

LES ORGANISMES GENETIQUEMENT MODIFIES (OGM)

I- Généralité :

1- Définition :

Les organismes génétiquement modifiés (**OGM**), organismes vivants (**bactéries, plantes** ou **animaux**) dont le **matériel génétique (génome)** a été artificiellement modifié, le plus souvent pour contenir un nouveau gène.

La modification du génome créée en laboratoire est, de même que toute modification naturelle (**mutation**), transmise à la **descendance** en même temps et de la même façon que les autres **gènes**.

Les **séquences d'ADN** modifiées confèrent à l'**organisme** des **caractères** nouveaux (**par exemple** la **résistance** à un herbicide), qui conditionnent les avantages comme les risques de l'utilisation des OGM.

2- Transgénèse :

On peut, en laboratoire, introduire artificiellement de nouveaux gènes dans des organismes vivants : c'est la **transgénèse**.

Ces gènes vont ensuite *s'exprimer* dans les **cellules** de l'organisme, c'est-à-dire qu'ils vont être transcrits en **ARN**, puis traduits en protéines (**traduction**), lesquelles sont généralement responsables de propriétés nouvelles.

La transgénèse a donc pour but de modifier l'organisme concerné pour lui apporter de nouvelles caractéristiques intéressantes, comme la **résistance à un parasite, à un virus** ou **à une bactérie** (le plus souvent chez les plantes, mais aussi chez les animaux) ou **à un herbicide** ; elle peut également permettre de modifier la couleur d'une fleur ou d'un fruit, de provoquer une meilleure assimilation d'un nutriment donné, d'augmenter la productivité d'une espèce cultivée, ou encore de faire produire à un être vivant des protéines (**hormone de croissance, par exemple**) dans un but thérapeutique.

Les techniques utilisées pour la transgénèse appartiennent à celles du **génie génétique**. Elles diffèrent selon l'organisme que l'on cherche à modifier.

Chez les bactéries, il est possible d'insérer des gènes par des **méthodes de transformation** (les bactéries sont placées dans un milieu contenant des fragments d'ADN porteurs du gène choisi ; ces derniers, peuvent, dans certaines conditions, traverser la paroi bactérienne).

Chez les plantes, la technique la plus couramment utilisée est l'**injection de gènes** dans une cellule (grâce à une **micropipette**), ensuite mise en culture pour régénérer un plant adulte.

Chez les animaux, l'ADN étranger est généralement injecté dans des **cellules-œufs (zygotes)** — celles-ci sont ensuite implantées chez des femelles porteuses pour la suite de leur développement.

Outre ces techniques fondées sur l'injection directe de matériel génétique, la transgénèse peut également utiliser des **vecteurs**, c'est-à-dire des **organismes intermédiaires** porteurs du gène.

Ces vecteurs sont, en l'occurrence, des **virus** dont le génome est capable de s'incorporer dans celui de leur **cellule-hôte (rétrovirus)**.

II- Domaines d'application des OGM :

1- La Recherche fondamentale :

La transgénèse est particulièrement utile pour étudier le fonctionnement des gènes, leur mode de régulation et les protéines pour lesquelles ils codent. **Par exemple**, on peut insérer, dans une bactérie dont on connaît auparavant toutes les caractéristiques, un gène nouveau : l'étude des nouvelles caractéristiques de la bactérie modifiée permet d'élucider le rôle de ce gène.

Les techniques de la transgénèse sont également d'une grande utilité dans le domaine de l'**embryologie** (étude du développement).

2- Industrie pharmaceutique :

Des animaux ou des plantes fonctionnant comme des « **usines biologiques** », afin de fabriquer en grandes quantités des protéines nécessaires au **traitement de maladies humaines**, sont l'une des applications les plus prometteuses des OGM.

Le **soja**, la **pomme de terre** et la **banane** ont déjà été utilisés pour la production de **vaccins** ou de protéines **à effet thérapeutique**.

De même, chez les animaux, les techniques de la transgénèse ont permis d'obtenir des **brebis** et des **chèvres** dont le lait contient des **facteurs de coagulation humains** (utilisés dans le traitement de l'**hémophilie**).

De nombreuses protéines, **par exemple** l'**insuline**, sont également déjà produites par des **bactéries transgéniques**.

Les enjeux économiques de ce type d'applications sont très importants : production à moindre coût, rendements élevés, débouchés importants.

La **vaccination traditionnelle**, **par exemple**, est un procédé coûteux qui nécessite des investissements de fabrication de type industriel, incompatibles avec les moyens des pays en voie de développement, dans lesquels ces vaccinations sont pourtant impératives.

L'utilisation d'une infrastructure agricole locale pour une production massive de **vaccins issus d'OGM** pourrait représenter une solution alternative à certains problèmes de santé publique de ces pays.

3- Agroalimentaire :

Les seuls OGM disponibles sur le marché sont actuellement des **plantes transgéniques**. La transgénèse est dans ce cas utilisée comme une **technique d'amélioration des plantes**, obtenue de façon traditionnelle par **sélection**.

Les **espèces végétales** peuvent ainsi être rendues résistantes à des herbicides (**colza**), à des parasites (maïs contenant une protéine toxique pour la **pyrale**, un papillon dont les larves consomment les tiges de la plante —, à des virus spécifiques ou au **gel**).

Des recherches portent également sur l'utilisation des OGM pour l'augmentation du rendement de certaines espèces végétales ou l'introduction de nouvelles qualités (**couleur, forme**), **par exemple** dans le cas où la variété à améliorer et la variété possédant les caractéristiques intéressantes sont impossibles à **hybrider**.

En 2006 dans le monde, la culture des OGM représentait, selon l'International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications (ISAAA), 7% environ des terres arables, avec 102 millions d'hectares consacrés à la culture des soja, maïs, coton et colza transgéniques (les **États-Unis** et l'**Argentine** sont les principaux pays producteurs, concentrant respectivement 53% et 18% des **cultures transgéniques** ; ils sont suivis par le **Canada** et le **Brésil**, chacun à 6%).

Par ailleurs, de nombreux travaux portent sur la production d'**animaux transgéniques**. Il s'agirait, **par exemple**, de rendre la viande du porc moins grasse.

Aux États-Unis, les sociétés produisant des OGM cherchent à mettre au point des vaches chez lesquelles l'**hormone de lactation** serait produite en permanence, ce qui augmenterait considérablement les **rendements de la production laitière**.

4- Autres domaines :

Les recherches sur les **plantes transgéniques** concernent également des productions comme le coton, pour la résistance aux insectes et aux herbicides, l'**amélioration de la qualité des fibres**, et même la **couleur** (insérer des gènes modifiant la couleur du coton pourrait permettre de réduire l'utilisation des teintures chimiques).

De même, des recherches portent sur la **modification de la couleur** des **œillets** et le **ralentissement du processus de fanage**. Pour le **peuplier**, on cherche à améliorer les fibres utilisées pour la fabrication du papier.

III- Risques Potentiels des OGM :

1- Risques écologiques :

Le risque principal réside dans la **contamination de plantes sauvages** par une plante transgénique de la même espèce (le **transfert de gènes** semble peu probable entre deux espèces différentes).

Il est en effet possible que des gènes passent chez la plante sauvage au cours de la reproduction, par le biais du **pollen de la plante modifiée**. Ce transfert pourrait avoir pour conséquence de **perturber l'équilibre écologique du milieu** (**par exemple** si les gènes de résistance aux parasites se transmettaient à des espèces sauvages).

L'utilisation de plantes produisant des toxines contre les insectes et les parasites nuisibles pour les cultures pourraient également engendrer l'**apparition de populations résistantes de nuisibles**.

En effet, par le biais de la **sélection naturelle**, survivront et se reproduiront les nuisibles naturellement résistants à ces toxines. Il est à noter que ce risque n'est pas inhérent aux OGM ; il existe également avec les pesticides chimiques.

De plus, les **populations naturelles d'insectes inoffensifs** pourraient être, elles aussi, victimes des toxines produites par les plantes transgéniques (il semble, **par exemple**, que le **monarque**, un papillon migrateur d'Amérique du Nord, soit sensible à la toxine anti-pyrale produite par les maïs transgéniques).

2- Risques pour la santé :

Les plantes transgéniques peuvent potentiellement représenter des risques pour la santé des animaux qui les consomment et pour la santé humaine.

Il s'agit principalement de **risques de toxicité** (les **protéines**, notamment les **toxines** visant les insectes ou les parasites, pourraient se trouver transformées par le **métabolisme des plantes en dérivés toxiques pour les espèces animales**, y compris l'homme) et d'**allergies**.

En revanche, l'hypothèse d'une éventuelle intégration des nouveaux gènes dans le matériel génétique animal ou humain n'est pas valide : au cours de la digestion, des enzymes spécialisées dégradent les acides nucléiques, de même que tous les autres composants de l'alimentation.

De très nombreuses questions soulevées par l'utilisation des OGM restent encore sans réponse et de nombreuses recherches dans ce domaine sont encore nécessaires.

3- Evaluation des risques :

La **loi 92-654** du **13 juillet 1992** a institué une commission d'étude de la dissémination des produits du génie biomoléculaire, dans le but de se conformer au droit européen en matière d'OGM.

Cette commission est rattachée à celle du **Génie biomoléculaire (CGB)** créée par le ministère français de l'Agriculture **en 1986**. Elle est composée de **18 membres** représentant différentes corporations. Ces membres sont nommés par les ministres de l'Agriculture et de l'Environnement pour **3 ans**.

La mission de la CGB est l'étude de l'évaluation des risques de culture et de la consommation des plantes transgéniques.

Elle établit des **protocoles de culture** et définit les conditions de mise sur le marché de ces produits, leur emploi, leur conservation et leur présentation. Elle fonctionne sur la base du principe que tout risque identifiable est inacceptable.

4- Réglementation :

Dans l'Union européenne, les réglementations mises en place par la Commission européenne imposent un **étiquetage clair des produits**, avec mention obligatoire et explicite de la présence d'OGM dès lors qu'entre dans l'un des composants de ces derniers plus de **0,9%** d'OGM.

L'obligation d'étiquetage concerne également les **arômes** et **additifs** (quelle qu'en soit la quantité) dérivés d'OGM.

Cette obligation vaut pour tous les pays de l'Union européenne. Seuls sont dispensés de cette mention les produits dans lesquels toute trace de l'ADN modifié ou de la protéine transgénique a disparu (c'est notamment le cas des **huiles**).

Depuis **avril 2000**, la culture des OGM est autorisée en Europe, mais assortie de conditions strictes et de contrôles renforcés.

Les autorisations de cultures transgéniques sont soumises à un **examen précis des risques** qu'elles présentent pour l'environnement.

L'autorisation est limitée à une durée de **10 ans** et peut être suspendue en cas de nouvelles avancées scientifiques.

Enfin, en **mai 2004**, l'Union européenne a mis fin à un moratoire de **5 ans** en autorisant l'importation d'un maïs transgénique (baptisé **Bt-11**), sous la forme de boîtes de conserve et de pop-corn.

En **Suisse**, en revanche, la population a voté **en 2005** un moratoire de **5 ans** sur les OGM.