

## LES ORGANISMES GENETIQUEMENT MODIFIES (OGM) EN AGRICULTURE

### Définition

Un OGM est un organisme vivant dont le patrimoine génétique (le génome, constitué de gènes) a été modifié par génie génétique, c'est-à-dire par des techniques situées au-delà des opérations traditionnelles de sélection, multiplication ou hybridation, en agissant directement sur l'ADN des gènes. Nous ne traiterons ci-après que des Plantes Génétiquement Modifiées (PGM) et non des OGM en général qui comprennent aussi les animaux et les micro-organismes. Pour ce qui concerne les animaux, il n'y a pas encore d'applications pratiques. Pour ce qui concerne les microorganismes, les techniques du génie génétique sont aujourd'hui largement utilisées en complément des techniques de mutagenèse traditionnelles pour produire, par exemple, des enzymes et des produits pharmaceutiques.

### Techniques de modification génétique

#### *Le transfert direct*

Cet ensemble de techniques consiste en l'introduction dans le génome d'un gène par le biais de techniques physico-chimiques. Ceci peut être réalisé en rendant perméable la paroi cellulaire pour faciliter la pénétration de l'ADN (agent chimique, choc électrique), par micro-injections (micro seringues) ou par « canons à gènes » (technique la plus couramment utilisée).

#### *Le transfert indirect*

Le développement de la transgénèse végétale a connu son essor grâce, en particulier, à la découverte de bactéries telluriques : *Agrobacterium tumefaciens* et *Agrobacterium rhizogenes*. Ces bactéries sont capables de détourner à leur profit le métabolisme de certaines espèces végétales selon un mécanisme qui est une véritable opération de génie génétique. On se sert donc de ses bactéries pour insérer de manière simple et fiable le gène souhaité dans les espèces végétales qui sont sensibles à son action.

### Les objectifs de la transgénèse

Les deux principales applications de la modification génétique sont :

- la transformation d'un organisme vivant en un outil apte à produire des molécules particulières, principalement à usage thérapeutique.
- Soit pour donner une qualité particulière à une plante (résistance aux herbicides, à la sécheresse, production d'un insecticide...)

#### *Résistance aux insectes*

Une bactérie naturellement présente dans le sol (*Bacillus thuringiensis*) produit une protéine toxique pour certains insectes et en particulier pour la chenille de la pyrale du maïs. Depuis déjà assez longtemps, on cultive cette bactérie en fermenteurs et on l'utilise sous forme de traitement traditionnel par pulvérisation (traitement qui est même autorisé en agriculture biologique). A partir de cela on a réussi à obtenir par génie génétique des maïs contenant les gènes BT nécessaire à la production de la protéine, qui deviennent donc résistants à la pyrale sans qu'il ne soit plus nécessaire d'utiliser des traitements insecticides.

### ***Tolérance aux herbicides***

On plante dans les végétaux des gènes leur conférant une tolérance à certains désherbants dits « totaux » tel le glufosinate d'ammonium (herbicide Basta) ou le glyphosate (le fameux Roundup). Les principales plantes ainsi modifiées sont le maïs, le soja, le colza et le coton. En 2006 cette application représentait plus des 2/3 du total des cultures OGM dans le monde.

### ***Autres***

La principale autre application est la combinaison des deux précédentes : tolérance aux herbicides et résistance aux insectes. Ces trois applications représentent la quasi-totalité des OGM utilisés en agriculture. Il s'y ajoute quelques autres applications telles que la stérilité mâle (pour empêcher l'auto-fécondation des variétés hybrides).

En 2006 les plantes transgéniques ont été cultivées sur 102 millions d'hectares dans le monde (soit environ 7% des terres arables). Six pays en concentrent 90% : USA (53%), Argentine (18%), Brésil (6%), Canada (6%), Inde (4%) et Chine (3%). Les cultures concernées sont, en tête le soja (57%), puis le maïs (25%), le coton (13%) et le colza (5%).

### **OGM et organismes naturels**

Pour certains les OGM sont des « monstres » ou des « chimères » par opposition aux organismes naturels puisque les plantes modifiées par transgénèse n'existent pas dans la nature. En réalité il n'y a aucune différence fondamentale de nature biologique entre un OGM « artificiel » et ce que l'on pourrait appeler un OGM « naturel », c'est-à-dire obtenu par croisement et sélection comme pratiqué par l'homme depuis le tout début du néolithique. De plus, la nature, comme on le sait depuis Darwin, réalise elle-même, au hasard, des mutations spontanées qui, au cours des millénaires, produisent des organismes « génétiquement modifiés ». Certains de ces organismes, une infime proportion, se développent avec succès, au point, parfois, d'éliminer des organismes existants moins bien adaptés au milieu. On ne peut ni dire que l'OGM soit dangereux du simple fait que son ADN a été modifié en laboratoire, ni que, à l'opposé, les « OGM naturels » soient a priori sans dangers.

L'analyse ou la critique des OGM doit donc se faire au cas par cas sur les conséquences concrètes de la manipulation génétique et non sur la technologie même : ce n'est pas l'outil (le génie génétique) qui est potentiellement dangereux en soi, mais éventuellement l'usage que l'on en fait.

### **Quels dangers ?**

Depuis près de 15 ans que des OGM à usage alimentaire sont commercialisés dans le monde, aucune atteinte à la santé, de quelque sorte que ce soit, n'a été démontrée. Mais de nombreux consommateurs, notamment en Europe, sont méfiants, ce qui a conduit l'Union Européenne à encadrer beaucoup plus strictement qu'ailleurs la production et la consommation de produits issus de cultures d'OGM. De plus, les produits alimentaires doivent obligatoirement faire figurer sur leurs emballages la présence éventuelle d'OGM, ceci afin que le consommateur soit libre de son choix.

Si la communauté scientifique mondiale est en quasi-totalité d'accord pour admettre que les OGM mis sur le marché ne présentent pas de danger significatif pour la santé des consommateurs, d'autres dangers d'ordre écologique et socio-économique ont été et sont mis en avant par les anti-OGM.

- Arguments écologiques : sont évoqués les risques de transmission de gènes des OGM dans les plantes naturelles avec, par exemple, celui de voir des plantes parasites devenir résistantes aux insectes ou aux herbicides. Notons que ce risque est jugé infime par l'Académie d'Agriculture.
- Un autre argument est celui de la biodiversité : l'emploi généralisé de semences OGM qui sont en relativement petit nombre pour une culture donnée pourrait aboutir à une perte de biodiversité préjudiciable à long terme ; mais c'est aussi le cas pour les semences non OGM du commerce. Enfin, les maïs Bt ont été accusés de tuer les larves du papillon Monarque, mais il semble bien aujourd'hui que ce ne soit pas le cas : le rapport de l'AFSSA (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments), affirme (page 25) , « [que de] toutes ces études il ressort clairement que le risque pour les larves du papillon Monarque par la consommation de pollen issus de maïs Bt, soit sur des 'milkweeds' (qui est leur habitat privilégié), soit même sur des feuilles de maïs, est négligeable. »
- Arguments socio-économiques : les OGM sont symboliques de la mondialisation et, selon leurs opposants, sont caractéristiques d'une dépendance économique des agriculteurs par rapport aux multinationales des semences. Mais il faut bien dire que cette dépendance préexistait pour les semences hybrides avant l'introduction des variétés OGM et que, dans tous les cas, les agriculteurs sont libres d'acheter ou non les semences à qui ils veulent.

En conclusion, aucune des très nombreuses études réalisées sur les cultures d'OGM n'a jamais montré d'inconvénient significatif dans aucun domaine, en particulier pour les risques de transmission de gènes à d'autres plantes ou d'ordre sanitaire. Ceci ne veut pas dire qu'il n'y en aura jamais puisque le risque zéro n'existe pas, mais que si risque il y a, il est très faible et sans doute pas supérieur aux risques éventuels des plantes « non OGM ».

Sites Internet de référence :

- A priori favorable aux OGM, le site des semenciers : [www.ogm.org](http://www.ogm.org)
- A priori opposés aux OGM : [www.ogmdangers.org](http://www.ogmdangers.org) et [www.infogm.org](http://www.infogm.org)
- Site du gouvernement : [www.ogm.gouv.fr](http://www.ogm.gouv.fr)
- Site émanant de l'INRA : [www.ogm-info.com](http://www.ogm-info.com)
- Site de l'Académie d'Agriculture (2004) : [www.academie-agriculture.fr/](http://www.academie-agriculture.fr/) (séance solennelle du 4 octobre 2006).