# Partie 06 : Plante transgéniques et leurs impactes sur la santé et l’environnement

## Les OGM et leurs bénéfices

### Santé

\***Alimentation**

Les OGM peuvent amener à l’amélioration de la qualité des aliments. En effet, ils peuvent entraîner la modification de la teneur en certains nutriments, comme par exemple la modification de la composition des huiles en acides gras afin de diminuer les risques d’accidents cardio-vasculaires ou d’inhiber l’expression d’un gène responsable de la synthèse d’une protéine provocant des allergies, par exemple sur le riz.

Les OGM peuvent également aboutir à une meilleure conservation. Celle-ci s’illustre par la tomate «flavr-savr», commercialisée depuis 1994 aux Etats-Unis. Cette tomate est génétiquement modifiée, ce qui lui permet d’exprimer en plus faible quantité l’enzyme qui provoque le ramollissement de la tomate au moment de la maturation. La texture reste ferme longtemps. Ceci facilite le transport et le stockage. On assiste même parfois à un accroissement de la saveur du fruit, qui est alors récolté à un stade de maturation plus avancé (Figure 30).



**Figure 30 : Etat d’une tomate contrôle et transgénique**

L’amélioration des aliments, quelques exemples :

**Blé** : Amélioration des caractéristiques requises pour la panification.

**Pomme de terre** : Augmentation de la teneur en amidon pour des utilisations industrielles.

**Laitue, épinard** : Réduction de la teneur en nitrates en augmentant l’expression de nitrate-réductase.

**Tomate, melon, brocoli** : Augmentation de la durée de conservation des fruits et légumes.

**Riz** : Diminution des propriétés allergisantes

**Soja** : Enrichissement en acide aminé essentiel (méthionine).

\***Médecine**

Les plantes ont depuis toujours été utilisées à des fins médicales. Le génie génétique permet la production de molécules pharmaceutiques par les plantes. La transgénèse permet en effet de transformer les plantes en véritables «usines à médicaments ». Le gène est modifié de telle sorte qu’il conduise à l’obtention de protéines à usage thérapeutique, cette technique peut alors être utilisée à la place de synthèses chimiques ou d’extraction de substances issues d’organes humains ou animaux. En effet, les bactéries, les levures ou encore les cellules animales sont largement utilisées pour la production de protéines recombinantes à usage thérapeutique mais ces techniques ne sont pas assez productives et assez coûteuses, le coût étant du au contrôle des virus pathogènes.

Les plantes transgéniques sont donc un mode de production de molécules moins coûteux et plus sûr que les cellules de mammifères en culture ou que les souches bactériennes.

On peut citer différentes caractéristiques et différents avantages des systèmes de production de protéines à intérêts pharmaceutiques par les plantes :

* Les cellules végétales sont des cellules eucaryotes, comme les cellules humaines, il y a

donc une production de protéines complexes ayant des propriétés thérapeutiques, comme les protéines humaines. La transgénèse permettrait également l’obtention de vaccins impossibles à concevoir par les méthodes traditionnelles.

* Le niveau des biotechnologies végétales actuel permet de cibler de façon spécifique

les tissus dans lesquels s’exprimera la protéine d’intérêt.

* Dans l’état actuel des connaissances, il n’existe pas de pathogène végétal capable

d’infecter l’animal et l’Homme. Le risque d’infection ou de contamination par les protéines produites par les plantes est quasiment néant, au contraire des protéines produites par des cellules de mammifères ou d’animaux transgéniques.

### Environnement

Les variétés transgéniques permettraient de moins recourir à des insecticides ou à des herbicides.

* **Herbicides au profil écotoxycologique favorable**

La production de plantes tolérantes aux herbicides permet l’utilisation de matières actives au profil favorable (faible durée de vie, biodégradabilité rapide, respectant l’environnement, large efficacité). Les cultures peuvent supporter ce traitement grâce à l’introduction d’un gène de tolérance spécifique. En 1996, un nouveau système de désherbage est lancé en Amérique du Nord sur le soja, le colza ou encore le maïs.

* **Réduction de l’utilisation des insecticides**

En 1999, en Chine, les agriculteurs cultivant du coton Bt (résistant aux insectes) ont utilisé en moyenne 10 kg/ha d’insecticides alors que ceux qui ont cultivé des variétés non-transgéniques en ont utilisé près de 58 kg/ha, soit pratiquement 6 fois plus.

* **Enrichissement du patrimoine végétal**

La sélection classique possède la capacité d’enrichir les espèces et les variétés mais les

biotechnologies ont des outils qui ouvrent davantage le champ des possibilités ce qui entraîne une extension du patrimoine végétal.

Les stress environnementaux (ou abiotiques) comme la sécheresse, la salinité et les basses températures sont des conditions de stress qui affectent la croissance et le rendement des plantes. Les biotechnologies pourraient permettre d’améliorer ceux-ci en intégrant aux plantes cultivées des gènes impliqués dans la réponse des gènes au stress. Les nouvelles variétés n’en sont encore qu’au stade expérimental. Il reste encore à s’assurer si ces tolérances sont conservées au champ. Plusieurs années d’évaluation sont encore nécessaires.

De plus, les OGM permettraient une augmentation de production considérable, entraînant des avantages économiques pour les producteurs.

## Risques potentiels liés aux OGM

### Santé

Les gènes de sélection, introduits dans la plante en même temps que le gène d'intérêt, sont en général des gènes de résistance à un antibiotique d'origine bactérienne. Ils pourraient être transmis des OGM végétaux aux microorganismes proches de la flore intestinale de l'homme ou de la flore du sol. De tels flux de gènes sont connus entre microorganismes (par conjugaison bactérienne) et des bactéries pathogènes pour l'homme pourraient ainsi acquérir une résistance à un antibiotique qu'elles ne possédaient pas naturellement. Les antibiotiques utilisés en médecine seraient alors moins efficaces, voire même impuissants à combattre un nouveau microorganisme très virulent.

Un autre problème est lié à l'introduction aléatoire du transgène dans le génome de la plante. Il peut, en s'insérant dans certaines séquences d'ADN, provoquer des mutations et conduire à la perturbation du métabolisme de l'OGM, voire même à la production de molécules nouvelles, qui seraient dangereuses pour le consommateur.

### L'environnement

Les OGM construits pour résister à un agent pathogène exercent une pression de sélection sur la population-cible de ravageurs. Des individus résistants peuvent apparaître par mutations ponctuelles. Ils peuvent se reproduire, transmettre à leur descendance l'allèle de résistance apparu. L'agriculteur, qui cherche à maintenir le rendement de sa culture, va utiliser davantage de produits phytosanitaires pour éliminer les individus ravageurs résistants, et donc, en définitive, l'effet inverse de celui escompté : la pollution des sols.

## Avantages et inconvénients des OGM

Les OGM représentent une technologie de manipulation du vivant, lourde et coûteuse mais qui autorise des modifications phénotypiques potentiellement intéressantes. Les applications dans le domaine de la recherche, de l'alimentation, de la santé ou de l'industrie sont multiples. Cependant, la méconnaissance des risques potentiels et des conséquences éventuelles à long terme sur la santé humaine et sur l'environnement laisse la voie ouverte à toutes les polémiques, scientifiques, économiques, politiques et même éthiques.

Aux individus devenus résistants de trouver des partenaires sexuels sauvages en nombre et leur croisement autorise la dilution de l'allèle de résistance.

Un autre risque pour l'environnement est la dissémination des pollens transgéniques (« flux de gènes ») vers les populations de mauvaises herbes environnantes, d'espèces proches de celle de l'OGM cultivé. Des croisements interspécifiques pourraient conduire à transformer des plantes voisines.

C'est la biodiversité végétale elle-même qui se trouve menacée. De plus, les mauvaises herbes risquent d'intégrer un gène censé procurer un avantage à l'OGM. Si celui-ci est une résistance aux herbicides, les mauvaises herbes deviendraient résistantes et les doses d'herbicide employées pour les éliminer seraient décuplées, menaçant de pollutionl'environnement