



Biotechnologie et sécurité alimentaire

PRINCIPAUX TERMES

● **ADN:** Molécule chimique qui se trouve au cœur de la vie elle-même, composée de quatre éléments chimiques appelés bases. Ces éléments forment une double spirale, deux fils s'enroulant l'un autour de l'autre. Des milliers, ou des millions, de ces bases constituent un:

● **Gène:** Plus petite unité complète d'informations codées dans un organisme. Le gène constitue le «code source» de l'organisme, tout comme une série de 1 et de 0 définissent un fichier ou programme informatique. Un grand nombre de gènes constituent un:

● **Génome:** Collection de gènes contenue dans une cellule et organisée selon une structure spécifique qui définit l'organisme. Ces structures peuvent être identifiées par l'utilisation de:

● **Marqueurs moléculaires:** Séquences d'ADN qui peuvent être associées à un trait, comme la tolérance du froid ou la capacité de produire une certaine toxine. Les marqueurs moléculaires peuvent aider les chercheurs à caractériser plus rapidement la diversité génétique et à accélérer les programmes d'hybridation sans modifier le stock génétique de l'organisme. Une autre biotechnologie utile consiste à reproduire une cellule en la plaçant dans un environnement artificiel qui lui fournit des éléments nutritifs, ce qu'on appelle une:

● **Culture du Tissu:** technique utilisée pour la micropropagation et la reproduction.

● **Organisme génétiquement modifié:** Organisme dont le stock génétique a été modifié par l'introduction ou la suppression d'un ou plusieurs gènes. Les gènes «importés» peuvent provenir de différents organismes ou espèces.

On trouvera un glossaire complet des biotechnologies à l'adresse: www.fao.org/biotech/gloss.htm

Une utilisation appropriée de la biotechnologie pourrait beaucoup améliorer la sécurité alimentaire. Plusieurs de ces technologies, comme la culture de tissus et les marqueurs moléculaires, sont déjà utilisées en toute sécurité pour accélérer l'hybridation classique des plantes. Cependant, étant donné les risques que peuvent présenter les organismes génétiquement modifiés (OGM) pour la santé humaine et l'environnement, il faut procéder avec prudence. Comme, pour l'essentiel, le développement des biotechnologies est entre les mains d'intérêts commerciaux, aucun effort ne doit être négligé pour faire en sorte que leurs avantages parviennent jusqu'aux petits agriculteurs, aux pauvres et à ceux qui ont faim.

QU'EST-CE QUE LA BIOTECHNOLOGIE?

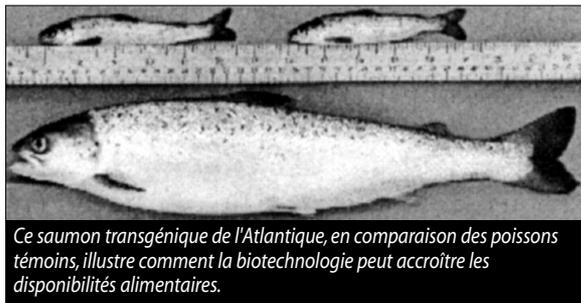
Selon la Convention de 1992 sur la diversité biologique, on entend par biotechnologie: «Toute application technologique qui utilise des systèmes biologiques, des organismes vivants ou leurs dérivés pour aboutir à des processus ou procédés destinés à une utilisation spécifique ou les modifier.» Cette définition englobe même des techniques traditionnelles comme la production de vins et de fromages. Toutefois, on entend généralement aujourd'hui par biotechnologie une modification d'organismes vivants (plantes, animaux et poissons) au moyen de la manipulation de gènes.

Il y a deux principaux types de processus biotechnologiques. Le premier utilise des informations génétiques pour accélérer et améliorer la reproduction classique de plantes ou d'ani-

maux. Le deuxième, plus avancé, modifie la structure génétique d'une plante ou d'un animal pour créer un organisme nouveau.

Les recherches menées en République arabe syrienne pour améliorer la résistance des lentilles au froid est un exemple de processus biotechnologique du premier type. Plutôt que de croiser plusieurs variétés de lentilles pour prendre ensuite le temps de les faire pousser et d'analyser leurs caractéristiques jusqu'à ce qu'apparaisse une variété améliorée, les scientifiques accélèrent le processus en utilisant un processus de sélection à l'aide de marqueurs pour identifier les gènes des lentilles qui résistent au froid. Ils utilisent ensuite la variété qui contient ce gène dans des programmes classiques de reproduction.

La mise au point de cultures résistant aux insectes est un exemple du deuxième type. Les scientifiques ont génétiquement modifié des plantes comme le coton et le maïs en insérant un gène de bactérie. Les nouvelles variétés produisent une toxine qui est mortelle pour les insectes, ce qui réduit la nécessité de pesticides.



Ce saumon transgénique de l'Atlantique, en comparaison des poissons témoins, illustre comment la biotechnologie peut accroître les disponibilités alimentaires.

Photo Chemistry & Industry

COMMENT LA BIOTECHNOLOGIE PEUT-ELLE AIDER CEUX QUI ONT FAIM?

Les biotechnologies qui existent à l'heure actuelle peuvent accroître le rendement des récoltes et réduire les coûts de production, même pour les petits agriculteurs des pays en développement, qui constituent une large part des populations pauvres et sous-alimentées du monde. Les recherches en cours sur les récoltes qui résistent à la sécheresse et tolèrent la salinité sont encore plus importantes pour ces agriculteurs, qui doivent souvent tirer leurs moyens de subsistance de terres marginales.

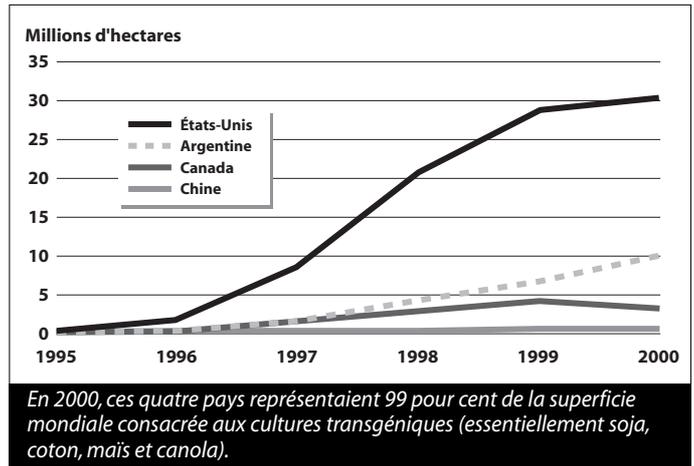
La biotechnologie peut aider même les pauvres sans terre en enrichissant les aliments de grande consommation (par exemple par l'adjonction de vitamines essentielles) (voir au verso Avantages potentiels: Amélioration de la valeur

nutritionnelle des aliments). La plupart des produits de la biotechnologie sont protégés par des brevets ou d'autres formes de droits de propriété intellectuelle. L'un des principaux problèmes qui se posent à cet égard est la mesure dans laquelle les petits exploitants ont le droit de réutiliser des semences génétiquement modifiées provenant de leurs récoltes pour les semis de l'année suivante.

Pour l'essentiel, la recherche-développement biotechnologique est entre les mains d'intérêts commerciaux. Si on veut que cette technologie serve l'intérêt général, le secteur public devra par conséquent jouer un rôle dans son développement et veiller à ce que les pauvres et ceux qui ont faim puissent y avoir un accès équitable.

RÉCOLTES GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉES: ESPÈCES CULTIVÉES ET ESSAYÉES

- En 2000, on estime que 44 millions d'hectares de cultures génétiquement modifiées ont été plantés.
- Les cultures génétiquement modifiées les plus communes sont le soja (58 pour cent du total), le maïs (23 pour cent), le coton (12 pour cent) et le colza canola (7 pour cent), viennent ensuite les pommes de terre, les courgettes et les papayes.
- En 2000, l'Argentine, le Canada, la Chine et les États-Unis représentaient 99 pour cent du total des superficies plantées de récoltes génétiquement modifiées. Celles-ci étaient également cultivées commercialement en Afrique du Sud, en Allemagne, en Australie, en Bulgarie, en Espagne, en France, au Mexique, au Portugal, en Roumanie, en Ukraine et en Uruguay.
- Un grand nombre de pays en développement participent aux recherches sur les OGM. Des essais sur le terrain d'OGM sont en cours en **Afrique**, où l'Afrique du Sud, l'Égypte, le Kenya et le Zimbabwe ont mis à l'essai une ou plusieurs espèces génétiquement modifiées de blé, d'arachide, de coton, de courgette, de canne à sucre et de patate douce. En **Asie**, où la Chine, l'Inde, l'Indonésie, la Malaisie, le Pakistan, les Philippines et la Thaïlande essaient une ou plusieurs variétés génétiquement modifiées de tabac, d'aubergine, de tomate, de coton, de sorgho et de banane.



En **Amérique latine**, il y a à l'essai en Argentine, en Bolivie, au Brésil, à Cuba et au Mexique une soixantaine d'organismes génétiquement modifiés appartenant à plus de 20 espèces, dont papaye, tabac, coton, maïs, pomme de terre, café, canne à sucre, tournesol et betterave à sucre.

LES NOMBREUSES INCONNUES DES PRODUITS GÉNÉTIQUEMENT MODIFIÉS

Avantages potentiels

- **Amélioration de la valeur nutritionnelle des aliments de grande consommation:** Des gènes sont insérés dans le riz pour qu'il produise du bêta-carotène, que l'organisme transforme en vitamine A. Ce «riz doré» transgénique, encore au stade expérimental, pourrait réduire les carences en vitamine A, qui sont l'une des principales causes de la cécité et qui contribuent directement à un grand nombre de décès chez les enfants.
- **Réduction de l'impact environnemental:** Les scientifiques travaillent à la mise au point d'arbres dont les cellules contiennent une lignine modifiée. Lorsqu'il est utilisé pour la fabrication de papier et de pâte à papier, il n'est pas nécessaire de traiter autant le bois modifié avec des produits chimiques potentiellement nocifs.
- **Amélioration des rendements de la pisciculture:** Les chercheurs ont modifié le gène qui régule la production d'hormones de croissance dans le tilapia, poisson d'élevage, ce qui permettra sans doute d'accroître les rendements et la teneur en protéines de poisson des régimes alimentaires locaux.
- **Absorption accrue de nutriments par le bétail:** Les aliments pour animaux à l'étude leur permettront de mieux assimiler le phosphore, ce qui réduira la teneur de cette substance dans les déchets animaux, qui pollue les eaux souterraines.
- **Tolérance de mauvaises conditions environnementales:** Les scientifiques travaillent à la mise au point de cultures transgéniques qui résistent à la sécheresse ou tolèrent la salinité et

qui pourront par conséquent être produites sur des terres marginales.

Risques potentiels

- **Insuffisance des mesures de contrôle:** Bien que les régimes de contrôle de l'innocuité des produits soient en cours d'amélioration, les mesures existantes concernant l'introduction d'OGM ne sont pas tout à fait efficaces. En 2000, par exemple, une variété de maïs, agréée seulement pour la consommation animale, a été trouvée dans des produits alimentaires.
- **Transfert d'allergènes:** Il se peut que des allergènes soient transférés involontairement d'un organisme existant à un nouvel organisme et qu'il en soit créé de nouveaux. Par exemple, lorsqu'un gène de noix du Brésil a été transféré à une variété de soja, on a constaté, lors des analyses, qu'il avait été transféré en même temps un allergène connu. Le danger a néanmoins pu être découvert lors des essais, et cette variété de soja n'a pas été lancée sur le marché.

• **Imprévisibilité:** Les cultures génétiquement modifiées peuvent avoir des effets imprévus sur les systèmes agricoles, par exemple si elles extraient plus de ressources du sol ou utilisent plus d'eau que les cultures normales.

• **Transfert accidentel de gènes:** Les gènes introduits artificiellement dans une espèce risquent de s'implanter accidentellement dans une autre espèce. Par exemple, la résistance aux herbicides pourrait passer d'une variété génétiquement modifiée aux mauvaises herbes, qui pourraient alors devenir elles-mêmes résistantes aux herbicides.

• **Risques environnementaux:** Les espèces de poisson génétiquement modifiées risquent d'altérer la composition des populations naturelles de poisson si elles s'échappent dans la nature. Par exemple, des poissons génétiquement modifiés de manière à manger plus pour croître plus rapidement pourraient envahir de nouveaux territoires et déplacer les populations indigènes de poissons.

Quelques OGM actuellement disponibles

Espèces d'OGM	Modification génétique	Source du gène	But de la modification génétique	Principaux bénéficiaires
Maïs	Résistance aux insectes	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Réduction des dommages causés par les insectes	Agriculteurs
Soja	Tolérance aux herbicides	<i>Streptomyces</i> spp.	Maîtrise des mauvaises herbes	Agriculteurs
Coton	Résistance aux insectes	<i>Bacillus thuringiensis</i>	Réduction des dommages causés par les insectes	Agriculteurs
Céillet	Modification de la couleur	<i>Freesia</i>	Production de différentes variétés de fleurs	Détaillants et consommateurs
Riz	Pro-Vitamine A	Jonquille <i>Erwinia</i>	Augmentation de la teneur en vitamine A	Consommateurs

CONTACTS

Pour des renseignements plus détaillés, se mettre en rapport avec:

Division de la production végétale et de la protection des plantes
Téléphone: +39 5705 3751
Télécopie: +39 06 5705 6347
nuria.urquia@fao.org

Renseignements pour les médias
Téléphone: +39 06 570 53625
Télécopie: +39 06 570 53729
media-relations@fao.org

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italie
www.fao.org