c'est qu'on détermine pour chacun des deux brins l'ordre de succession des 4 lettres : exemple : AGGTCTATGATATTTTCAG... C'est ainsi qu'on peut identifier un individu

Seuls les vrais jumeaux ont les mêmes successions de lettres sur les 23 chromosomes différents.

On n'a pas décrypté le génome humain : on l'a juste séquencé. On ne sait pas quelle est la signification biologique de l'enchaînement de ces 4 lettres. On ne sait pas encore identifier quels morceaux de séquences détiennent une information biologique utile à la cellule. Ces morceaux de séquence sont les gènes.

L'identification des gènes est expérimentale : souvent ils commencent par ATG, se terminent par TAA

Pour imaginer, le génome d'un organisme (l'ensemble des chromosomes) est une encyclopédie où chaque chromosome est un volume, chaque phrase est un gène, et l'alphabet est composé de 4 lettres : c'est le langage génétique

Les gènes détiennent les informations qui permettent à la cellule de fonctionner. Chaque gène détient le secret de fabrication d'une ou plusieurs protéines. Les **protéines** sont de grosses molécules constituées par l'enchaînement de **20 molécules différentes** – comme un fil de collier de perles de 20 couleurs différentes. L'ordre de succession de ces 20 « perles » est déterminé par l'ordre de succession des 4 lettres dans le gène. La cellule va chercher le gène dans le noyau sur le bon chromosome et va le décoder : ATG = 1 perle verte, TTT = 1 perle rouge, etc. Quand on passe du gène à la protéine, on passe du langage génétique en 4 lettres au langage protéique en 20 lettres : c'est la « traduction », terme utilisée en biologie.

A quoi servent les protéines ? **Les protéines ont un rôle de structure et de fabrication** : ce sont les ouvriers de l'usine cellulaire. Les réactions biochimiques sont catalysées par les enzymes, qui sont des protéines. A la surface des cellules, on a des récepteurs qui permettent de communiquer aux cellules de communiquer entre elles (ressentir la présence de sucre, hormones...).

De façon imagée, chaque organisme est constitué d'une multitude d'usines, dans lesquelles il y a des chaînes de montage et de démontage : ce sont les processus biologiques. Sur ces chaînes travaillent les ouvriers qui sont les protéines. **Le secret de fabrication de ces protéines est contenu dans les gènes** qui sont sur les chromosomes, qui sont compactés dans une salle de l'usine qui est le noyau.

Le langage génétique en 4 lettres est universel pour tous les organismes vivants de la planète (du moins ceux qu'on connaît, car on est très loin de connaître encore tout le monde microbien). De ce fait on peut prendre un gène d'un organisme et de le transférer à un autre. Quand on introduit un gène d'une bactérie dans le maïs, on introduit un nouvel ouvrier dans l'usine. Dans l'absolu, on peut tout faire.

## II – OGM et recherche fondamentale

Le premier domaine d'application est la **recherche fondamentale**. C'est-à-dire comprendre comment ça marche : décortiquer les processus biologiques. Deux grandes démarches : on a un gène mais on ne sait pas à quoi il sert : quel secret de fabrication détient-il ? Ou inversement, on connaît la fonction (plutôt la perte de fonction) et on cherche le gène qui en est responsable.

Exemple : on prend l'ADN du lapin (à partir de son sang ou de son sperme), on identifie un gène, on l'inactive et on regarde ce qui ne marche plus.

Démarche : On sort le gène du chromosome, en utilisant des enzymes qui coupent l'ADN à tel endroit. Comme il faut de grandes quantités de gènes pour l'inactiver, on le met dans une bactérie (une bactérie de l'intestin), car les bactéries ont la propriété de se multiplier très rapidement. Ainsi, on inocule les bactéries contenant le gène dans un petit tube et quelques heures après on en a plein, qui possèdent toutes le gène qu'on veut manipuler. On inactive le gène puis on le réintroduit dans l'animal à la place du gène normal (c'est plus ou moins

facile : facile pour la levure, plus difficile pour le lapin). Alors on regarde quelles sont les conséquences sur le lapin : perte de la vue, de l'audition, rien du tout...

### III – OGM et médecine

**Le deuxième grand domaine d'application est le domaine médical**, avec la production de protéines d'intérêt pharmaceutique.

Premier exemple, la production **d'insuline** qui permet de réguler le taux de sucre dans le sang, en lui permettant de passer du sang dans les cellules. En son absence, c'est le problème du diabète insulino-dépendant. Avant, on allait chercher l'insuline chez l'animal, soit le lapin soit le cochon qui sont les animaux qui nous ressemblent le plus. L'insuline du cochon correspond de très près à l'insuline de l'homme. Mais ceci posait d'une part un problème d'approvisionnement car il y a trop de diabétiques à soigner, et d'autre part la petite différence entre les deux insulines n'est pas si anodine, elle occasionnait des allergies. La solution est venue de la transgénèse. On prend l'ADN du bonhomme, on identifie son gène de l'insuline, on le met dans une bactérie qu'on cultive dans des fermenteurs de 200 litres, à échelle industrielle. On récupère ensuite en grande quantité l'insuline qui pourra être injectée. Depuis 1981 c'est ainsi qu'on soigne le diabète insulino-dépendant : cette technologie n'est donc pas nouvelle. Elle ne semble pas dangereuse, et même si elle l'était, comme il s'agit d'un médicament délivré sur ordonnance, on saurait faire la corrélation entre l'apparition d'un problème éventuel et la consommation du médicament.

Ce n'est pas le cas des OGM dans l'agriculture, puisqu'on ne sait pas qui en consomme et qui n'en consomme pas : comment saurait-on la corrélation entre un problème sanitaire éventuel et la consommation d'OGM ?

Attention aussi à ne pas faire l'amalgame : le diabétique qui prend de l'insuline ne consomme pas d'OGM (on n'utilise pas la bactérie), il consomme une protéine produite par transgénèse.

Deuxième exemple avec la production de **vaccins**. Un virus est une coque de protéine, qui contient en général un seul chromosome. Lorsqu'on attrape ce virus, l'organisme le reconnaît comme un corps étranger : il fabrique des anti-corps qui neutralisent le virus. Mais le temps que l'organisme réagisse, le virus se multiplie et il gagne. D'où l'idée de Pasteur d'injecter un virus « atténué » (fragilisé par la chaleur ou les UV) pour stimuler la production d'anticorps. Mais il est arrivé des accidents : le virus n'était pas suffisamment atténué et rendait la personne malade.

Une des solutions (sachant que les alternatives n'ont pas toutes été explorées) : on identifie le gène de fabrication de la protéine de surface qui est celle qui stimule la réaction immunitaire. On la met dans une levure de boulanger qui est multipliée, et produit ces protéines qu'on injecte aux gens. Ce qui est intéressant dans cette technique c'est qu'on n'a pas eu besoin d'inoculer le virus qui pourrait se révéler dangereux, seulement sa protéine de surface.

## IV – Les OGM dans le domaine agro-alimentaire

Dans le domaine **agro-alimentaire**, on aborde une toute autre manière d'utiliser les OGM.

Tout d'abord, ces OGM sont destinés à être disséminés dans la nature, ce qui pose des questions d'ordre environnemental que ne pose pas le milieu confiné.

L'autre différence majeure est que la recherche fondamentale ou médicale utilise des OGM en tant qu'outils, moyens. Alors qu'un maïs transgénique a le même devenir qu'un maïs traditionnel : il est utilisé non comme un outil mais comme un organisme à part entière, pour l'alimentation. **Ca pose des questions totalement nouvelles : ça suppose de maîtriser les conséquences de la modification génétique sur l'ensemble du métabolisme de l'organisme génétiquement modifié, et sur les interactions de la plante avec son environnement.**

Dans le cas de la bactérie qui produit l'insuline, on se fiche de savoir si cette bactérie présente des problèmes, car ce n'est pas elle qu'on utilise mais sa capacité à fabriquer de l'insuline. Tandis que la production d'insecticide par le maïs transgénique risque d'avoir des conséquences sur le métabolisme du maïs, donc sur la chaîne alimentaire. On ne connaît pas non plus les conséquences de la production permanente d'insecticide sur le sol, les insectes utiles...

Les OGM agroalimentaires posent des questions d'ordre sanitaire et environnemental qui ne sont donc pas les mêmes que dans le domaine médical.

Il y a deux grandes catégories d'OGM agricoles. La première catégorie, qui rassemble **99 %** des OGM plantés, sont les **plantes à pesticides**. Soit elles produisent un insecticide capable de résister à un insecte ravageur (1), soit elles absorbent des herbicides sans mourir (2).

Premier cas : exemple du maïs Bt qui résiste à la pyrale, dont la chenille fait des dégâts dans la tige du maïs. Or il existe une bactérie du sol (*Bacillus Thuringiensis*) qui contient un gène détenant le secret de fabrication de protéines tueuses d'insectes, dont la pyrale. Il suffit de transférer le gène en question au maïs.

Deuxième cas : exemple du soja résistant au Round Up. Le Round Up est un herbicide à large spectre dont la molécule active est le glyphosate. Il agit sur un « ouvrier » clé de l'usine cellulaire (l'EPSPS), impliqué dans la fabrication des « perles » des protéines. Le soja au Round Up a vu son gène de fabrication EPSPS modifié, si bien que le Round Up ne peut plus se fixer dessus et l'empêcher de travailler.

La **deuxième catégorie d'OGM** ne représente que 1 % des OGM plantés. Elle regroupe des choses qui se font déjà, et des promesses :

- **Plantes résistantes à des maladies virales.** Quand on introduit un gène du virus dans la plante, on observe que les virus extérieurs qui attaquent ne se multiplient pas (on ne sait pas pourquoi mais c'est une constatation) : c'est la vaccination génétique. Déjà appliqué sur le tabac, la courge, le poivron, en prévision sur d'autres plantes. Pour la vigne, ça permettrait de lutter contre la maladie du Cournoué qui est très pénalisante (80% de chute de rendement).

- Il y a des recherches sur la **résistance aux maladies provoquées par des champignons**. On connaît assez bien la manière dont le champignon pénètre dans la plante, mais pas les mécanismes de virulence. Mais malgré tout on envisage déjà de faire des plantes qui résistent aux champignons : on est dans une logique de technoscience où on fonce avant de savoir comment ça marche.  
Exemple d'application au colza, victime d'un champignon qui y pénètre là où les pétales collent à la tige lorsque le colza perd ses pétales. D'où l'idée d'agir sur cette zone de contact. C'est un peu comme si on solutionnait les problèmes de pellicules en faisant des hommes sans cheveux. Ce serait mieux de voir les alternatives.
- Les promesses : **plantes adaptées à des environnements hostiles**. Mais on ne les voit pas arriver. De toute façon ce n'est pas de cette manière qu'on résout les problèmes de stress hydriques, qui font appel à trop de mécanismes complexes.
- Les **plantes à valeur nutritive modifiée** : par exemple plus riches en vitamines, comme le riz doré capable de faire de la vitamine A, faite par le carotène. Le riz ne sait pas faire de carotène, mais il possède la molécule (GPP) à partir de laquelle il pourrait fabriquer le carotène. Il faut trois enzymes pour transformer le GPP en carotène : il suffit de lui ajouter les gènes qui permettent de le faire, à partir de deux gènes de jonquille et d'un gène de bactérie. On a constitué de toutes pièces une nouvelle chaîne de montage dans l'usine.
- Dans le domaine agroalimentaire il y a des **animaux transgéniques** qui se préparent. Par exemple le poisson géant : on a modifié le gène d'hormone de croissance pour qu'il grossisse plus (jusqu'à 11 fois la taille normale pour un saumon). On sait aussi que des chercheurs américains du Texas travaillent sur des porcs géants : 1,4 fois la taille normale pour une ration alimentaire 25% inférieure à la normale.

## Les risques sanitaires et environnementaux des OGM agroalimentaires

Ce sont des questions que les scientifiques indépendants sont en devoir de poser pour permettre de se faire une position, sachant que les avantages, eux, seront systématiquement présentés par ceux qui développent les OGM.

### Risques liés aux pesticides :

Les plantes OGM à pesticides accumulent des pesticides dans leurs cellules, soit parce qu'elles produisent un insecticide (Bt), soit parce qu'elles l'absorbent (Round Up).

**Il faudrait que ces plantes soient évaluées non seulement comme des plantes mais aussi comme des pesticides** (dont la mise sur le marché exige des tests sanitaires obligatoires sur des animaux – Directive 91-414). Or aucune législation européenne ne prévoit d'évaluer les plantes à pesticides : c'est à l'appréciation des instances d'évaluation. Et si elles demandent des tests sanitaires, c'est la firme sanitaire qui choisit le laboratoire pour raison de secrets industriels. C'est un manque de transparence scandaleux.

Les quelques résultats de **tests sanitaires** obtenus l'ont été au prix de batailles administratives, grâce au CRIIGEN qui a saisi la CADA (Commission d'accès aux documents administratifs) pour demander les tests sanitaires à 90 jours concernant le maïs Bt11. Le ministère de l'agriculture a répondu qu'il ne pouvait pas les donner car les tests n'excédaient pas 28 jours !

Le maïs Monsanto 863 a été évalué par l'Allemagne (Monsanto choisit le pays d'évaluation), qui a demandé les tests à 3 mois. GreenPeace a pu finalement y avoir accès après saisie de la cour de justice allemande.

Or tous ces tests montrent des différences entre les rats qui ont consommé de l'OGM et ceux n'en ont pas consommé. Ces résultats sont-ils significatifs ? Les experts ne sont pas d'accord sur les résultats. En France, la Commission de génie biomoléculaire au vu de ces tests a dit qu'on n'acceptait pas le maïs, mais dans le même temps l'AFSSA (Agence française de sécurité sanitaire des aliments) Il faudrait refaire les expériences jusqu'à temps qu'on puisse dissiper l'ambiguïté. L'agence européenne de sécurité alimentaire juge qu'ils sont « statistiquement significatifs mais biologiquement non significatifs » – donc avis favorable ! Ils estiment que c'est biologiquement non significatif parce qu'il y a des différences entre les mâles et les femelles. Ce n'est pas sérieux : il faudrait faire des dosages hormonaux, ils n'ont pas été faits.

Et puis dans les plantes à pesticides il y a celles qui absorbent du Round Up. Or ce produit est un cancérigène avéré. Des études aux Etats-Unis ont montré que les utilisatrices intensives de Round Up présentent des taux de fausse couche supérieurs, qui s'expliquent par les effets toxiques sur les cellules placentaires à des doses inférieures à celles utilisées en agriculture. Que devient ce Round up dans la chaîne alimentaire, sachant que les pesticides s'accumulent ?

La **traçabilité** ne suffit pas : les 0,9 % imposés sur l'étiquetage ne résultent absolument pas d'études scientifiques, mais d'un compromis politique entre les 0 % demandés par les « bio » et les 2 % ou 5 % demandés par les semenciers.

De plus, ce qu'on peut retrouver dans le lait des vaches, ce n'est probablement pas le gène modifié, mais le pesticide. Ce n'est pas le gène modifié qu'il faut rechercher mais le pesticide : il faut se méfier de ce qu'on entend par « traçabilité ».

**Risques d'allergies** : On a introduit un nouvel ouvrier dans l'usine cellulaire, il faudrait savoir si ça peut avoir des effets allergisants, pour permettre aux allergiques de les repérer. Le cas s'est déjà produit avec le soja dans lequel on avait introduit le gène de l'albumine de la noix du Brésil pour enrichir la teneur en soufre de ses protéines : il s'est révélé allergisant et il a fallu détruire les stocks. Mais pourra-t-on toujours détruire les stocks si le cas se représente ?

Il y a dans les OGM des **gènes de résistance aux antibiotiques**. Ils servent à repérer les cellules qui ont bien récupéré les gènes étrangers (les autres meurent). Mais ce gène marqueur reste dans la plante : quelles sont les conséquences de la présence d'un gène de résistance aux antibiotiques ?

Il y a les problèmes liés à la **perturbation du métabolisme**. On en parle peu. Quand on met un nouvel ouvrier dans une usine, une nouvelle chaîne de montage, on perturbe l'harmonie entre les mécanismes biologiques qui sont très complexes. Christian Vélot montre un schéma complexe présentant des voies métaboliques et des enzymes : c'est un véritable réseau interconnecté. **On ne maîtrise pas les conséquences collatérales** quand on introduit une perturbation : **pas un seul scientifique au monde** ne sait recenser les conséquences d'une modification génétique sur un métabolisme.

Lui-même a travaillé sur le métabolisme de l'alcool à travers un champignon qui s'en nourrit. Il a inactivé un gène impliqué dans ce métabolisme : or le champignon est devenu stérile. Cette conséquence n'était pas prévue, on s'en est aperçu par hasard.

Ainsi, les premiers saumons géants avaient la tête déformée.

Dans le cas du riz doré qui permet de transformer le GPP en carotène : le GPP sert normalement à faire de la vitamine E, de la chlorophylle et de l'acide gibérellique. Or tout le GPP qui servira à fabriquer du carotène ne servira plus à fabriquer les autres substances. On peut se douter de cette conséquence car on s'y attend. Mais si le phénomène se passe à côté on ne le diagnostique pas.

On ne maîtrise pas grand-chose des effets collatéraux de la transgénèse. En laboratoire, c'est intéressant d'étudier les connexions. Mais dans l'alimentation humaine ou animale, il faudrait avoir une vue exhaustive des conséquences et c'est impossible.

### Les risques environnementaux

On prétend que le maïs Bt est écologique car il évite de pulvériser un insecticide, il le produit lui-même.

Mais le paysan qui épand son pesticide le fait quand le papillon est là (avant qu'il pondre ses œufs car c'est la chenille qui est gênante) S'il n'est pas là, le pesticide n'est pas nécessaire. Or le maïs transgénétique **en produit tout le temps**. **Quelle quantité** cela représente-t-il ? Ceci mérite calcul.

Et l'autre risque, c'est de voir apparaître des **pyrales résistantes**. Il y en a toujours, mais elles sont minoritaires et risquent de devenir majoritaires si on les « sélectionne » par la diffusion continue de pesticides. **Le risque ne se dilue pas dans le temps, il se concentre dans le temps** soit par les effets de pression sélection, soit par les avantages procurés par le gène étranger.

Quand aux plantes résistantes aux herbicides, elles conduisent à **utiliser plus d'herbicides** puisqu'il n'y a plus de problème de dosage qui risquerait de tuer la plante. Aux USA et au Canada la quantité de Rond Up utilisée a augmenté depuis qu'on utilise des variétés avec la culture des plantes OGM.

Un autre exemple de risques, avec les **animaux transgéniques**. Un poisson géant qui s'échappe engendre des risques énormes : il devient un nouveau prédateur, possède un avantage sélectif (plus gros), il va se reproduire facilement et transmettre son gène de croissance. « **Événement rare aujourd'hui, événement majoritaire demain** ». Il n'y a qu'à voir comment l'écosystème du lac Victoria a été perturbé par l'introduction de trois perches. Elles ont tout mangé au point que maintenant elles doivent s'entre-dévorer.

**Le risque de pollution génétique.** Il y en a deux : la pollution verticale et la pollution horizontale.

**Pollution verticale** : des parents aux enfants. Le colza se pollinise par le vent ou par les insectes. Il peut se croiser avec des plantes adventices qui pourraient récupérer ses propriétés. Ainsi, au Brésil, on voit de plus en plus du colza sauvage dont on ne peut plus se débarrasser puisqu'il résiste au Roud Up. Il y a aussi une mauvaise herbe la ravenelle qui peut se croiser avec le colza : elle va se multiplier et devenir majoritaire. Le pied unique qui résiste au Round

Up se multiplie grâce à cette propriété : événement rare aujourd'hui, événement majoritaire demain.

Sans compter la survie des graines pendant 15 ans, qui rend les repousses incontrôlables. Et aussi le flux de graines par les rongeurs, les oiseaux...

Certains essais sont dangereux. Le CIRAD étudie la propagation du pollen dans l'environnement, en plantant un champ de colza transgénique de 9 mètres de diamètre, entouré d'un champ de colza conventionnel de 110 m de diamètre – soit 55 mètres de rayon. Or le pollen ne s'arrête pas aux 55 mètres ! Un tel essai ne devrait pas être dangereux : quand on simule une attaque chimique dans le métro pour organiser les secours, on ne met pas l'agent chimique lui-même. On pourrait très bien étudier la propagation du pollen en étudiant les plantes et leurs empreintes génétiques, il n'y a pas nécessité de prendre une plante transgénique, surtout tant qu'on n'a pas démontré son innocuité.

La **pollution horizontale**, c'est le risque que l'ADN passe d'un organisme à un autre par contact direct, par les micro-organismes du sol (champignons, bactéries... qui gobent l'ADN naturellement). On peut lire dans la notification du projet de dissémination du maïs Bt11 que « *en matière de « transfert horizontal : à ce jour (2003), selon les données de l'AFSSA, aucune étude scientifique mettant en évidence ce phénomène n'a été publié* ». Un étudiant qui met ça dans une copie a zéro pointé : c'est un astrophysicien qui nierait que la terre est ronde. Or c'est écrit en toutes lettres, alors que le transfert horizontal avait à cette époque fait l'objet de 256 publications en 10 ans ! Dont 5 portaient plus particulièrement sur le transfert avec des plantes transgéniques... Ca a été démontré, publié, par exemple entre une betterave transgénique et une bactérie du sol. Mais ils osent écrire qu'aucune étude n'a été menée !

On vous répond que les probabilités très faibles... Mais un événement peu probable aujourd'hui devient majoritaire demain.

De plus, ces études en laboratoire sont faites entre un seul organisme donneur et un seul receveur. Or dans le sol il y en a des millions, dont on ne connaît que 5 %.

Et quand on cultive ces plantes sur plusieurs hectares, il y a une concentration locale du gène polluant potentiel.

De plus, les essais sont détruits par broyage et enfouissement dans le sol, ce qui est une aberration car ça augmente les probabilités de transferts horizontaux.

C'est pourquoi les évaluations en termes de probabilité sont en deçà de ce qu'elles peuvent être dans la réalité.

Un autre exemple de transfert horizontal : **les plantes qui résistent aux virus**. On a vu que ce sont des plantes dans lesquelles on a introduit le gène du virus, ce qui fait que quand le virus attaque il ne se multiplie pas. Le virus arrive, il injecte son ADN dans la plante. Le gène du virus est identique dans la fonction à celui de la plante, mais pas dans la séquence. Mais comme ils se ressemblent beaucoup, ils peuvent échanger des morceaux entre eux : c'est ce qu'on appelle la recombinaison, dont le gène est dit « mosaïque ». Or à l'INRA, on a montré que ces **virus recombinants** étaient dans un certain nombre de cas beaucoup plus virulents que le virus de départ : la plante n'y résiste plus et le virus se propage.

En conclusion, **les OGM sont des organismes « génétiquement monstrueux » quand on les dissémine dans la nature.** Parce qu'on ne maîtrise rien ou pas grand-chose, et parce que le processus qui consiste à nous imposer les OGM sur la planète est antiscientifique et antidémocratique.

- **Antiscientifique** car lorsque on est confronté à un sujet de recherche, comme s'affranchir des dégâts occasionnés par la pyrale du maïs, on doit explorer toutes les alternatives. Si les risques d'une solution sont trop mal maîtrisés par rapport aux avantages, il faut poser la question des alternatives : peut-on arriver au même résultat sans courir les mêmes risques ? Si on se posait la question des alternatives dans le domaine agroalimentaire, on se rendrait compte que faire appel à la transgénèse dans le domaine agricole, c'est déplacer une grue pour soulever un grain de sable.

- Et c'est un **déni de démocratie**, car il faudrait en discuter avec les agriculteurs, les associations de défense de l'environnement, les associations de consommateurs. Or ça reste un débat scientifico-scientifique qui met les citoyens devant le fait accompli.

Si la planète est déjà une gigantesque poubelle, ce n'est pas une raison pour en faire une vaste paillasse de laboratoire.