n°140 - avril 2011

# Quelles politiques publiques pour les Plantes Génétiquement Modifiées ?

Mots clés associés : innovation, sciences et techniques | risques, santé, précaution | agriculture, alimentation | agriculture | alimentation | OGM | science et recherche

## Résumé

La controverse liée au développement des Plantes Génétiquement Modifiées est emblématique de l'affrontement entre plusieurs modèles de développement agricole. Cet article, qui s'appuie largement sur les travaux du Conseil Général de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Espaces Ruraux, vise à présenter, pour chacun des domaines du débat, les arguments des deux parties. La coexistence des deux modèles est elle possible, et si oui, à quelles conditions ? Le choix ne peut en tout cas se faire sur des bases uniquement techniques, mais correspond à des orientations politiques. Il doit s'appuyer sur un débat démocratique, reposant sur des informations vérifiées fournies par les différentes parties-prenantes.

## Auteurs

**Bourdel Christian**

Agronome, ingénieur du Génie Rural, des Eaux et des Forêts, Christian Bourdel s'est investi sur les questions de développement, aux plans professionnel (à l'ENGREF, au CIRAD, à 4D), associatif (au CCFD) et en formation permanente (DEA de sociologie). Il a travaillé, à Agropolis Museum, pour la diffusion de la culture scientifique, et sur l'impact que peuvent avoir science et technologie sur notre représentation du
« progrès ».

## Texte

Cet article s'appuie sur deux principales sources : le rapport édité en octobre 2009 par le Conseil général de l'agriculture, de l'alimentation et des espaces ruraux [1] , suite à une longue consultation des différentes parties prenantes ; et les informations fournies par Inf'OGM. L'essentiel du texte proposé est constitué d'extraits de ces documents. La responsabilité des points de vue et propositions énoncées ne ressort bien sûr que du seul auteur, après relecture par le Comité éditorial de l'Encyclopédie du Développement Durable

# 1- Quelques informations de cadrage :

### 1.1 La création et le développement d'OGM végétales en agriculture :

Depuis que l'humanité a commencé à domestiquer plantes et animaux, différentes techniques (sélection, hybridation, mutations, polyploïdies...) ont été mobilisées pour améliorer les performances de ce que la nature avait mis à sa disposition. Ces techniques ont le plus souvent consisté à favoriser la reproduction « naturelle » de certains individus du règne végétal ou du règne animal, dont le phénotype reconnu pour un intérêt spécifique s'avérait au moins partiellement génétiquement transmissible.

L'apparition des **biotechnologies** dans les années 70 a rendu possible l'isolement d'un segment d'ADN et son transfert à un autre organisme, opération qui était strictement impossible avec la reproduction sexuée. Dès lors, la transmission d'un ou plusieurs gènes (et donc, du ou des caractères dont ils sont porteurs) devient théoriquement possible sans limite, les organismes « *donneur* » et « *receveur* » pouvant appartenir à des espèces ou même à des règnes différents. La possibilité de **créer des organismes génétiquement modifiés (OGM) apparaît comme une rupture sans précédent** dans l'histoire des sciences. Elle est déjà largement utilisée en enceintes confinées, pour la production par des micro-organismes de produits utilisés à des fins médicales, dont l'utilité et le processus de production ne sont pas contestés.

La question est toute autre pour les produits de nature agricole, destinés à l'alimentation, et développés en conditions ouvertes, donc susceptibles de dissémination dans le milieu naturel.

Cet article propose des éléments de débat sur une catégorie d'OGM, les plantes cultivées, utilisées dans les systèmes de production agricole. Elles seront désignées dans le reste de l'article, soit sous le terme spécifique de PGM (plante génétiquement modifiée), ou sous celui d'OGM, puisque les textes réglementaires utilisent cette désignation [2].

### 1.2 Caractéristiques des PGM actuellement cultivées et répartition géographique :

Le développement, depuis vingt ans, des biotechnologies (première plante transgénique obtenue en 1983) n'a abouti jusqu'à présent qu'à mettre sur le marché trois types de plantes qui représentent 99 % des **PGM actuellement cultivées** : les plantes tolérantes aux herbicides ; les productrices d'insecticides et celles qui réunissent les gènes de ces deux fonctions.

Compte tenu des coûts et des moyens mis en jeu, la recherche, pilotée par le secteur privé, est orientée très majoritairement vers des produits dont la commercialisation soit assurée.

D'autres applications sont cependant également en cours de développement : tolérance à la sécheresse, plantes plus riches en vitamines, fer, zinc, oméga 3 ou 6, lysine, production de monomères pour fabriquer des plastiques, peuplier avec moins de lignine, vigne résistante au court-noué, papaye résistante à un virus…

Il est regrettable que les seules informations statistiques actuellement disponibles sur les PGM soient fournies aujourd'hui par l'International service for the acquisition of agri-biotech application (ISAAA). D'après cet organisme, la superficie mondiale cultivée en PGM a été estimée pour 2010 à plus de 148 millions d'hectares – soit près de 10% de la surface des terres arables cultivées dans le monde - en augmentation de 10 % par rapport à 2009. Ils se répartissent dans 29 pays, selon le classement suivant (en millions ha) : Etats –Unis : 66,8, Brésil : 25,4, Argentine : 22,9, Inde : 9,4, Canada : 8,8, Chine : 3,5, Paraguay : 2,6, Pakistan : 2,4, Afrique du Sud : 2,2, Uruguay : 1,1 ; les 19 autres pays cultivant moins d'un million d'ha.

Les surfaces cultivées en Europe sont par contre en baisse : le maïs Mon 180 a vu ses superficies passer de 6480ha à 4680 ha entre 2009 et 2010.

Les plantes OGM les plus cultivées sont le maïs, le coton, le soja et le colza :

**–** Le soja OGM représente les ¾ des 90 millions d'hectares de soja cultivés dans le monde

**–** Le maïs OGM représente ¼ des 158 millions d'hectares de maïs cultivés dans le monde

**–** Le coton OGM représente la moitié des 33 millions d'hectares de coton cultivés dans le monde

**–** Le colza OGM représente 1/5 des 31 millions d'hectares de colza cultivés dans le monde.

Des autorisations ont été données en 2009 pour des plantes ingérées directement dans l'alimentation humaine : Aubergine Brinjal Bt en Inde, riz (gène Cry) en Chine, mis au point par une Université agricole publique.

**1.3 Enjeux économiques, industriels, géostratégiques :**

La **plainte** américaine devant l'OMC (Organisation Mondiale du Commerce) contre l'Union européenne, au sujet du moratoire qui gèle la commercialisation des PGM (**perte estimée à 300 millions de dollars**), pose les fondements d'une affaire potentiellement la plus litigieuse des guerres commerciales traditionnelles opposant les États-Unis à l'Union européenne.

**Pour les États-Unis** où les industries ont massivement investi dans le développement d'organismes génétiquement modifiés, **les enjeux économiques sont considérables**.

Le développement des cultures d'OGM a, avant tout, un intérêt pour les grands groupes internationaux producteurs de semences. D'après les spécialistes du secteur, les marchés européens pourraient générer **un bénéfice de plusieurs milliards de dollars par an**.

Cette plainte est aussi un signal fort pour **l'Union européenne** parfois soupçonnée par les États-Unis d'utiliser les questions de santé et de sécurité pour ériger **des barrières commerciales**.

La plainte américaine vis à vis de l'Europe est aussi un signal pour **les autres pays** qui, à l'image de la Zambie, souhaiteraient prendre des mesures restrictives face à certaines importations ou refuser une aide alimentaire américaine contenant des PGM. On peut évoquer une récente manifestation d'agriculteurs haïtiens, qui ont préféré refuser l'octroi de lots de semences proposées par Monsanto, afin d'éviter la mainmise par cette multinationale de leur capacité à reproduire leurs semences de manière autonome.

Les États-Unis ont donc entrepris une stratégie de conquête sur les différents continents, en particulier en recherchant une alliance avec le continent africain pour tenter d'isoler l'Europe dans ce combat, en multipliant les missions pour promouvoir le développement des cultures de PGM sur ce continent.

Le moratoire européen ayant été levé, le recours des autorités américaines devant l'OMC pourrait évoluer et mettre en cause la réglementation sur les OGM de l'Union européenne. Les critiques des États-Unis portent désormais sur **l'étiquetage**, **la traçabilité**, la fixation d'un seuil trop bas de présence. Elles portent aussi sur **la discrimination entre produits**. Elles font ressortir que **la bière**, **les fromages** et **les vins** échappent à tout étiquetage bien que certains aient été élaborés avec des enzymes fabriquées par des micro-organismes génétiquement modifiées. D'autres produits transformés, issus de PGM, doivent être étiquetés alors qu'ils ne contiennent pas d'ADN et que les

contrôles peuvent être faits directement sur les produits transformés (par exemple, **les huiles** et **le sucre** pour lesquels il n'existe pas de différences analytiques entre les produits provenant de variétés GM et conventionnelles).

### 1.4 Les PGM dans les politiques agricoles :

Dans **les pays du continent américain** où les très grandes exploitations sont dominantes, les PGM ont été facilement adoptées. En effet, ces cultures sont pour les systèmes agro-industriels d'un grand intérêt économique dans la mesure où elles peuvent simplifier les techniques culturales : réduction du désherbage à un seul traitement, disparition ou réduction du nombre de traitements insecticides.

Cependant, ces systèmes à forte utilisation d'intrants, assez peu regardants sur la protection de l'environnement, sont dénoncés par plusieurs associations, d'autant qu'ils favorisent la désertification des campagnes par l'élimination progressive des petites exploitations.

En **Europe**, compte tenu de leurs dimensions le plus souvent petites à moyennes, les exploitations européennes devraient, si certaines d'entre elles décident d'introduire des cultures OGM, s'entendre pour constituer entre elles des ensembles cohérents de zones consacrées à l'un ou l'autre de ces types de cultures, avec la nécessité de respecter des distances de coexistence entre cultures GM et classiques.

L'apparition des PGM pourrait, comme dans les « pays neufs », encourager une agriculture de grandes surfaces, axée sur l'intensification. Mais le développement d'une telle agriculture est il compatible avec le modèle d'exploitation agricole souhaité en Europe ? Ainsi, la « conditionnalité » de la PAC (Politique agricole commune) pourrait être un facteur limitant cette évolution.

Dans **les pays du Sud** où l'agriculture est fortement déficitaire, *l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture* (FAO) encourage l'utilisation des bio-technologies dans le secteur agricole en vue d'accroître la productivité et de réduire la faim dans le monde. Il est vrai que la pression parasitaire est largement plus importante que dans les pays du Nord, et certains voient dans les PGM l'une des solutions pour améliorer la productivité.

Mais les facteurs limitants des cultures OGM sont nombreux (qualité des sols, accès à l'eau et au foncier, formation, circuits de distributions...) et il est possible d'améliorer les rendements même en terres marginales par l'utilisation de techniques moins exigeantes en moyens de production. De telles démarches, contrairement à l'utilisation des PGM, prônent une approche systémique de l'agriculture paysanne et permettent, tout en conservant la biodiversité génétique des cultures, d'aller dans le sens des intérêts des petits paysans, en s'avérant plus sûres et moins coûteuses.

## 2 - Les controverses :

### 2.1 L'incertitude scientifique :

Les biotechnologies, dont la transgénèse, peuvent-elles se résumer à un jeu de mécano génétique ? Deux visions se dessinent :
**–** Pour les uns, des incertitudes sont susceptibles d'apparaître. En effet, lors de cette transgénèse, on ne transmet pas seulement un gène intéressant mais également tout un segment d'ADN qui pourrait exprimer des caractères défavorables ou non souhaités puisque les gènes introduits peuvent aussi modifier certains aspects du métabolisme de la plante. Rappelons que, chez l'homme par exemple, seul 1,5% de l'ADN est constitué en séquences codantes, ou gènes.
**–** Pour les autres, il ne fait pas de doute que la manière dont fonctionne la vie, s'opère, pour une

grande partie, de manière « mécanique » (en fait : réactions biochimiques – chimiques - physiques) avec acquisition et pertes permanentes de matériel génétique. Ils soulignent que lors d'un simple croisement, des recombinaisons génétiques se produisent. Ces modifications sont d'une ampleur sans commune mesure avec celle provenant d'une simple transgénèse. Les incertitudes évoquées à propos des PGM sont loin de leur être spécifiques, sans parler des transposons et retro-transposons [3] susceptibles à tout moment de bouleverser le génome, des mutations dues à l'environnement ou des virus et bactéries capables d'interférer avec le génome des végétaux notamment.

C'est ainsi que deux conceptions s'opposent sur le risque éventuel qui surviendrait lors de la mise en œuvre de la transgénèse.

* La **première** souligne que les scientifiques ne détiennent qu'une partie des connaissances concernant cette méthode et qu'il faut prendre en compte ces incertitudes par mesure de précaution. Elle est défendue principalement par les disciplines proches des sciences de l'environnement qui considèrent que la transgénèse est une technologie de rupture par rapport aux précédentes techniques utilisées. Elle demande par conséquent une démarche spécifique compte tenu de risques non identifiés à l'origine ou qui pourraient se rencontrer par la suite.

* La **seconde** est soutenue par les biologistes moléculaires qui considèrent que le génie génétique s'inscrit dans la droite ligne des techniques de la sélection végétale et ne devrait pas soulever de problèmes spécifiques. Cette conception, qui s'est imposée lors du forum sur la réglementation des OGM, organisé par l'OCDE (Organisation pour la coopération et le développement économiques) a été retenue par les États-Unis et le Canada. De ce fait, dans ces pays et d'autres qui l'ont depuis adoptée, la décision publique se fonde sur des faits scientifiques constatés débouchant sur une réglementation orientée sur le produit par équivalence en substance et non sur les procédés, ce qui milite pour le refus d'un étiquetage particulier.

Ces deux conceptions font **l'objet de controverses** entre les chercheurs sur les modifications potentielles que peut entraîner la méthode utilisée pour obtenir les OGM, ce qui provoque la suspicion des consommateurs sur l'innocuité des produits qui en sont issus. Devant l'impossibilité d'évaluer ces risques avec certitude, le principe de précaution a donc été appliqué pour les OGM en Europe.

Ainsi, même si le moratoire concernant la culture des OGM y a été levé, la réglementation européenne reste très stricte et exige l'évaluation au cas par cas des nouveaux « événements » soumis à agrément.

### 2.2 Les risques possibles pour la santé et l'environnement :

Ce sont ces deux risques qui sont évoqués en premier lieu dans le débat.

*Risques potentiels pour la santé*

Voici les arguments généralement avancés :

99% des OGM végétaux cultivés aujourd'hui possèdent un gène de tolérance à un **herbicide total** (le plus souvent, le glyphosate) ou sont des plantes dans les-quelles l'un des gènes de la famille *Cry*, appartenant à *Bacillus thuringiensis*, est introduit pour sécréter **une toxine insecticide** appelée **Bt**.

Cet état de fait est considéré par certains opposants comme une possibilité supplémentaire de voir s'accentuer l'ingestion de pesticides.

À cet argument, les tenants des PGM opposent que cette technique permet de supprimer l'utilisation du pesticide considéré et que, par ailleurs, toutes les plantes sont « pesticides ». Elles produisent toutes de nombreuses substances (arômes, résines, protéines, polyphénols, anthocyanes, essences…) qui les aident à combattre leurs prédateurs. Ainsi, transférer un gène codant pour une toxine Bt ne consisterait pas à la rendre spécifiquement « plante à pesticide » (elle l'est déjà et depuis toujours), mais à lui ajouter un nouveau pesticide ;

* **La présence d'un gène marqueur codant** une résistance à un antibiotique utilisé en **médecine humaine posait un problème spécifique** : bien qu'il ait été calculé que la probabilité de transfert de ce gène à notre flore intestinale soit extrêmement faible (10-27) 10 à la puissance -27 , il a été décidé en 2005, que les PGM (plante génétiquement modifiée) ne devront plus contenir ces gènes marqueurs ;

* **l'apparition d'allergies** : l'évaluation spécifique de ce risque serait prise en compte lors de la création de nouvelles variétés génétiquement modifiées, d'après les firmes chargées de procéder aux expérimentations.

Le problème rencontré en Australie mérite néanmoins d'être rapporté : en transférant un gène du haricot dans une variété de petit pois, les chercheurs voulaient simplement induire la production d'une molécule pour apporter une résistance à la bruche, un coléoptère qui digère l'amidon des graines. Bien que l'inhibiteur naturellement présent dans le haricot ne soit pas allergène, son transfert chez le petit pois semble avoir provoqué une modification mineure de sa structure qui serait à l'origine d'un problème immunogène chez le rat (mais il ne s'agissait pas d'une allergie). Comme ce programme a été stoppé, on ne saura jamais si ce problème aurait pu également concerner l'homme. Ce cas renforce l'idée que chaque PGM doit être testé au cas par cas.

A l'opposé, des PGM sont en cours d'homologation (riz japonais) qui seront hypoallergéniques ;

* la mise au point de plantes pour produire des **composés pharmaceutiques ou industriels** risquant de se mélanger aux cultures destinées à la consommation humaine avec pour conséquences l'introduction de nouvelles substances chimiques dans la chaîne alimentaire : par exemple le maïs transgénique, contenant des substances pour le traitement de la diarrhée porcine, autorisé uniquement pour l'alimentation animale et retrouvé, à l'état de traces, dans certains aliments.

**Aux États-Unis** le spectre de la catastrophe sanitaire a amené la plupart des industriels de l'agroalimentaire à s'élever contre l'obtention d'**OGM « pharmaceutique** ». Ils craignent avant tout, une dissémination accidentelle de leur produit, qui les obligerait alors à procéder à des retours coûteux.

Ces plantes ont certainement des atouts par rapport aux microorganismes mais il n'est sans doute pas utile ni nécessaire de les cultiver en plein air. L'alternative est une production à grande échelle, réalisée en bio-réacteurs, de cultures de cellules GM capable d'accumuler la protéine intéressante. Cette technique est utilisée depuis plus de 60 ans pour la production d'antibiotiques. On pourrait aussi faire fabriquer ces molécules à partir de gènes transmis seulement par le cytoplasme de l'ovule, le pollen n'étant plus impliqué (rapport de l'Académie des sciences - décembre 2002).

*Risques pour l'environnement*

Lors de la création des premières plantes GM, peu d'études globales d'impact sur leurs effets environnementaux ont été menées par des structures indépendantes. Les autorités chargées de l'agrément se sont le plus souvent contentées des données fournies par les industriels. Actuellement ces études se multiplient. En effet, la transgénèse végétale peut poser à l'environnement un certain

nombre de problèmes qui portent pour l'essentiel sur :

* l'essaimage pollinique ou par d'autres voies : Une inquiétude particulière fait craindre que, si les PGM se répandaient **à grande échelle**, il serait difficile de les maîtriser et de supprimer leurs éventuels effets néfastes. L'hybridation entre les PGM et les plantes apparentées sauvages pourrait entraîner la transmission des spécificités de transgènes par voie naturelle, aux espèces sauvages pour les doter des divers avantages compétitifs correspondants.

Ce risque n'est pas nul et fait l'objet d'études scientifiques. Certains défendent le point de vue que **l'occurrence** d'un tel phénomène est **extrêmement faible** car la plupart des plantes cultivées actuellement sont peu compétitives dans le milieu naturel puisqu'elles sont peu rustiques. Dans le cas du maïs, en France, ce risque de transmission est nul puisque la variété sauvage n'existe pas. En revanche, en Amérique centrale, il s'est inter-croisé avec les variétés sauvages, ce qui démontre le caractère effectif du risque.

La transgénèse pourrait permettre si nécessaire, la **stérilisation des graines produites** par une variété. Cela a fait l'objet d'un brevet afin de protéger ce concept : c'est le projet qui a reçu l'appellation de « Terminator », et qui a suscité une puissante vague d'opposition, car il mettait en évidence ce qui pour la plupart des opposants constitue la menace majeure qui nous semble caractériser ce dispositif : l'appropriation exclusive par le secteur privé du vivant, problème majeur sur lequel nous allons revenir. Cette option technique, **jamais utilisée**, ni même réalisée, a d'ailleurs été écartée par les États en marge des accords du protocole de Carthagène et après d'autres réunions internationales (FAO, convention sur la diversité biologique).

Il faut d'ailleurs observer que, au cas où cette technique serait généralisée, dans un pays, même pour une seule culture, elle ferait **prendre des risques économiques importants** dans la mesure où une destruction malveillante des stocks de semences, facilitée par leur concentration dans des lieux peu nombreux, ne pourrait être compensée par l'utilisation de la récolte précédente comme semence.

Il faut rappeler ici que la transmission des caractères entre êtres vivants ne se fait pas uniquement par la voie sexuée. Il existe aussi dans la nature des échanges de matériel génétique entre espèces : les virus sont parmi les premiers « organismes » à transférer du matériel génétique dans la nature, certaines bactéries en sont capables également (comme les agrobactéries, par exemple). Le milieu naturel est sans aucun doute un laboratoire permanent de transfert de gènes d'une espèce à une autre. Le cas de mousses transmettant une partie de leur génome aux arbres qui leur servent de support en est un exemple.

Cet argument est utilisé par les pro-OGM : la technique OGM n'est pas transgressive, puisque la nature elle-même est actrice de tels mécanismes. Mais il nous semble au contraire d'avantage susceptible d'alimenter l'argumentaire des anti-OGM : même si la transmission par la voie de la fécondation naturelle n'est pas possible, dans le cas des hybrides par exemple, il existe d'autres voies naturelles qui menacent d'assurer à d'autres espèces la transmission des gènes introduits dans les PG, entraînant des risques d'irréversibilité dans certains écosystèmes.

* la réduction de la biodiversité : Les OGM apparaissent comme une nouvelle composante, un peu paroxystique, de la logique « productiviste » de l'agriculture industrielle qui a déjà fortement diminué le nombre d'espèces par la sélection de quelques-unes d'entre elles, cultivées à grande échelle. On peut donc craindre que les PGM renforcent le développement de la monoculture, l'uniformité génétique, l'abandon voire l'élimination de certaines variétés.

Une étude officielle britannique lancée en 1999 (Farm Scale Evaluation) a démontré que des PGM

(betterave, maïs, colza) « endommageaient » l'environnement en diminuant la biodiversité. Effectivement, celle-ci régresse avec la culture du colza GM d'hiver et l'utilisation de l'herbicide total associé qui diminue le nombre d'adventices [4] et par conséquent la diversité de la faune portée habituellement par ces mauvaises herbes mais ce n'est pas le cas pour le maïs et la betterave. Il est vrai que ce **résultat** découle de **l'utilisation efficace des herbicides**, que permet la culture des OGM résistants aux herbicides. **Il n'est pas lié aux PGM eux-mêmes, mais au système de production correspondant**.

Les conclusions de cette étude montrent que cette pratique peut être considérée comme une réussite pour une agriculture intensive. Mais elle impliquerait alors que des dispositifs publics imposent de compenser cette perte de biodiversité par des mesures appropriées dans des espaces connexes. De tels dispositifs se justifieraient d'autant plus que l'utilisation répétée de ces PGM va favoriser l'apparition de résistances au sein du milieu naturel.

D'autres études indiquent que les PGM (insecticides en particulier) réduiraient la faune aérienne et celle du sol (faune, telle les lombrics, et microfaunes constituée des microorganismes).

* Le développement de résistances : Il est prévisible que l'utilisation exclusive de l'herbicide associé à la culture de PGM qui lui sont résistants, va entraîner **l'apparition de populations d'adventices** eux aussi résistants au même herbicide, avec comme conséquence la nécessité de changer d'herbicide.

Il est **vrai que ces phénomènes de résistance** [5] sont classiques dans l'agriculture conventionnelle et sont gérés par les praticiens du secteur phytosanitaire en alternant les cultures ou les herbicides utilisés. Mais désormais, le Roundup [6] est utilisé sur le **coton**, le **soja**, le **maïs tolérant cet herbicide**, entraînant une utilisation du même herbicide d'une année sur l'autre sur les mêmes parcelles. Pour cette raison, l'utilisation continue et à long terme des OGM les plus répandus actuellement dans le monde peut être **remise en question**. La solution à ce problème serait donc, pour les tenants du développement des OGM, soit de préconiser l'alternance des ces cultures avec des cultures conventionnelles, soit de rechercher des gènes de tolérance à d'autres types d'herbicides (ce qui est déjà le cas pour certaines qui tolèrent le glufosinate d'ammonium).

Il en va de même pour l'autre grande famille de PGM Bt qui rend ces plantes résistantes à certains insectes.

**1.**

Déjà, certains industriels des biotechnologies demandent qu'une partie des champs soit consacrée à des cultures traditionnelles de façon à prévenir l'apparition de ces résistances (création de zones refuges). Pour contrecarrer l'apparition de ces résistances, les créateurs de PGM recherchent des gènes permettant de sécréter d'autres types de toxines insecticides. Ceci ne devrait pas être trop difficile compte tenu des quelques 250 toxines connues chez la seule bactérie *Bacillus thuringiensis*. Il reste à examiner si, dans cette course entre le développement technologique et la résistance opposée par la nature, la poursuite de l'investissement dans les OGM constitue la modalité la plus efficiente, compte tenu du prix de développement d'une nouvelle PGM, et de l'existence d'autres mécanismes « naturels ».

* les problèmes agronomiques : Le principal atout des PGM, présentées comme une possibilité d'assurer un meilleur respect de l'environnement par une diminution de l'utilisation des pesticides, est controversé.

Un exemple vient d'**Argentine**. Les problèmes agronomiques que rencontrent les producteurs de soja trans-géniques découlent de la **monoculture**, désastreuse pour les sols et pour la biodiversité, que favorisent les PGM. Une modification de la microbiologie du sol y a été constatée : les résidus végétaux se décomposent mal et s'accumulent, entraînant une colonisation progressive des racines du soja par un Fusarium. Par ailleurs, des plants de soja issus de graines dispersées lors de la récolte, tolérant des doses normales d'herbicide, **prolifèrent spontanément**. Il est ainsi actuellement nécessaire d'utiliser un mélange de paraquat et d'atrazine (molécules interdites dans de nombreux pays) pour en venir à bout…

- Au Brésil, plusieurs études montrent que l'utilisation de soja OGM s'est traduite par une forte augmentation de l'épandage d'herbicides.
- Aux États-Unis, des études démontrent que la quantité d'insecticides utilisée n'aurait pas diminué depuis l'introduction des maïs et cotons Bt ; il est vrai que d'autres sources affirment le contraire : ainsi, pour la culture du coton, qui utilise la plus grande part des insecticides employés dans le monde, il a été observé en **Chine** une diminution de leur usage.

Toutes ces constatations sont **à interpréter avec précaution** car elles dépendent notamment de la culture envisagée, du climat (tempéré ou tropical), des systèmes de cultures et des conditions particulières de l'année.

**2.3 Risques sociaux et sociétaux :**

**L'appropriation du vivant :**

L'utilisation des PGM conduit à la constitution d'oligopoles de la semence brevetée qui dépossèdent les agriculteurs de leur autonomie, puisqu'ils ne peuvent plus utiliser une partie de leur récolte comme semence.

En brevetant la plante entière, ils privatisent un patrimoine génétique qui a été constitué par des générations successives. C'est pour nous le reproche majeur qui peut être fait au développement des PGM, et ce problème mérite d'être étudié soigneusement.

**Comment est reconnue la propriété de l'innovation dans le domaine végétal ?**

Alors que l'amélioration génétique par sélection des meilleurs produits a relevé pendant des milliers d'années du bien public, des mécanismes ont été mis en place pour protéger la propriété intellectuelle dans le domaine végétal, afin de favoriser l'innovation.

Deux grands systèmes existent :

Le **premier**, système traditionnel en Europe, est celui de la certification d'obtention végétale (COV). Les variétés certifiées proposées à la vente doivent répondre à trois exigences (examen DHS) :

- **la distinction (nouveauté)**, les variétés mises au point doivent pouvoir être différenciées des variétés existantes ;
- **l'homogénéité**, toutes les plantes doivent présenter les mêmes caractères ;
- **la stabilité** , les variétés doivent être reproductibles et stables pendant plusieurs années.

La variété est un bien privé (pour une durée de 20 à 25 ans selon les espèces), qui ne peut être multipliée et commercialisée qu'avec l'autorisation de son inventeur.

En revanche, la nouvelle variété reste utilisable comme ressource génétique et d'autres exemptions permettent aussi à l'agriculteur d'utiliser sa récolte de grains pour réensemencer ses champs en versant une rémunération équitable à l'obtenteur ayant le Certificat d'obtention végétale (non perçue si la production est inférieure à 92 tonnes de céréales par an). Ce système a permis le développement de la sélection végétale en Europe ; son assouplissement est demandé par ceux qui souhaitent promouvoir une plus grande biodiversité domestique, en favorisant l'échange de variétés traditionnelles. Une autre critique forte est adressée aux semenciers : celle de la généralisation de la production de semences hybrides F1, pour certaines espèces (maïs, nombreux légumes) : si les grains récoltés ne sont pas stériles, ils sont peu productifs, et rendent inopérant le semis des graines récoltées.

Le **second système** développé aux **États-Unis** autorise à **breveter les inventions** technologiques. Suite à une décision de la Cour suprême après l'instruction de différentes affaires, il a été décidé de ne plus exclure des brevets la matière vivante en tant que telle.

La directive 98/44/CE sur la protection des inventions bio-technologiques précise qu'un organisme n'est pas brevetable mais qu'une matière biologique (un gène) isolée de son environnement peut l'être si l'application industrielle est clairement démontrée.

Les conséquences du brevet sont donc la privatisation des ressources génétiques, par l'extension du brevet à toute plante portant le transgène breveté ; et la concentration des entreprises, aux dépends d'une recherche publique dont le poids dans les orientations s'amenuise. Cette évolution est liée à l'utilisation d'outils de plus en plus coûteux et sophistiqués que le monopole de l'invention permet de financer, d'une part, et en raison du coût du brevet et des défenses juridiques à entreprendre pour le protéger, d'autre part. Quelques groupes très puissants, producteurs de pesticides, détiennent ainsi l'essentiel des brevets sur les OGM : le groupe Monsanto produit près de 90% des semences transgéniques, et commercialise le Roundup, l'herbicide le plus vendu dans le monde.

**Le risque de pollution génétique des productions non OGM :**

La coexistence entre plusieurs types d'agriculture est certainement possible sur de grandes surfaces, mais sera plus difficile à mettre en œuvre en Europe où les surfaces sont plus petites et plus dispersées. Avec le taux de 0,9 % de présence d'OGM dans les produits consommés qui avait été accepté, il devenait possible de définir des distances raisonnables entre les cultures. Une récente recommandation du Haut Conseil des Biotechnologies préconisant un seuil maximum de 0,1% de présence d'ADN pour les produits sans OGM va rendre très difficile la co-existence des deux cultures.
La séparation des filières OGM et non-OGM pose la question du coût et de sa prise en charge. Selon l'importance de la diffusion des cultures trans-géniques, sans entente sur la répartition spatiale des différents types de culture (distance à respecter), une dissémination vers des cultures non-OGM est possible. Elle ferait alors perdre des appellations de qualité à des filières comme celle de « l'agriculture biologique ». L'enjeu commercial est important et un dédommagement suite à une présence fortuite supérieure au seuil retenu doit être envisagé.

« L'assurabilité » de ce risque n'est pas pour le moment envisageable tant que les conditions de mise en œuvre de la responsabilité du préjudice ne sont pas clairement définies. Un fonds d'indemnisation avait été envisagé dans la loi examinée par le Sénat en 2006, mais il n'a pas été retenu dans la loi adoptée en 2008. Celle-ci prévoit que les producteurs d'OGM doivent souscrire une garantie financière. Un décret devra préciser quelle forme doit prendre cette garantie financière, assurance ou autre.
La loi prévoit explicitement que la mise en culture, la récolte, le stockage et le transport des OGM sont soumis au respect de conditions techniques visant à éviter la présence accidentelle d'OGM dans d'autres productions. Elle rend le producteur d'OGM responsable en cas du dépassement de seuil de 0,9 % dans d'autres productions, même en l'absence de faute.

**La mise en danger de la culture alimentaire**

Les **Européens** sont en grande majorité **hostiles** aux aliments issus de plantes transgéniques : outre les conséquences éventuelles sur l'environnement et la santé, ils **s'inquiètent pour leur culture alimentaire**. En effet, aliments et culture sont en Europe intimement liés : chaque région est fière de ses traditions culinaires et promeut ses produits locaux. La situation est probablement assez différente aux Etats-Unis, où la population ne voit pas d'inconvénient à une alimentation standardisée, bien illustrée par les chaînes de restauration rapide.

**L'industrie alimentaire et les distributeurs en Europe** ont renoncé volontairement à utiliser des produits issus de PGM en raison de la réticence des consommateurs.

D'après Greenpeace, les produits fabriqués à partir d'OGM seraient boudés par les supermarchés. 49 des 60 distributeurs contactés, soit 60 % des ventes alimentaires, disent mener une politique non-OGM. De même, les multinationales de l'alimentation présentes en Europe ont pris en compte ces réticences et se sont engagé à ne pas utiliser des produits issus des OGM [7] .
Le projet de développement de blé GM en Amérique du Nord a rencontré une telle hostilité de la part des industriels, des écologistes et des consommateurs du monde entier qu'il risquait de mettre un coup d'arrêt aux exportations des USA. De ce fait, MONSANTO a annoncé l'abandon de la vente de semences de ce blé génétiquement modifié.

L'introduction de maïs GM au Mexique met en danger de pollution génétique les centaines de variétés de maïs traditionnel dont ce pays est détenteur.

**Enjeux de société et de modèle de développement :**

Si l'opinion publique française et européenne rejette majoritairement l'adoption des cultures d'OGM, c'est sans doute parce qu'elles n'ont pas été perçues comme apportant des bénéfices notables pour la société et notamment pour **les consommateurs, au vu des dangers potentiels qu'ils percevaient**. La conjonction d'une technologie touchant à la manipulation du vivant, et sa mainmise par quelques multinationales dont l'objet premier est la maîtrise du marché pour un renforcement du profit, a suscité ce sentiment de défiance ou de rejet, et le souhait que cette question ne soit pas traitée par la sphère technico-économique, mais par le politique.

Mais quelles sont les marges de manœuvre du politique ?

Les règles de l'OMC limitent assurément celles de l'UE, et elles reposent sur une culture du risque très classique, celle du risque avéré, et non sur le principe de précaution. En 2003, de nouvelles dispositions sont entrées en vigueur avec le protocole de Carthagène, mais les principaux Etats producteurs n'en sont pas signataires, et l'OMC reste le cadre privilégié des conflits internationaux en matière d'OGM.

Le Protocole de Carthagène sur la prévention des risques biotechnologiques a été signé le 29 janvier 2000 dans le cadre de la Convention sur la Diversité Biologique adoptée à Rio en 1992. Il a pour objectif la prévention des risques biotechnologiques. Il constitue le premier accord international environnemental sur les OGM. Il est entré en vigueur le 11 septembre 2003. Fin 2009, il avait recueilli 157 ratifications (évolution des ratifications à suivre sur : *http://www.cbd.int/biosafety/)*.

Cet accord est fondamental pour le droit international de l'environnement. Il reconnaît le principe de précaution c'est-à-dire le droit des pays à refuser l'importation d'organismes vivant génétiquement modifiés (OVM) en cas de doute sur leurs innocuités. Il reconnaît que les OVM sont porteurs de risques spécifiques et donc fixe les conditions dans lesquelles doivent s'effectuer les mouvements transfrontières d'OGM.

Extrait du site : Inf'OGM

La réglementation européenne des OGM est basée sur deux principes potentiellement en conflit : le principe de précaution et celui de libre circulation des biens. La Commission étant plutôt favorable aux OGM, elle tient un rôle prépondérant, et ses propositions sont quasi systématiquement adoptées avec le jeu de la majorité qualifiée.

Jusqu'à présent, l'essentiel des décisions concernant les OGM étaient prises au niveau communautaire (autorisations commerciales, règles d'évaluation, d'étiquetage, de traçabilité…). L'Ue semble vouloir reporter sur les Etats la prise de décision d'autoriser ou non les PGM : voilà qui constituerait une grave atteinte aux principes de libre circulation, appliqué en particulier dans le cadre de la Politique Agricole Commune.

De nombreuses collectivités locales ont manifesté, sous forme de vœux, leur volonté de s'apposer, sur leur territoire, à la culture d'OGM : cela soulève un problème juridique, la réglementation européenne ne donnant pas aujourd'hui aux collectivités locales la possibilité d'un droit de veto sur leur territoire vis à vis des cultures OGM. En France, les autorités régionales soutiennent les maires déférés devant les tribunaux administratifs parce qu'ils ont pris des arrêtés d'interdiction des essais en pleins champs pour dégager leur responsabilité en cas de problème dans le futur. Ce phénomène gagne aussi les USA notamment la Californie (Comité agricole de Medocino qui veut préserver son label Bio) où les cultures biologiques sont très développées et croissent à hauteur de 20 % par an dans cet État. Il faut néanmoins signaler une récente décision de la Cour suprême des USA, autorisant la luzerne transgénique de Monsanto – invalidant une décision de la justice californienne donnant raison à un groupe d'agriculteurs bio - qui pourrait freiner ces initiatives.

# 3 - Modes actuels d'évaluation :

### 3.1 Le processus :

Lorsqu'une firme détentrice d'un PGM souhaite obtenir une autorisation de mise sur le marché de l'union Européenne, une évaluation est faite, à l'échelle européenne par l'AESA (Autorité Européenne de Sécurité Alimentaire) , dont l'avis est très généralement suivi par la Commission. Chaque Etat saisit aussi ses propres instances : en France, le Haut Conseil des Biotechnologies, mis en place en avril 2009, consulte un comité scientifique, chargé de l'évaluation dans les domaines de la santé et de l'environnement, et un comité économique, éthique et social, qui peut se prononcer sur d'autres critères.

### 3.2 La controverse :

Elle porte à la fois sur les structures et les modalités :

Au niveau européen,l'indépendance des membres de l'AESA vis-à-vis des industries biotechnologiques est mise en cause. Jusqu'à présent, l'AESA a presque systématiquement donné des avis favorables, et ne semble pas vouloir prendre en compte dans ses avis le principe de précaution.

En France, la loi indique que le Haut-Conseil pourra donner des avis en matière de surveillance, toutefois, elle prévoit aussi la création d'un comité de surveillance biologique du territoire qui sera consulté sur les protocoles et résultats de la surveillance. Ce comité de surveillance biologique du territoire sera compétent en matière de surveillance de l'ensemble des pratiques agricoles, y compris les OGM mais aussi les produits phytosanitaires et les organismes nuisibles. Jusqu'à présent, le dispositif de biovigilance s'est avéré défaillant.

Concernant les protocoles : une entreprise qui demande une autorisation effectue elle-même les analyses de caractérisation de l'OGM, d'impacts sur la santé et sur l'environnement. L'AESA examine ces éléments, assistée d'une instance nationale, le HCB et l'AFFSA, mais les experts ne pratiquent pas d'analyses complémentaires. Certes, les dossiers d'évaluation comprennent une quantité considérable d'informations qui vont de la construction génétique elle-même jusqu'à des tests de toxicologie aiguë, sub-chronique, des tests d'alimentarité sur animaux d'élevage en plus de

l'établissement de l'équivalence en substance par rapport à des témoins non-transgéniques. Cependant, les études récentes donnent à penser que les tests classiques sont encore à compléter. Pour les opposants, le niveau des tests est jugé insuffisant : les plantes étant producteurs de pesticides devraient être soumises aux mêmes protocoles que ceux appliqués à ces produits. Les études menées sur les lots d'animaux (rats, cobayes…) sont de trop courte durée (trois mois) pour juger de l'impact sur leur physiologie (leur capacité de reproduction en particulier).

En conclusion de ce chapitre, il faut évoquer la situation peu confortable des chercheurs qui continuent d'affirmer leur indépendance en mettant en évidence les dangers des PGM. Les études aboutissant à des mises en question graves sont celles de chercheurs qui ne dépendent ni des multinationales, ni des grandes agences officielles, financées par des Etats dont le degré d'indépendance avec les grandes firmes n'est pas total. Lors du Grenelle de l'environnement avait été proposée la définition du statut de lanceur d'alerte, qui permettrait aux démocraties d'aborder de manière sage et pondérée les questions posées par l'avancée des sciences et des techniques. Cette proposition, qui n'a pas avancé à ce jour, aurait toute sa pertinence sur cette question.

# 4 - Conclusion :

Alors que, pour leurs défenseurs, les PGM se situent dans la ligne droite du progrès qui a autorisé la formidable amélioration de productivité qui a caractérisé l'agriculture au siècle dernier, elles représentent au contraire pour le consommateur européen le comble du dessaisissement de son alimentation, à forte composante culturelle et identitaire, par un complexe agro-industrielle assimilé à la World Company.

De plus, le génie génétique, dès lors qu'il correspond à une intervention directe sur la composition du vivant peut apparaître comme une science inquiétante et très puissante, pouvant aboutir à des dérives potentielles par la manipulation du vivant. Le choix de développer ou non des cultures d'OGM n'est manifestement plus seulement lié aux aspects scientifiques mais de plus en plus à des considérations politique et sociétales.

Il parait donc légitime que nos sociétés prennent toutes les dispositions nécessaires pour s'assurer que le développement éventuel de PGM relève de choix démocratiques, faits après mobilisation d'une expertise indépendante indiscutable, et à même de donner son avis sur l'ensemble des composantes du problème : lors du Grenelle, il avait été demandé que le point de vue philosophique soit également intégré.

Le citoyen doit ainsi pouvoir se référer à une information indépendante, comme le recommandait la Commission parlementaire Le Déaut, qui préconisait la constitution d'une cellule de communication indépendante et pluraliste.

Le consommateur doit être parfaitement informé, par l'étiquetage, du contenu de son alimentation. On estime que plus de 80% des OGM cultivés dans le monde servent à nourrir le bétail ; or, cette information n'est pas fournie au consommateur, malgré une demande de la Commission agriculture du Parlement européen.

Au plan international, les seules règles du libre commerce ne peuvent prévaloir, et il est recommandé que l'application du protocole de Carthagène puisse être généralisée.

Si l'on considère que la vocation première de l'agriculture européenne est de répondre aux besoins alimentaires de notre continent, il faut veiller à ce que tous les systèmes de production bénéficiant d'un label de qualité ne risquent pas d'être pénalisés par le développement de la culture OGM : il convient donc que l'ensemble des coûts pour assurer cette protection soient pris en charge par la

filière OGM. Certains pays (Allemagne, Espagne…) ont déjà pris des mesures pour réguler cette coexistence, elles sont parfois très contraignantes et, dans ce cas, elles limiteront le développement des cultures OGM.

Même si la perspective de développement des PGM telles qu'elles existent actuellement sur le marché, apparaît restreinte sur le territoire français et européen, il nous paraît par contre important de maintenir une recherche publique indépendante sur ce sujet : elle constituerait un contrepoint à une recherche privée très développée dans ce domaine. Cette technologie ne pourra prétendre répondre seule aux principaux problèmes de l'agriculture du Sud, mais il n'est pas exclu qu'un jour elle puisse y contribuer : il y faudra certes du temps et des moyens, dès lors que les caractéristiques d'amélioration ne relèvent plus d'un seul gène (capacité à résister à la sècheresse, la salinité….). Mais il ne serait pas souhaitable, dès lors que la recherche française prétend contribuer à répondre au défi agricole et alimentaire mondial, de se couper de l'accès à ce potentiel. La recherche publique doit donc conserver des laboratoires et des chercheurs disponibles pour expertiser les publications et pour interpréter les données brutes disponibles. Cette capacité d'expertise doit être complète et traiter l'ensemble des thèmes intéressant ce sujet : économie, alimentation, environnement, santé, éthique.
La mise en place d'un cadre d'information et de débat réellement démocratique devrait permettre d'éviter, les actions de destruction qui ont atteint des projets de recherche publics, au cours de ces dernières années [8].

Il appartient donc aux organismes publics, aux échelles nationale, régionale et mondiale, de reprendre le pilotage de l'information et des recherches sur ces questions qui, à maints égards, touchent à l'intérêt général. Le secteur privé a bien sûr son rôle à jouer, mais dans le cadre de politiques publiques fixant les orientations et les limites. Ces politiques doivent favoriser une transparence dans l'information, et une large concertation de tous les acteurs concernés.

## Notes

[1] Cahier thématique CGAAER n° 11 – octobre 2009 sous la coordination de Pierre Alloix et Alain Gillot

[2] Des controverses se développent aussi pour l'élevage d'animaux modifiés génétiquement, et reproduits pas clonage. Une récente affaire concerne l'autorisation par les USA de l'élevage de saumons transgéniques.

[3] Séquences d'ADN endogènes capables de se déplacer et de se multiplier dans le génome de l'hôte.

[4] En langage courant, mauvaise herbe

[5] Certaines plantes sauvages commencent à développer une tolérance (résistance) au Roundup aux États-Unis où la culture des OGM est très développée. Le problème a été soulevé la première fois à propos du bidens, une herbe sauvage abondante dans la Corn Belt, et du ray grass qui développent une tolérance (résistance) à l'herbicide.

[6] Roundup : herbicide total (à base de glyphosate), créé par Monsanto, le plus vendu au monde et utilisé avec de nombreux OGM.

[7] Et pourtant, au début des OGM, en 1997-98, le vice-président de Nestlé proclamait « non seulement nous allons utiliser les OGM mais en plus ce sera un signe de qualité ».

[8] On peut citer notamment la destruction, en 2009, de porte-greffes transgéniques cultivés par l'INRA dans le cadre d'un programme de recherche de lutte contre le court-noué de la vigne, processus qui avait fait l'objet d'une information et concertation avec l'ensemble des acteurs locaux. Le programme a été relancé en 2010.