

Recueil de textes – Les OGM

TEXTE 1

Les OGM, solution à la malnutrition ?

Le mercredi 14 mars 2007
Charlotte Plantive
Agence France-Presse

Les pays en développement ont besoin des OGM pour résoudre leurs problèmes de malnutrition, ont soutenu des participants au forum mondial des sciences de la vie BioVision qui s'achevait mercredi à Lyon, mais sans faire l'unanimité.

Les organismes génétiquement modifiés (OGM) jouent un rôle dans le soulagement de la faim et de la pauvreté dans les pays en développement, a assuré le professeur sud-africain Diran Makinde.

Plus résistantes aux maladies, aux parasites et à la sécheresse, les plantes modifiées permettent des rendements plus élevés et limitent l'utilisation d'insecticides ou l'arrosage, a-t-il poursuivi lors d'une conférence de presse organisée par EuropaBio, association des industries de biotechnologies européennes.

« Je paie plus cher les graines de coton OGM mais ma production est plus importante et de meilleure qualité. Au final je gagne de l'argent », a renchéri Rubash Jhakar Singh, un agriculteur venu d'Inde, où il existe près de 4 millions d'hectares de cultures génétiquement modifiées.

« Avec mes profits, j'envoie mes cinq enfants à l'école et je maintiens mon tracteur en état », a ajouté Myeni Thandiwe qui dit avoir doublé sa production de coton dans l'est de l'Afrique du Sud, seul pays africain à commercialiser des OGM.

« Je respire moins de pesticides et ma santé s'améliore », s'est encore félicité Arun Thakre, un autre Indien producteur de coton Bt (*Bacillus thuringiensis*, coton transformé pour produire une protéine toxique pour un parasite).

Laurence Meyrat, coordinatrice de Greenpeace à Lyon, ne partage pas leur enthousiasme. Dimanche, à l'ouverture de BioVision, elle a participé à une manifestation

pour critiquer un Forum organisé à l'initiative des firmes qui produisent des OGM.

Pour elle, les promesses des entreprises de biotechnologies sur les plantes génétiquement modifiées (PGM) ne sont que de la poudre aux yeux. « Elles ne sont pas au point en termes de rendement et ne consomment pas moins de pesticides », a-t-elle soutenu.

Quant à Christophe Noisette, rédacteur en chef d'Inf'OGM, site d'information critique sur les OGM et auteur d'un article récent sur les portes d'entrée des OGM en Afrique, il relève que même les Africains, très concernés par la malnutrition, ne sont pas tous convaincus de l'intérêt des OGM.

« Si l'Afrique du Sud, le Kenya et le Burkina Faso leur sont favorables, le Bénin, l'Algérie et le Mali se posent beaucoup de questions », a-t-il expliqué à l'AFP.

Lui-même n'est pas certain que les OGM permettent d'améliorer les rendements à long terme. « L'expérience montre que les insectes sont devenus plus résistants avec les années, et qu'il a fallu revenir aux pesticides », a-t-il dit.

Quant à l'argument alimentaire, il n'y croit pas du tout. Selon lui, les pays en développement produisent surtout du coton et du soja modifiés, qui sont ensuite exportés.

« Si le Nord veut aider l'Afrique à se développer, il devrait arrêter de subventionner ses agriculteurs. Sinon, a-t-il asséné, c'est comme si on tapait sur les Africains et que les OGM servaient de pansements. »

Source : CyberPresse [site Internet], consulté le 23 juillet 2007.

TEXTE 2

Les Organismes Génétiquement Modifiés (OGM)

Un organisme transgénique, communément appelé « OGM », est un organisme vivant dont le génome a été modifié en lui insérant des gènes étrangers par manipulation en laboratoire. Par exemple, un grain ayant reçu du matériel génétique d'une espèce différente : arbre, poisson, porc, etc.

Les humains pratiquent depuis longtemps déjà l'hybridation des plantes. La différence entre l'hybridation traditionnelle et la manipulation génétique moderne (transgénèse) est que la méthode traditionnelle par croisement se fait entre individus génétiquement proches, tandis que la manipulation génétique met en relation des espèces génétiquement éloignées. Par exemple, l'insertion d'un gène bactérien dans une plante. Une autre différence entre les transferts traditionnels et la mise en place d'OGM est la technique avec laquelle les gènes sont transférés, par intervention de l'homme.

Les organismes transgéniques sont fabriqués depuis les années 1980. Au départ, les OGM sont fabriqués dans le but d'accroître la productivité des cultures. On rend certaines plantes résistantes à certains herbicides ou à des insectes, principalement.

Il existe actuellement trois types d'OGM : 71 % d'entre eux peuvent absorber un désherbant sans en mourir, comme le soya tolérant au RoundUp (herbicide à spectre large qui tue toute vie végétale sur son passage, commercialisé par la compagnie Monsanto); 21 % sont des plantes qui synthétisent un insecticide, comme le maïs Bt qui tue la larve de la pyrale; enfin, 7 % combinent les deux derniers caractères, le 1% restant comprend les plantes résistantes aux maladies transmises par des virus ou des champignons. Malgré tout, les OGM de première génération n'en demeurent pas moins de véritables « pompes à pesticides » (Bourry : 2001). En effet, depuis l'apparition des OGM, les ventes d'herbicides, qui représentent 85 % des pesticides vendus, ont considérablement augmenté. Cela se produit parce que ces plantes résistent à l'herbicide; on peut donc pulvériser les herbes dont on veut se débarrasser ainsi que la culture que l'on a semée, sans danger d'abîmer cette dernière, ce qui facilite le désherbage au champ pour les agriculteurs.

Au Canada, l'augmentation fut de 50% où les cultures de colza (aussi appelé canola) génétiquement modifié sont très consommatrices d'herbicides. Pour ce qui est des insecticides, ils n'ont pas subi de diminution depuis l'apparition des OGM aux États-Unis.

Il ne fait nul doute à présent que les OGM peuvent être dommageables pour l'environnement. Plusieurs scientifiques parlent de pollution génique en raison des transferts de gènes de résistance. Ces transferts se font surtout par le pollen des plantes transporté par le vent et par les insectes sur de longues distances. Les transferts de gènes de résistance peuvent avoir des effets pernicieux s'ils ont lieu vers des espèces sauvages apparentées, car il faudra entre autres utiliser des substances chimiques de plus en plus puissantes pour les éliminer.

Les plantes modifiées génétiquement pour résister à un herbicide peuvent, par pollinisation croisée, devenir tolérantes à d'autres herbicides. Par exemple, en Alberta, on a observé une triple résistance à des herbicides chez un canola OGM tolérant au RoundUp (Lafond : 2001). Vraisemblablement, il a dû s'agir du transfert de gènes par le pollen de plantes résistantes à d'autres herbicides.

La pollution génique, ou pollinisation croisée, peut également avoir des conséquences sur les cultures biologiques. Par exemple, Lavern Affleck, un agriculteur canadien, a retrouvé dans son champ du soya transgénique alors qu'il n'en avait jamais planté, et ce problème touche des centaines d'agriculteurs biologiques. Quelque 950 producteurs de grains biologiques de la Saskatchewan estiment avoir subi des pertes de l'ordre de 14 millions de dollars à cause de l'introduction du canola transgénique (Bourgeois : 2003). Ils tentent maintenant d'organiser un recours collectif contre Monsanto et Aventis (Bayer).

Avec les OGM, on risque également une diminution de la diversité au sein de l'espèce si le gène possède un avantage sélectif, car la sélection naturelle se chargera ensuite de rompre l'équilibre écologique. Ainsi, des « espèces disparaîtront à cause du renforcement de la compétition » (Lafond : 2002). Le risque environnemental est important sur le

Saviez-vous que...

Sur la planète, en 1995, on cultivait 1 million d'hectares en OGM; en 1998, près de 30 millions d'hectares; en 1999, près de 40 millions d'hectares. Depuis 2000 (en raison de la mobilisation des consommateurs européens et des faibles rendements), on stagne à 41 millions d'hectares.

plan de la biodiversité. Par exemple, en 1999, une étude démontra que 44 % des papillons monarques qui mangeaient du maïs génétiquement modifié succombaient. Cette étude a été par la suite contestée quant à la rigueur des conditions d'études, mais démontre tout de même que des insectes ou divers organismes non visés pourraient être touchés par cette technique. Tout cela laisse croire à un groupe important de scientifiques que la prudence est de mise et que d'autres recherches doivent être conduites. Des recherches indépendantes (c'est-à-dire non réalisées par l'industrie) et à long terme sur l'environnement et sur la santé humaine doivent être menées.

Les OGM de seconde génération sont des organismes génétiquement modifiés dont le génome altéré peut posséder diverses propriétés pour la santé humaine. C'est le cas par exemple du riz doré, un riz transgénique enrichi en bêta-carotène (vitamine A). On nomme ce type d'OGM « alicament », car on prétend qu'il possède des vertus médicinales. Du fait de sa teneur plus élevée en bêta-carotène, le riz doré est proposé comme une solution aux régions où les gens souffrent de problèmes de vision attribuables à une carence en cette vitamine, notamment en Inde. Les OGM de seconde génération s'inscrivent dans une stratégie de communication de la part des firmes en biotechnologie. En créant des aliments comme le riz doré, les multinationales font la promotion de leur création en misant sur la moralité. Elles peuvent ainsi traiter de « criminel contre l'humanité » des groupes qui font pression contre les OGM. Par contre, les OGM comme le riz doré, selon plusieurs, ne régleront en rien les problèmes de malnutrition ou de carence en bêta-carotène des populations du tiers-monde, problèmes causés par un manque d'accès à une nourriture suffisante en matière de diversité, de qualité et de quantité. Par exemple, pour

qu'un enfant intègre une dose quotidienne suffisante de vitamine A, il lui faudrait manger 3,7 kilogrammes de ce riz doré en une journée, ce qui constituerait un véritable tour de force. Le même enfant aurait son apport quotidien de vitamine A en mangeant deux carottes, un bol de riz et une mangue. De plus, le riz étant breveté, les paysans auraient donc à payer des redevances aux compagnies qui le leur fourniraient, ce qui risquerait d'entraver leur autonomie et leur sécurité alimentaire.

Un enjeu important entourant la question des OGM est sans aucun doute celui de la propriété intellectuelle. En créant une semence transgénique et en la faisant breveter, la firme possède alors sur celle-ci les droits de propriété intellectuelle. En raison de ces droits, nous nous retrouvons à l'intérieur d'un système où les mêmes firmes réalisent les recherches, créent les semences, les vendent et fournissent les données sur leurs propres produits (Shiva : 2001). Ici, Agriculture et Agroalimentaire Canada et Santé Canada ne font pas eux-mêmes les recherches sur les semences transgéniques. Les données sont fournies par les firmes qui fabriquent les OGM et non par des chercheurs indépendants. On homologue une semence transgénique, si cette dernière possède un certain niveau de ressemblance avec la semence originale. C'est le principe d'équivalence substantielle.

Les multinationales savent pertinemment que les OGM ne passent pas dans l'opinion publique. C'est une des raisons pour lesquelles les aliments qui en contiennent ne sont toujours pas étiquetés dans plusieurs États. À ce jour, aucune étude n'a pu conclure à l'innocuité des OGM tant du côté de l'environnement que de celui de la santé humaine. Pourtant, on estime que plus de 60 % des aliments transformés se retrouvant sur les tablettes de l'épicerie en contiennent sous la forme de lécithine de soya, de farine de maïs ou d'huile de soya ou de canola, par exemple. La stratégie des sociétés transnationales pour faire accepter les OGM dans l'opinion publique n'est pas de prouver qu'ils ne présentent aucun danger, mais de prétendre qu'ils sont une panacée aux problèmes de l'humanité (malnutrition, environnement). Or, rien n'est plus faux!

Source: Équiterre [site Internet], consulté le 23 juillet 2007.

TEXTE 3

OGM et alimentation humaine : impacts et enjeux pour le Québec

Les impacts des OGM alimentaires sur la santé humaine et sur l'environnement : ce que l'on en sait

Les OGM sont-ils plus toxiques ou plus allergènes que leurs versions non modifiées ? Il est très difficile de répondre à cette question. D'une part, les OGM regroupent des produits alimentaires et des modifications génétiques variés, qu'il convient d'évaluer séparément. D'autre part, les études portant sur les impacts des OGM plutôt que sur leur mode de fabrication sont encore peu nombreuses.

Les mêmes problèmes surgissent lorsque l'on veut évaluer l'impact des OGM sur l'environnement plutôt que sur la santé humaine. Les études sont rares et les données recueillies par les compagnies productrices, lors des essais en champ, ne sont ni publiées dans des revues savantes, ni soumises à une évaluation scientifique externe. Les études qui comparent les risques et les bénéfices des OGM à ceux des autres techniques sont encore plus rares.

Risques potentiels pour la santé humaine

Les aliments issus de cultures transgéniques sont autorisés au Canada et ailleurs dans le monde depuis 1994. Jusqu'ici, aucune catastrophe n'a été détectée, qui serait liée aux OGM alimentaires. Le passé n'est toutefois pas garant de l'avenir. On ignore encore jusqu'à quel point les consommateurs ont réellement été ou sont exposés à ces produits, tout comme on ignore l'impact des OGM qui seront mis sur le marché dans le futur.

En principe, l'évaluation du risque devrait être simple : le gène ajouté à une plante donnée change ses caractéristiques physiologiques ou métaboliques, en provoquant la production d'une protéine nouvelle ou la modification d'une protéine existante. Ces protéines sont identifiées et connues. On peut donc facilement évaluer les risques qui y sont associés.

Malheureusement, tout n'est pas si simple. Les gènes agissent rarement de manière isolée. En fait, ils interagissent avec d'autres gènes, de même qu'avec leur environnement cellulaire. Ces relations sont complexes et encore mal connues. Des effets imprévus peuvent donc survenir, appelés effets

pléiotropiques. Il peut, par exemple, y avoir une surproduction d'une substance qui n'était pas toxique à faible dose, une réduction de la valeur nutritive, ou même des réactions chimiques rendant toxiques des protéines normalement inoffensives.

Des effets pléiotropiques sont susceptibles de survenir dans les cas d'hybridation traditionnelle. En ce qui concerne les OGM, la méthode de fabrication est également en cause. En effet, on ne peut pas encore prédire exactement où se logera le nouveau gène, ni même en combien d'exemplaires il sera ajouté.

Toxicité et allergénicité

Les risques potentiels des OGM sont de deux ordres. D'une part, les OGM peuvent contenir des substances toxiques, c'est-à-dire qui s'attaquent au fonctionnement du métabolisme. Ces effets peuvent être aigus (empoisonnement) ou chroniques (une longue exposition causant le cancer, par exemple). D'autre part, ils peuvent contenir des allergènes, c'est-à-dire des substances qui provoquent des réactions problématiques du système immunitaire chez certains sujets.

La toxicité à court terme est relativement simple à établir. Les méthodes toxicologiques classiques, utilisées pour évaluer les pesticides ou les médicaments, s'appliquent aussi à la caractérisation des OGM végétaux. La méthode implique d'abord qu'on identifie et qu'on isole la substance à évaluer. On l'administre ensuite à des rats, en notant les doses qui sont létales à court terme et celles qui le sont après une longue exposition. On vérifie ensuite si la concentration du produit dans la plante est inférieure ou non à ces seuils.

Cependant, comme pour plusieurs substances chimiques présentes dans l'alimentation, il n'existe pas non plus de moyens fiables pour prévoir les risques d'apparition à long terme d'effets toxiques.

L'allergénicité pose d'autres défis, notamment parce que les réactions allergiques varient d'un individu à l'autre. Des tests standardisés existent pour évaluer le ►

potentiel allergène de toute nouvelle protéine introduite dans l'alimentation. Certaines protéines sont des allergènes connus et toute nouvelle substance qui leur ressemble peut être considérée comme suspecte. Dans le cas des OGM, la pratique veut que l'on surveille de près l'origine du transgène. S'il provient d'une source connue pour son allergénicité (une noix, par exemple), on présume que le caractère allergène a été transmis en même temps que le reste et l'on exige des tests très poussés avant d'autoriser la mise en marché. Si, par contre, la source du gène n'a jamais été consommée, son potentiel allergène est inconnu et il est difficile de l'évaluer par les méthodes disponibles.

Risques environnementaux

L'évaluation des risques environnementaux posés par les OGM n'est pas simple. Tellement de variables sont en cause que des effets qui n'ont pas été observés en laboratoire peuvent apparaître dans les cultures en champ. Inversement, des problèmes observés en laboratoire peuvent se révéler sans conséquence en champ. Dans tous les cas, on devrait évaluer les risques non seulement dans l'absolu, mais aussi en les comparant avec les autres méthodes disponibles.

La partie du sol qui est en contact immédiat avec les racines d'une plante se nomme la rhizosphère. Ce milieu très riche en micro-organismes peut être affecté par l'insecticide Bt synthétisé par certains OGM. Le Bt est normalement inoffensif, mais il peut s'accumuler dans le sol lorsqu'il est produit en permanence par la plante, au lieu d'être épandu de manière périodique par un agriculteur. On sait que certaines conditions peuvent ralentir sa dégradation naturelle dans le sol et que, dans un milieu riche en Bt, il existe un faible risque qu'une bactérie acquière le gène et le transmette à sa descendance.

L'apparition d'une supermauvaise herbe résistante aux herbicides constitue un autre danger potentiel. Les risques que le soya ou le maïs deviennent des envahisseurs sont faibles, car ces plantes survivent difficilement sans intervention humaine. Le colza, en revanche, peut devenir envahissant. Pire, les souches qui résistent chacune à un herbicide donné peuvent échanger leurs gènes et accumuler les résistances. Des études indiquent que du colza résistant à trois herbicides

différents pousse déjà dans l'Ouest canadien. Les agriculteurs doivent recourir à des herbicides peu respectueux de l'environnement pour éradiquer ces plantes indésirables.

L'hybridation est un processus relativement fréquent dans la nature, par lequel deux plantes d'espèces différentes, mais apparentées de près, peuvent avoir une descendance. Cette descendance est généralement stérile, mais pas toujours, d'où une possibilité de diffusion de transgènes dans la nature. Il n'existe pas de proches parents du maïs ou du soya au Québec, mais le colza se croise facilement avec des mauvaises herbes d'ici, comme la ravenelle, la roquette bâtarde ou la moutarde des champs. Il s'agit là d'une source possible de supermauvaises herbes, mais cela n'a pas été démontré.

Les insectes s'adaptent plus facilement qu'on ne le souhaiterait aux pesticides chimiques. Ils pourraient aussi s'adapter à la toxine Bt contenue dans de nombreuses plantes transgéniques. Des lignées d'insectes résistant au Bt sont apparues en laboratoire et il n'est pas exclu que la même chose survienne en champ. Si cela arrivait, il faudrait accroître l'usage d'insecticides classiques, plus nocifs pour l'environnement. Ce problème existe pour tous les types d'usages du Bt en agriculture.

Enfin, on ignore l'effet des OGM sur la biodiversité. Il est impossible de dire encore si l'hybridation de plantes cultivées avec des plantes sauvages peut rendre ces dernières plus vulnérables et même les mener à l'extinction, s'il s'agit d'espèces déjà menacées. Au Mexique, on a décelé la présence d'ADN de maïs transgénique dans des souches de maïs sauvage. On ignore si cela aura un effet sur la survie de cette espèce.

Bénéfices potentiels pour la santé et l'environnement

Pour compléter le tableau, il faut comparer les risques que posent les OGM avec leurs avantages pour la santé et l'environnement. Dans le cas des OGM actuellement sur le marché, il n'y a pas d'avantages pour la santé humaine. Mais leurs promoteurs insistent sur certains bénéfices environnementaux, par exemple une utilisation moins intensive de pesticides et de désherbants ainsi qu'une diminution des labours qui protégerait le sol contre l'érosion. ►

Là encore, les études permettant de vérifier ces affirmations sont rares et fragmentaires. L'épandage d'insecticides sur le coton Bt aurait diminué de 21 % à 50 % selon les régions. Mais aucune réduction significative n'a été enregistrée pour le maïs Bt. Certaines études

concluent que le soya résistant aux herbicides a accru la consommation d'herbicides au lieu de la diminuer. On utiliserait en revanche de 20 % à 30 % moins d'herbicides sur le colza. Quant à la réduction des labours, elle n'est confirmée par aucune étude pour le moment.

Quelques aspects économiques des OGM

Les superficies consacrées à la culture d'OGM ont augmenté rapidement de 1996 à 1998, mais le rythme a fortement ralenti par la suite. Divers facteurs sont en cause, dont le refus de certains marchés d'acheter ces produits et une rentabilité moins intéressante pour les agriculteurs que ce qui avait été prévu. La recherche dans ce secteur dominé par une poignée de grandes firmes agro-alimentaires demeure toutefois importante.

Dans le monde entier, la superficie totale des terres consacrées aux cultures transgéniques est passée de 2,6 millions d'hectares à plus de 50 millions en 2001. Treize pays en produisent, dont quatre – les États-Unis, le Canada, l'Argentine et la Chine – représentent 99 % de la récolte mondiale. Les États-Unis produisent à eux seuls 69 % du total et le Canada se classe au troisième rang, après l'Argentine.

Après des gains initiaux rapides, ces cultures connaissent un certain tassement. C'est en particulier le cas du maïs, aux États-Unis. La surface cultivée a culminé à environ 34 millions d'hectares en 1999 (toutes variétés confondues) avant de glisser à 23 millions d'hectares en 2001. Différents facteurs sont en cause, qui vont de la variation annuelle de l'infestation par les insectes au refus de certains pays et de certains groupes agroalimentaires d'acheter et de transformer le maïs transgénique.

Au Québec, la croissance est fort lente depuis 1999, la superficie cultivée passant de 138 000 à 142 000 hectares. En 2001, les variétés transgéniques représentaient 27 % du maïs cultivé, 16 % du soya et 75 % du colza (cette dernière culture est toutefois marginale chez nous). La pomme de terre transgénique, cultivée à petite échelle jusqu'en 1999, semble avoir disparu de nos champs depuis.

Profitabilité des OGM

Selon les firmes qui en font la promotion, les OGM diminuent les dépenses en intrants (pesticides, herbicides) tout en augmentant

les rendements et en ajoutant de la valeur au produit. Malheureusement, peu d'études indépendantes ont été faites sur la question, de sorte que l'information crédible sur le sujet demeure fragmentaire. Les gains paraissent relativement modestes pour l'instant.

Une étude américaine, par exemple, conclut que les économies sont nulles pour les producteurs de soya transgénique, le prix élevé des semences annulant les économies réalisées au chapitre des herbicides. Pourtant, 65 % des agriculteurs qui ont opté pour le soya transgénique affirment l'avoir fait dans l'espoir d'un rendement accru.

Du côté du colza, une étude canadienne conclut à une rentabilité accrue de 25 dollars par hectare. Le maïs Bt, selon des études américaines, a un rendement qui varie en fonction du degré annuel d'infestation des insectes. D'une saison à l'autre, les agriculteurs peuvent perdre ou gagner de l'argent. Le coton transgénique serait le plus avantageux, avec des gains variables, mais toujours positifs.

L'industrie transgénique mondiale est dominée par sept grandes firmes agrochimiques qui, en 2000, tirent 85 % de leurs 22,7 milliards de dollars américains de revenus de la vente de pesticides. Leurs rapports annuels n'indiquent pas les sommes qu'elles consacrent au développement d'OGM.

En comparaison, 358 entreprises canadiennes dans le secteur (dont 107 québécoises) enregistrent des dépenses en R-D biotechnologique qui atteignent les 824 millions de dollars (chiffres de 1999). La part de la transgénèse végétale dans l'ensemble paraît toutefois extrêmement mince. Dans le milieu universitaire, le Québec compte une quinzaine de chercheurs universitaires spécialisés dans le domaine de la transgénèse végétale.

Source : Conseil de la science et de la technologie, gouvernement du Québec.

TEXTE 4

Pour ou contre : les OGM

Ce sont des organismes dont on a artificiellement changé des gènes. Dix ans après leur arrivée, ils suscitent toujours autant de crainte que d'espoir.

Par Marie Charbonniaud

Des produits tout à fait naturels ?

Le mélange des gènes se fait déjà dans la nature, dès que le pollen se promène et que des êtres se reproduisent. De plus, depuis que l'agriculture existe, l'homme pratique la sélection végétale et animale pour améliorer les espèces. Presque tout ce que nous mangeons a été modifié – par croisement, greffe ou adaptation climatique forcée. Autant de techniques qui expliquent que nous ayons un si vaste choix sur le marché. Au Québec, les OGM proprement dits ne concernent que le maïs, le soja et le colza.

La technologie OGM va beaucoup plus loin que la simple sélection végétale et animale, puisqu'elle franchit la barrière des espèces. Dans la nature, jamais on ne trouverait un gène de poisson dans des fraises ou encore un gène de scorpion dans du maïs ! Selon la Commission de l'éthique, de la science et de la technologie du Québec, cette « transgénèse » nous pose une grave question éthique : Avons-nous le droit d'intervenir de cette façon dans les mécanismes de la vie ?

Bénéfiques pour l'environnement ?

Les « OGM pesticides » – 99 % des plants actuels – échoueront à long terme, puisque les insectes, comme les mauvaises herbes, acquièrent de la résistance avec le temps. Même leurs fabricants le savent. Déjà, certaines cultures OGM de maïs et de colza réclament une utilisation accrue de pesticides. Et il y a toujours le risque de contaminer les cultures bios avoisinantes et de porter atteinte à la diversité des espèces vivantes. La chenille du papillon monarque est déjà affaiblie par le maïs OGM. Et le saumon transgénique, qui est en cours d'approbation au Canada, pourrait décimer les populations de poissons sauvages s'il s'échappait des bacs où on l'élève.

En ayant recours aux OGM, on réduit la pollution par les pesticides. Un rapport de l'ONU

montre qu'en Chine, en 2001, le coton OGM a permis de diminuer du quart (78 000 tonnes) la quantité de pesticides utilisés. D'autres OGM sont tout aussi prometteurs pour l'environnement : des céréales résistantes à la sécheresse, donc consommant moins d'eau ; des plantes « nettoyeuses » de métaux lourds et autres polluants du sol ; ou encore des porcs rejetant moins de phosphore dans la nature. En Russie, des plantes permettent déjà de détecter les terres contaminées par la radioactivité, en devenant bleues au contact d'éléments radioactifs.

Un progrès pour la santé ?

Les OGM actuels ne répondent pas du tout aux besoins des pays pauvres. Plus de 80 % des OGM du globe sont du soja et du maïs, dont une moitié nourrit des vaches et des porcs de pays riches, et l'autre sert à fabriquer des additifs (lécithine et amidon) qui entrent dans la composition de presque tous les aliments transformés. Le Golden Rice ? Il faudrait en manger quatre kilos par jour pour obtenir la dose recommandée ! Quant à l'effet de ces plantes OGM sur notre santé, plusieurs chercheurs prédisent l'apparition de bactéries résistantes aux antibiotiques, de nouvelles allergies et de maladies hormonales.

Les OGM représentent la seule solution pour nourrir la population terrestre, qui ne cesse d'augmenter. Et puis, une deuxième génération d'OGM amènera des « alicaments », des aliments médicaments. Ainsi, le riz Golden Rice, enrichi de vitamine A, ou le colza, enrichi d'acides aminés, pourront pallier des carences alimentaires. D'autres OGM permettront de produire des médicaments et des vaccins. La chèvre transgénique donne un lait thérapeutique. On pourra un jour éviter des allergies grâce à l'arachide hypoallergénique et même « humaniser » un animal pour en faire un donneur d'organes pour l'homme. ►

Rentables ?

Les OGM permettent de produire davantage pour moins cher. En résistant mieux à certaines maladies, à la sécheresse et au froid, ils améliorent le rendement des récoltes. Et même si les semences coûtent plus cher à l'achat, elles limitent le recours à certains produits chimiques coûteux. Selon Denis Couture, président de la Fédération des producteurs de cultures commerciales du Québec, se passer d'OGM au Québec entraînerait des pertes de 195 à 390 millions de dollars, uniquement pour le soja et le maïs.

Cinq entreprises contrôlent à elles seules 100 % du marché des OGM – et ce sont aussi les plus gros vendeurs de pesticides. Leur but : breveter ce qui constitue la base de l'alimentation de la planète, comme d'autres font pour les médicaments. Elles dominent déjà le marché du maïs et du soja, qui entrent dans la composition de 70 % des aliments de nos supermarchés. Et les producteurs d'OGM ne reçoivent pas les gains attendus : le soja Roundup Ready, produit-vedette de Monsanto, aurait un rendement de 5 % à 11 % inférieur à celui du soja normal.

Sûrs pour le consommateur ?

Au Canada comme aux États-Unis, c'est le principe de l'équivalence qui prévaut. C'est-à-dire que si un OGM présente une « équivalence substantielle » quand on le compare à un produit semblable (ni meilleur, ni moins bon), il n'y a aucune raison de l'interdire. L'Agence canadienne d'inspection des aliments contrôle donc le caractère allergène et la composition nutritionnelle des OGM ; jusqu'ici, ils sont « équivalents ». Plusieurs études, dont celle de l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments, qui date de l'été 2004, affirment que les OGM ne représentent aucun danger pour la santé.

Ce sont plutôt les rapports alarmants qui se multiplient. La Société royale du Canada, l'Association de santé publique de l'Ontario, l'Institut national de santé publique du Québec et la Commission de l'éthique, de la science et de la technologie du Québec ont tous confirmé « l'absence de certitudes scientifiques absolues » en ce qui concerne l'innocuité des OGM. Pourtant, le Canada reste le troisième producteur en importance, après les États-Unis et l'Argentine : 28 % du soja, 65 % du canola et 31 % du maïs cultivés sur nos terres sont transgéniques. Nous n'avons pas à servir de cobayes ; 9 Québécois sur 10 réclament un étiquetage clair.

Source : Châtelaine [site Internet], consulté le 23 juillet 2007.

TEXTE 5

Les OGM sont-ils dangereux pour la santé?

Par Jean-François Laliberté, Ph. D.

Directeur du programme doctorat en virologie

et immunologie, Institut national de la recherche scientifique (INRS)

Depuis leur arrivée en 1995, les aliments transgéniques ne laissent personne de glace. Ils suscitent débats et polémiques de toutes sortes. Mais, surtout, ils soulèvent des craintes parmi les consommateurs. *Extenso* fait le tour de la question afin de mieux vous informer sur les enjeux entourant cette nouvelle technologie. À vous de juger!

Les OGM : questions et réponses

1. Le transgène peut-il se propager chez d'autres espèces, tels les bactéries et les humains ?

La transmission du matériel génétique par voie asexuée à l'intérieur d'une même espèce ou d'une espèce à l'autre est un phénomène plutôt rare dans la nature.

De plus, chaque fois que vous ingérez un aliment, vous mangez des gènes de l'aliment. Ces gènes sont rapidement dégradés dans l'appareil digestif. La digestion détruit les aliments absorbés, qu'ils soient transgéniques ou pas. Vous ne devenez pas ce que vous mangez.

Si jamais de petits morceaux du gène digéré se retrouvent dans votre sang, votre système de défense fait en sorte que ces particules sont automatiquement détruites. La probabilité d'un tel transfert est donc très faible, mais cela reste à démontrer hors de tout doute.

2. Qu'en est-il des allergies alimentaires ?

Certaines personnes ont des réactions allergiques sévères à certains aliments. Il est donc légitime de se demander si les OGM ne contribueraient pas encore plus à ce phénomène.

Ce qui rend un aliment allergène pour certaines personnes n'est pas très bien connu. Ainsi, toutes les variétés de plantes (OGM et non OGM) sont susceptibles de provoquer une réaction allergique. Dans le cas des OGM, ce ne serait pas le procédé comme tel qui serait en cause, mais bien le transgène provenant d'un aliment hautement allergène.

Il y a bien sûr le cas d'un gène provenant de la noix du Brésil et inséré dans le soya qui aurait pu provoquer une allergie alimentaire, mais cet OGM n'a jamais été commercialisé.

Les organismes approuvant la commercialisation des OGM doivent s'assurer que tout nouvel aliment mis sur le marché ne provoque pas de telle réaction.

Pour l'instant, aucune donnée n'indique que les OGM sont plus allergènes que les aliments conventionnels.

3. Est-ce que les OGM peuvent produire des composés toxiques ?

Les modifications génétiques sont des procédés complexes. Il est donc en effet possible qu'elles puissent entraîner l'apparition de composés toxiques. La nature du transgène pourrait aussi provoquer la synthèse de nouvelles molécules dangereuses pour la santé.

Mais comme c'est le cas pour les allergies, toutes les plantes sont susceptibles d'être toxiques pour les animaux et les humains. Cette crainte ne se limite donc pas aux OGM. Chaque nouvelle variété doit subir des tests servant à prouver leur innocuité.

Pour l'instant, il n'y a eu aucune étude démontrant que les OGM sont plus toxiques que les autres aliments conventionnels. Comme pour les aliments traditionnels, il est donc possible que des OGM puissent être dangereux pour la santé humaine. C'est aux organismes gouvernementaux que revient la tâche de vérifier que chaque nouvelle variété végétale qui a été développée ne pose pas de problèmes pour la santé. ►

4. Se pourrait-il que les OGM deviennent des mauvaises herbes ?

Les plantes agricoles sont fragiles. Elles possèdent des caractéristiques opposées à leurs cousines sauvages. Il est très rare qu'un champ sauvage soit envahi par des plantes agricoles.

5. Est-ce que le transgène pourrait se retrouver dans la nature ?

En effet, si des cousines sauvages étaient à proximité des plantes agricoles et que les deux étaient sexuellement compatibles, le transgène pourrait certainement se propager dans la nature. Certaines plantes sauvages pourraient acquérir des gènes de tolérance aux herbicides, par exemple.

La pollution génique par les OGM est donc un danger réel, mais le risque varie d'une situation à l'autre. Plusieurs facteurs entrent en ligne de compte :

1. Un parent compatible doit se trouver à proximité.

En Amérique du Nord, il n'existe pas de cousin sauvage du maïs – il n'y a donc pas de problème de transfert génique. Mais ce n'est pas le cas au Mexique. De même, la moutarde sauvage pourrait fort bien acquérir un transgène présent dans le canola.

Le soya et le blé s'autofertilisant, le risque de transfert aux plantes sauvages environnantes est alors réduit.

2. Les plantes agricoles et leurs cousines sauvages doivent fleurir en même temps.

3. Les plantes agricoles et leurs cousines sauvages doivent être fertilisées par les mêmes agents pollinisateurs (les mêmes oiseaux ou insectes, par exemple).

Cette possibilité de transfert est donc prise en considération lorsque les agences gouvernementales permettent l'emploi d'OGM dans un endroit donné.

Pour l'instant, aucune catastrophe alimentaire ou environnementale n'a été reliée aux OGM. Par contre, les effets à long terme des cultures transgéniques n'ont pas encore pu être évalués. L'état des connaissances scientifiques sur leurs impacts reste pour le moment insuffisant et non concluant.

Il faudra donc faire preuve de prudence. Les organismes d'évaluation et d'homologation des cultures transgéniques auront un rôle majeur à jouer dans ce domaine. Les cultures transgéniques peuvent révolutionner notre façon de nous nourrir. Mais comme toute nouvelle technologie, elles soulèvent des craintes légitimes.

Le monde agricole et scientifique doit procéder avec prévoyance dans cette avenue, et utiliser une approche scientifique et transparente. Le grand public doit également être informé des enjeux de cette technologie, et c'est vous à la fin qui devez prendre la décision d'accepter ou de refuser les OGM.

Source : Extenso [site Internet], consulté le 23 juillet 2007.

TEXTE 6

Position de l'Ordre des agronomes du Québec sur les organismes génétiquement modifiés (OGM)

Qu'est-ce que les OGM ?

Le transfert de gènes entre organismes vivants n'est pas un phénomène récent puisqu'il se produit dans la nature. L'homme a seulement repris ce même principe pour développer de nouvelles variétés. Ainsi, tous les végétaux que nous consommons aujourd'hui ont été améliorés du point de vue génétique grâce aux techniques conventionnelles de croisements et de sélection réalisées au champ. En effet, à leur état sauvage, ces plantes n'auraient pu être exploitées et produites à une échelle commerciale puisqu'elles ne possédaient pas les caractéristiques désirées, tant au plan nutritionnel qu'au plan agronomique (rendements, indice de verse, résistance ou tolérance à des maladies, etc.). À titre d'exemples, des plantes commerciales comme le canola ou le triticales ont été créées à partir de croisements sexués entre espèces. Dans le cas du triticales, il s'agit d'un croisement entre le blé et le seigle, 2 espèces très apparentées.

Avec l'avènement du génie génétique et des biotechnologies, les chercheurs ont aujourd'hui recours à une nouvelle méthode d'amélioration, soit le transfert direct de matériel génétique en laboratoire. Les techniques développées pour effectuer ce type de transformation génétique s'inspirent des mécanismes utilisés dans la nature par la bactérie *Agrobacterium tumefaciens*, laquelle a la capacité d'insérer des gènes dans des végétaux et ainsi de les modifier génétiquement à son avantage.

Bien que le génie génétique tel qu'on le connaît aujourd'hui et qui nous permet de transformer génétiquement des organismes existe depuis 1970, la première application commerciale issue de la biotechnologie date de 1978. En introduisant un gène humain dans une bactérie, on parvint à produire de l'insuline humaine à grande échelle. Il faut toutefois attendre aux années 1982-1983 pour réussir à produire en laboratoire les premiers animaux et végétaux transgéniques. D'un point de vue commercial, les principaux organismes génétiquement modifiés que l'on

retrouve aujourd'hui sur le marché sont des plantes telles que le soya, le maïs, le canola, la pomme de terre et le lin, avec tous les avantages et les dangers potentiels qu'elles présentent.

Un organisme peut donc être modifié génétiquement de façon naturelle ou par intervention de l'homme, en champ ou en laboratoire. Lorsque l'on utilise les termes « organisme génétiquement modifié (OGM) » ou même « plantes transgéniques », on fait référence aux organismes modifiés en laboratoire. L'Ordre des agronomes du Québec convient de définir les OGM comme suit : « Il s'agit d'une plante ou d'un autre organisme dans lequel il y a eu transfert de gènes sans croisement sexué et où le matériel génétique a été intégré de façon stable, ce qui le rend donc par le fait même transmissible à la descendance. » Le transfert de gènes peut s'effectuer entre organismes de la même espèce, mais le plus souvent entre des espèces différentes.

Il est important de mentionner que, une fois ce transfert de gènes effectué, les quelque 800 à 1000 plantes issues de cette intervention sont testées de la même façon que si elles avaient été obtenues par des croisements sexués, via des méthodes conventionnelles d'amélioration génétique. Ainsi, dans les deux cas, les processus de sélection sont aussi longs et aussi ardu.

Bénéfices reliés aux OGM

L'intérêt que peuvent présenter les OGM est de 3 ordres, soit agronomique, commercial et industriel. Ainsi, les plantes transgéniques d'intérêt agronomique sont celles qui ont une utilité pour le producteur agricole. Citons le cas des plantes résistantes à certains pesticides ou de plantes qui pourraient résister au froid. Celles qui ont un intérêt commercial visent davantage le consommateur. On peut donner l'exemple d'une variété de tomate dont on a ralenti les processus de mûrissement, ou de plantes à haute teneur en acides aminés essentiels. Quant aux plantes présentant un intérêt industriel, elles font davantage référence à celles qui, par exemple, sont

utilisées comme des usines à molécules. C'est le cas des plants de tabac qui sont transformés pour synthétiser des molécules très intéressantes, telles que des protéines de coagulation destinées aux hémophiles.

Les principaux organismes génétiquement modifiés qui sont aujourd'hui commercialisés sont des plantes présentant un intérêt agronomique. Dans un contexte où de plus en plus les consommateurs exigent des produits peu dispendieux et en abondance, les plantes transgéniques offrent des avantages non négligeables pour les producteurs agricoles qui ont à répondre à ces demandes. En effet, la transgénie permet entre autres d'obtenir des plantes tolérantes aux herbicides (variétés *Round up Ready*) et des plantes résistantes aux insectes (variétés *BT*). L'utilisation des OGM leur offre donc une alternative intéressante à l'utilisation des pesticides et facilite grandement la régie de production en termes de contrôle et de répression des insectes et des mauvaises herbes. De plus, parce qu'ils peuvent réduire l'utilisation des pesticides, ces OGM procurent un gain environnemental intéressant. Sur cette question, l'OAQ considère toutefois que les plantes transgéniques constituent davantage un moyen de lutte supplémentaire et qu'elles devraient être utilisées dans le cadre d'une gestion de lutte intégrée, en combinaison avec les autres méthodes disponibles. D'autre part, il s'est avéré, au cours des dernières années et dans les conditions climatiques que nous avons connues, que les producteurs obtenaient parfois de meilleurs rendements avec le maïs *BT* qu'avec les variétés non transgéniques. Ainsi, en plus des gains en termes de régie de production et d'environnement que procurent ces nouveaux outils, ils semblent économiquement intéressants. Cette question ne fait toutefois pas aujourd'hui consensus. En effet, une étude récente réalisée sur 800 fermes aux États-Unis révèle qu'il n'y aurait pas de gain économique relié à l'utilisation de variétés transgéniques.

Bien que, pour le moment, on retrouve principalement sur le marché des plantes transgéniques d'intérêt agronomique, de nouvelles applications industrielles, notamment dans le secteur de l'environnement, et commerciales potentiellement intéressantes sont à venir. À titre d'exemples, mentionnons les plantes qui seraient appelées à produire des plastiques biodégradables, celles qui pourraient être utilisées pour la décon-

tamination des sols ou encore des plantes hypoallergènes, telles que le riz, qui contiendraient de très faibles quantités de protéines allergènes. Les OGM offrent donc des avantages potentiels qui méritent d'être évalués, et ce, en tenant compte des inconvénients ou des risques qui peuvent y être associés.

Risques reliés aux OGM

Tant que les plantes transgéniques étaient confinées au laboratoire, on se souciait peu de leur existence. C'est leur passage du laboratoire au champ, et ultérieurement sur la table des consommateurs, qui a soulevé tout le débat que l'on connaît aujourd'hui.

Pour juger des risques reliés aux OGM, 3 critères devraient retenir notre attention : la plante est-elle adéquate aux points de vue agronomique, de la santé et de l'environnement? La qualité agronomique des plantes transgéniques ne soulève généralement pas de questionnements puisqu'elle est évaluée au même titre que les autres plantes. Ainsi, les risques associés aux OGM font généralement référence aux questions de santé humaine et d'environnement, d'où l'importance d'accorder une attention particulière à ces aspects.

Les risques peuvent être classés en 2 groupes, soit les risques directs, c'est-à-dire liés à la plante comme telle, et les risques indirects, c'est-à-dire liés à l'utilisation de la plante. Les risques dits indirects font davantage référence aux phénomènes socio-économiques, tels que les monopoles industriels, les brevets sur les gènes et l'agriculture intensive, laquelle est encouragée, par exemple, par les variétés *BT* à cause de leur performance, au même titre que celle des hybrides de maïs. Le développement de résistance chez les OGM est un autre exemple de risque indirect, puisqu'il s'agit en fait d'un problème de gestion des pesticides. En effet, les OGM sont des biopesticides qui ne doivent pas être utilisés seuls si l'on veut éviter d'exercer une pression sélective excessive sur les ravageurs, comme c'est le cas avec les autres produits antiparasitaires. De plus, contrairement aux pesticides chimiques dont on peut alterner l'utilisation au besoin, les OGM ont un caractère plus permanent. Pour diminuer les risques de résistance, de nouvelles stratégies de lutte intégrée, incorporant l'utilisation de refuges par exemple, devraient être mises au point. ►

Dans le groupe de risques directs, on fait référence aux questions de santé humaine et d'environnement. Tous s'entendent pour dire que le risque zéro n'existe pas, mais lorsqu'il est question de santé humaine, le public est en droit d'espérer que l'on puisse l'atteindre. À l'heure actuelle, personne ne peut affirmer avec certitude que les OGM ne posent aucun problème pour la santé. Il est toutefois important de faire certaines distinctions, notamment entre les différents produits auxquels nous sommes exposés. À titre d'exemple, les protéines alimentaires que l'on ingère, qu'elles soient issues de plantes génétiquement modifiées ou non, se dégradent en acides aminés. On les digère donc tout comme les animaux le font d'ailleurs, ce qui en principe ne devrait causer aucun problème pour la santé humaine. À l'inverse, l'utilisation d'hormones en alimentation animale serait plus problématique que les OGM, car ces produits sont plus difficiles à métaboliser. La même remarque s'applique pour les résidus de pesticides que l'on peut retrouver dans les aliments.

Si l'on revient à la question des protéines, il y a toutefois des situations pour lesquelles il faut se poser des questions. En effet, certaines protéines, de par leur configuration, sont indigestes, et ce, malgré les conditions acides et les enzymes présentes dans l'estomac. C'est le cas des protéines allergènes, une protéine d'arachide par exemple, qui ont cette caractéristique d'être stables et de ne pas se décomposer totalement en acides aminés. Certaines portions de ces protéines peuvent donc se rendre jusqu'à l'intestin et être absorbées dans le sang, pouvant ainsi créer une réaction allergène. On sait reconnaître la plupart des protéines allergènes, mais pas nécessairement toutes. De plus, il est possible de penser que l'on pourrait transférer dans une plante destinée à être consommée un gène ayant la propriété de coder à notre insu la synthèse d'une protéine allergène.

Autre risque potentiel à considérer pour la santé humaine et animale, c'est qu'un gène marqueur de plante qui, la plupart du temps, est résistant aux antibiotiques, soit transféré dans le génome d'une bactérie présente dans la microflore intestinale. L'Ordre reconnaît que ce phénomène est effectivement possible en théorie, mais les probabilités qu'il se produise sont toutefois très faibles. En effet, il convient de noter que nous ingérons quotidiennement,

à partir des aliments que nous consommons, une quantité considérable de microorganismes résistants aux antibiotiques.

En termes d'environnement, on retrouve principalement deux types de problèmes directs. D'une part, les OGM présentent un risque associé à la diffusion des gènes dans des espèces apparentées. À titre d'exemple, prenons le canola, culture pour laquelle on retrouve ici et en Europe plusieurs espèces indigènes apparentées rendant ainsi possible la pollinisation entre espèces. Pour traiter du problème de diffusion des gènes, il faut toutefois tenir compte du contexte et ne pas tout généraliser. En effet, au Québec, ce problème se poserait de façon moins importante dans le cas de la pomme de terre, bien qu'il y ait des possibilités que des volontaires surgissent d'un champ. Dans les Andes par contre, le risque de diffusion pour cette même culture est accru puisqu'on y retrouve plusieurs espèces indigènes apparentées, lesquelles sont très fleuries et fertiles.

Un autre risque lié à l'environnement qui est souvent relevé concerne la diffusion du pollen des cultures génétiquement modifiées vers des cultures non transgéniques. Il peut effectivement y avoir des échanges non souhaités entre les cultures d'une même espèce, d'un champ à un autre. Ce genre de situation est d'autant plus embarrassant dans les cas où, par exemple, des cultures biologiques sont en cause. De fait, les compagnies de semences ne peuvent aujourd'hui garantir que les lots de semences non transgéniques qu'elles mettent sur le marché sont exempts à 100% de semences modifiées génétiquement.

Dans les deux situations précitées, les risques sont préoccupants et méritent toute notre attention. Mentionnons néanmoins que certaines techniques ont été mises au point pour contrer ce problème de diffusion des gènes dans la nature, quoiqu'elles ne soient pas encore appliquées commercialement.

De façon globale, on ne peut parler de vrais dangers que s'ils sont démontrés. À l'heure actuelle, on devrait surtout faire référence aux dangers potentiels. Ainsi, l'Ordre des agronomes est d'avis que chaque OGM est différent et devrait être abordé en tenant compte du contexte dans lequel il se situe.

Source: Ordre des agronomes du Québec [site Internet], consulté le 23 juillet 2007.