

Biodiversité : l'impact de la biotechnologie

- *Biodiversité et croissance démographique*
- *Disparition de la biodiversité et stratégies de préservation*
- *Convention sur la Diversité Biologique et Protocole de Biosécurité*
- *Considérations économiques et politiques*

Plusieurs raisons, très différentes les unes des autres, attestent de l'importance de la biodiversité : la valeur intrinsèque des espèces dans la nature, les nombreuses variétés de plantes, d'animaux, et de micro-organismes utilisées à travers le monde dans l'agriculture et dans d'autres activités humaines, son utilisation comme matériel génétique dans le secteur de la santé, de l'agriculture et de la production agroalimentaire, ainsi que pour l'esthétique et la détente.

Ce document passe en revue les différents aspects de la relation biodiversité/biotechnologie. Bien qu'elle soit sujette à controverses, surtout dans ses applications à l'agriculture, la biotechnologie peut améliorer le maintien de la biodiversité de différentes manières, et ainsi aider à la préservation de la biodiversité à la fois naturelle et agricole. Des scientifiques, des industriels et des organisations gouvernementales ainsi que des organisations d'intérêt public européens ont travaillé ensemble à l'élaboration de ce document qui a un but informatif. Il ne se veut donc pas l'écho des opinions ou de la politique de la Fédération Européenne de Biotechnologie ou de toute autre organisation. Son objectif principal est de fournir des informations mesurées et de faire avancer le débat public.

L'essence de la biodiversité

La biodiversité actuelle est le fruit de 3,5 milliards d'années d'évolution. Tous les organismes vivants que nous connaissons actuellement, ainsi que ceux qui ont existé autrefois, se sont développés à partir d'un seul micro-organisme originel. Leur évolution s'est faite au travers de processus de mutation et de sélection. Des espèces bien distinctes sont apparues lorsque les mutations entre espèces apparentées ne permettaient plus le croisement, par exemple après séparation géographique. Parmi les espèces qui ont vu le jour, plus de 99 % d'entre elles probablement ont disparu ensuite. Sur le long terme, il n'y a eu aucune préservation de ces différentes espèces, seulement une évolution. Cependant, étant donné l'influence profonde de l'activité humaine sur le globe, il est clair que, de nos jours, l'évolution et la disparition de la biodiversité vont s'accroissant, ce qui rend les problèmes de maintien plus aigus.

La biodiversité se retrouve à trois niveaux : au niveau des écosystèmes, au niveau des espèces et au niveau des gènes. Cependant, il n'existe aucune définition de la biodiversité faisant l'unanimité.

La perception de l'évolution de la biodiversité du point de vue scientifique, politique et/ou normatif ne fait pas consensus. Il est probable que le nombre d'espèces animales, végétales et micro-organismes s'élève actuellement à 10 millions, voire plus. Seulement 1,4 million d'entre elles portent un nom. On connaît pratiquement l'ensemble des 40 000 animaux vertébrés et la plupart des 250 000 plantes supérieures. D'un autre côté, il existe probablement plus d'un million d'espèces de champignons et plus d'un million d'espèces de nématodes (vers filiformes), ainsi que plusieurs millions d'insectes non identifiés. A ce jour, seulement 70 000 champignons, 1 300 nématodes et 950 000 insectes ont été répertoriés. Seulement 5 000 bactéries et virus environ aient été identifiés, pourtant leur nombre total bien pourrait dépasser le million également.

Les différentes espèces végétales et animales ne vivent pas indépendamment les unes des autres mais regroupées dans des communautés et des écosystèmes spécifiques. Elles forment ainsi des ensembles plus ou moins stables. On peut citer, par exemple, la forêt tropicale humide, qui est généralement considérée comme l'ensemble ayant le plus haut degré de biodiversité. Le nombre d'espèces présentes ainsi que le nombre d'individus qui composent chacune de ces espèces sont les deux aspects à prendre en compte lorsque l'on parle de biodiversité. La biodiversité d'un écosystème donné est souvent déterminée à partir du nombre d'espèces présentes dans ce système, les autres critères s'avérant plus difficiles à appliquer. De plus, il n'est pas encore prouvé que la biomasse, matière vivante en un endroit donné, est généralement fonction de la biodiversité : certains chercheurs déclarent que la disparition de certaines espèces n'est pas systématiquement compensée par le développement d'autres espèces, ce qui engendre une diminution de la biomasse totale.

Dans l'agriculture, quelques 7 000 espèces végétales sont utilisées par les agriculteurs à travers le monde. Cependant, seules 30 espèces fournissent 90% des apports calorifiques. Le blé, le riz, et le maïs sont les trois produits

FÉDÉRATION
EUROPÉENNE
de
BIOTECHNOLOGIE

GRUPE DE TRAVAIL
SUR LA PERCEPTION
DES BIOTECHNOLOGIES
PAR LE PUBLIC



RENSEIGNEMENTS

Pour toute information complémentaire, s'adresser à la European Federation of Biotechnology, Task Group on Public Perceptions of Biotechnology.

Prof Dr Richard Braun (*président*)

Bio-Link

Enggisteinstraße 19

CH-3076 Worb

Tél & fax: +41 31 8320000

Email: rdbraun@bluewin.ch

Dr David J Bennett (*secrétaire*)

Secrétariat, EFB, Task Group on Public

Perceptions of Biotechnology

Oude Delft 60

NL 2611 CD Delft

Tél: +31 15 2127800

Fax: +31 15 2127111

E-mail: efb.cbc@tnw.tudelft.nl

<http://efbweb.org/ppb>

© copyright EFB Task Group on Public Perception of Biotechnology, 2001.

Ce bulletin est destiné à l'information et ne représente pas les opinions de la Fédération européenne de Biotechnologie ni d'aucune autre personne. La reproduction de ce texte n'est autorisée qu'à des fins de recherche et d'étude, à condition que soit mentionné le détenteur du copyright dans une notice semblable à la présente. En dehors de ce cas, toute reproduction, même partielle, est interdite sans l'autorisation du détenteur du copyright.

Le Groupe de travail sur la perception des biotechnologies par le public est très reconnaissant envers la Commission européenne, Direction générale de la Recherche, pour son soutien et son appui financier prolongés dans la publication de cette série de bulletins.



Mise au point

11

Octobre 2001

traduction du texte original
en anglais faite par C Hagnéré

agricoles les plus cultivés. Parmi les principales espèces cultivées, plusieurs centaines de milliers de variétés (races rustiques) se sont adaptées aux pratiques agricoles et au climat locaux. Cette diversité importante, du moins une grande partie de celle-ci, est cruciale, car elle fournit les matières premières essentielles au démarrage d'une culture ou d'un élevage. Cependant, la diversité génétique des produits agricoles est bien moins grande que celle des plantes et des animaux que l'on trouve dans la nature, ce qui montre l'importance des espèces sauvages dans les programmes d'élevage agricole.

Croissance démographique

La population mondiale est passée de 2,5 milliards en 1950 à 6 milliards aujourd'hui. Selon les estimations, elle doit atteindre quelques 9 milliards en 2050. Huit cent millions de personnes souffrent actuellement de sous-alimentation. Plus de 95% de l'augmentation prévue interviendra dans les pays en voie de développement (PVD), en particulier dans les zones urbaines. Cela signifie que ces villes devront fournir à leurs habitants un espace vital plus grand, plus d'eau, d'énergie, de bois, de nourriture et de services. Au cours de la période 1995-2020, l'augmentation démographique relative la plus forte (80%) devrait se produire en Afrique subsaharienne, où la population devrait passer de 500 à 900 millions. On ne connaît pas encore l'ampleur de l'impact de l'infection par le VIH/SIDA sur la dynamique démographique, puisque la plupart des personnes infectées sont actuellement en âge de procréer.

Disparition de la biodiversité

La diminution d'espèces, de groupes d'espèces ou la diminution du nombre d'organismes permet de mesurer la disparition de la biodiversité. La disparition d'habitats (en grande partie due à l'extension des surfaces cultivées, des villes et du réseau routier) d'abord et l'introduction d'espèces exotiques ensuite constituent les principales menaces pour la biodiversité mondiale. Les habitats peuvent aussi être endommagés par des inondations, le manque d'eau, les changements climatiques *etc.*, que ceux-ci soient d'origine naturelle ou humaine.

Étant donné la richesse particulière des forêts tropicales humides du point de vue de la biodiversité, leur destruction a des conséquences incommensurables. Il y a un siècle, ces forêts couvraient une surface de 16 millions de km². Selon les calculs, elles n'occupent plus que la moitié de cette surface, qui diminue d'un million de km² environ, tous les 5 à 10 ans. La biodiversité n'y est pas répartie de façon homogène mais on trouve plutôt des espaces d'une biodiversité particulièrement riche (« point névralgique »), dont l'intérêt rend, essentielle, la préservation.

Les espèces végétales et animales importées constituent une menace pour les espèces indigènes, car elles sont extrêmement résistantes, et ne sont pas souvent la proie des prédateurs locaux. L'un des exemples les plus extrêmes est celui observé dans les pampas argentines : des plaines sous un climat tempéré dans lesquelles toutes les herbes indigènes ont disparu au profit de plantes européennes. Cette invasion est due à des agriculteurs européens qui, au cours de transferts d'animaux et de

cultures, ont accidentellement répandu des mauvaises herbes. Charles Darwin a rapporté ce phénomène dès 1883. Les îles sont particulièrement menacées par les envahisseurs, comme en témoignent de nombreux écrits sur Hawaï, la Nouvelle Zélande ou les Galapagos.

Des agents biologiques de contrôle sont souvent utilisés, à dessein, dans des écosystèmes agricoles avec pour but d'éliminer les insectes et les mauvaises herbes sans avoir recours à des produits chimiques. Si nombre de ces expériences réussies ont été appréciées, cela peut ne pas être toujours la bonne solution. On peut citer l'exemple de la coccinelle à 7 tâches introduite pour lutter contre le puceron russe, parasite du blé aux États-Unis. Elle est devenue la concurrente de la coccinelle indigène qui a ensuite disparu. On a introduit la mangouste, mammifère indien, sur plusieurs îles (Fiji, l'île Maurice, Hawaï) afin de lutter contre les rats et les serpents. Cela a conduit à la disparition de plusieurs oiseaux, reptiles et amphibiens endémiques. On a observé que l'introduction de guêpes a entraîné la mort et peut-être même la disparition de papillons endémiques.

Les plantes transgéniques gagnent-elles si facilement du terrain ? Au cours de l'expérience la plus longue jamais menée, 4 produits agricoles différents (colza, pomme de terre, maïs, betterave à sucre) ont été cultivés dans 12 habitats différents et leur évolution a été suivie sur une période de 10 ans. Dans aucun des cas, les plantes génétiquement modifiées se sont révélées plus envahissantes ou plus tenaces que leurs équivalents traditionnels. Cependant, on pouvait s'attendre à ce que ce ne soit pas le cas, à moins que le transgène ne fût plus vigoureux dans la nature. Il n'existe aucune raison valable pour que des cultures qui, au fil des siècles, ont survécu grâce à l'entretien des hommes, se transforment en mauvaises herbes, par le seul fait qu'un certain nombre de gènes bien identifiés ont été ajoutés aux plusieurs milliers qu'elles portaient déjà. Il n'empêche qu'il faut continuer à surveiller les cultures transgéniques pendant plus de dix ans. Il faudrait éviter de cultiver une seule et unique variété sur de grandes superficies sans aucune rotation, car le risque de maladie et de propagation de parasites est plus élevé dans les monocultures.

Stratégies de préservation

La préservation peut se faire, selon le cas, *in situ* dans un habitat plus ou moins naturel ou *ex situ* dans un environnement construit à dessein. La préservation *in situ* englobe la préservation et la protection des habitats alors que jardins botaniques, banques de graine, zoos sont utilisés pour la préservation *ex situ*.

La préservation d'une importante partie des forêts tropicales humides permettrait de sauvegarder la moitié des espèces indigènes en sélectionnant les « points névralgiques » les plus adaptés. La protection de grandes étendues de terre pose des problèmes socio-économiques et politiques considérables. Comment empêcher des gens affamés et à la recherche de terrains à cultiver d'empiéter sur l'espace forestier ? Il n'est pas facile de répondre à cette question. Une des solutions pourrait être d'offrir aux populations rurales des moyens de subsistance tout en préservant les forêts tropicales humides. Les tentatives actuelles n'ont remporté qu'un succès mitigé. La mise en œuvre de ces seules

mesures ne permet pas la préservation de vastes étendues, comme on l'a vu dans la lutte contre la drogue.

La préservation englobe également la biodiversité agricole, par exemple, comme les variétés de cultures, les races rustiques, les variétés à moitié apprivoisées, et les cultures apparentées. L'Évaluation de la Biodiversité Mondiale et le Plan d'Action de Leipzig, deux accords conclus au niveau mondial, ont mis l'accent sur le rôle que les communautés indigènes ont à jouer dans la préservation de l'agro-biodiversité.

La Convention sur la Diversité Biologique

Les Nations Unies ont adopté la Convention en 1992 et elle est entrée en vigueur en 1993. Une grande majorité d'États se sont, pour la première fois, mis d'accord sur un instrument liant juridiquement, instrument pour la préservation de la biodiversité et l'utilisation durable des ressources. La Convention reconnaît à l'État un droit souverain sur la biodiversité de son territoire. Il s'agit là d'un changement radical puisque, auparavant, les organismes vivants étaient considérés comme faisant partie de l'héritage commun de l'humanité. Selon la Convention, des organismes vivants ou leurs produits peuvent être soustraits d'un pays seulement s'il y a accord mutuel. Les pouvoirs d'action sont délégués aux États, ce qui les oblige à évaluer la biodiversité de leur territoire, à promulguer des lois pour la préservation *in situ* et *ex situ*, et à mettre en vigueur ces lois sur leur territoire.

Ce sont surtout les Articles 16 et 19 qui concernent la biotechnologie puisqu'ils requièrent un partage juste et équitable des bénéfices tirés de l'utilisation des ressources génétiques. Cela comprend la mise à disposition d'équipements et de moyens financiers pour le transfert de technologies ainsi que le libre accès à l'information technique et scientifique.

Cette Convention est en vigueur depuis quelques années seulement, il est donc trop tôt pour évaluer ses effets à long terme. Pour ce qui est de la biotechnologie et de la « bioprospection », il faudra du temps pour établir des procédures administratives homogènes aboutissant à une mise en place simple et courante de collaborations étroites. Ce système ne pourra s'étendre que si les autorités nationales des pays à grande biodiversité et les industries pharmaceutiques prennent conscience des avantages d'une telle collaboration. Un exemple d'effort conjugué dans le domaine de la « bioprospection » est la recherche de substances actives spécifiques par le laboratoire pharmaceutique Merck dans les plantes des forêts tropicales humides du Costa Rica ; cela a rapporté au pays 2 millions de dollars sur une période de 5 ans ainsi que d'éventuelles royalties qu'il pourra percevoir si certains produits rentables voient le jour.

Le Protocole de Carthagène sur la Biosécurité

À l'issue d'un très long débat à Montréal au début 2000, la Convention a établi les bases d'un accord international réglementant les mouvements transfrontaliers des OGM vivants, appelés « organismes vivants modifiés » dans le Protocole. Ce Protocole vise principalement à s'assurer que les OGM ne nuiraient pas à la

biodiversité dans les pays qui l'ont signé ou ratifié. D'autre part, les menaces potentielles pour la santé humaine sont aussi abordées dans le Protocole. En pratique, le Protocole aura d'abord des répercussions sur l'importation des semences transgéniques. Le pays exportateur doit fournir des informations scientifiques suffisantes afin de permettre au pays importateur de mesurer les risques et de donner ensuite, s'il juge le produit sans risques, son « accord éclairé préalable ».

Un Centre d'Echange pour la Prévention des Risques récemment mis en place rassemble et diffuse les informations utiles, comme prévu par le Protocole. Ce dernier repose sur le « principe de précaution », c'est pourquoi des licences d'importation peuvent être refusées, même s'il n'existe aucune preuve véritable que le produit est nuisible à la santé humaine ou à l'environnement. Cependant, de telles décisions doivent reposer sur une évaluation des risques. Le Protocole est considéré comme aussi important que les accords sur l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) qui ne permettent pas aux pays d'empêcher l'importation de produits à moins qu'il n'y ait des raisons scientifiques fondées prouvant que le produit est nocif pour la santé humaine. Le défaut de primauté entre la Convention et les accords sur l'OMC pourrait conduire à de futures difficultés. Le Protocole sera mis en application après sa ratification par 50 nations, sans doute en 2002.

La biotechnologie dans le cadre de l'acquisition du savoir

La biotechnologie peut servir d'outil d'acquisition du savoir scientifique. Elle peut également être utilisée pour intervenir directement dans la culture des plantes et l'élevage des animaux, en particulier pour transférer de l'information génétique de tout organisme à un produit agricole ou à un animal de ferme. La taxonomie, qui est une des sciences nécessaires à l'étude de la biodiversité, utilise des marqueurs moléculaires afin d'identifier les différentes lignées d'organismes ou d'identifier les espèces d'une manière quasi-similaire à celle en vigueur en médecine légale, lors de la recherche de criminels. Dans les banques de semences, les empreintes génétiques sont utilisées afin d'établir l'origine d'une semence ou sa parenté avec d'autres variétés végétales.

La biotechnologie sert également à suivre les marqueurs génétiques dans la culture des plantes ou l'élevage des animaux traditionnels. L'analyse de quelques cellules de veaux nouveaux-nés ou de plantes qui viennent de germer et la recherche de la présence ou non de certains gènes permettent de connaître à l'avance les propriétés de la progénie : par exemple, les propriétés d'un lait de vache ou la résistance supposée d'une culture à une maladie végétale. Ces applications de la biotechnologie aux animaux d'élevage (et non aux humains) portent peu à controverse.

Le transfert direct de gènes à des cultures et à des animaux d'élevage

En l'an 2000, les cultures transgéniques commerciales occupaient une surface totale de 44 millions d'hectares principalement aux USA, au Canada, et en Argentine. Viennent ensuite, avec des surfaces plus réduites, la Chine, l'Australie, l'Afrique du Sud, le Mexique, et

l'Espagne. La graine de soja et le blé étaient les deux cultures qui occupaient les plus grandes superficies : respectivement 25,8 et 10,3 millions d'hectares. Cinq millions d'hectares environ étaient consacrés à la culture du coton, et 3 à la culture du colza. La pomme de terre, la courge et la papaye transgéniques destinées à la vente n'occupaient que de petites surfaces. Soixante-quatorze pour cent des variétés étaient résistantes aux herbicides, alors que 19% seulement étaient résistantes aux insectes. Les cultures résistant aux virus étaient très peu importantes. Les agriculteurs américains se sont rapidement mis à cultiver des cultures transgéniques, car elles leur offraient des avantages économiques.

L'avantage le plus évident pour ces agriculteurs était l'économie d'herbicides. Beaucoup d'entre eux ont remarqué que les nouvelles cultures avaient besoin de moins de pulvérisations et qu'elles n'avaient plus besoin d'entretien (ni labourage, ni hersage). Ces avantages peuvent compenser les coûts initiaux plus élevés des nouvelles semences transgéniques. Il va de soi que ces remarques ne sont valables que pour les pays ayant des systèmes agricole et économique comparables à ceux des Etats-Unis, et non pour les pays en voie de développement. Les forces du marché, la perception qu'aura le consommateur des risques et des bénéfices, ainsi que les cadres juridiques national et international qui seront mis en place sont les facteurs qui décideront de l'augmentation ou de la réduction des surfaces occupées par les cultures transgéniques.

Un grand nombre de cultures transgéniques sont en phase de développement, y compris les plants de culture d'origine tropicale. La plupart d'entre elles seront peut-être mises sur le marché dans quelques années seulement. Les consommateurs devraient probablement en saisir les avantages, certaines pourraient être intéressantes pour les agriculteurs des pays tropicaux. Deux variétés de riz sont actuellement développées et devraient être grandement bénéfiques pour la santé. Le riz « doré » contient un taux plus élevé de vitamines A que le riz traditionnel, alors qu'une autre variété transgénique contient, elle, plus de fer dans ses graines, ce qui serait, sans aucun doute, bénéfique aux femmes anémiées et à leurs enfants.

Plusieurs races d'animaux de ferme transgéniques ont été produites, mais aucune d'entre elles n'a été mise sur le marché. Certaines sont destinées à l'industrie pharmaceutique en vue de la fabrication de médicaments à partir de leur lait.

Il se peut que d'autres races soient moins susceptibles à certaines infections ou qu'elles fabriquent de nouvelles enzymes. L'élevage de saumons dont la croissance est plus rapide que celle des saumons traditionnels a suscité de vives inquiétudes chez les écologistes, redoutant en particulier leur capacité à supplanter le saumon indigène. De nombreux problèmes écologiques dans ce domaine demandent à être clarifiés.

Biodiversité indigène et biotechnologie

Depuis plusieurs siècles, on assiste à une diminution importante de la biodiversité naturelle dans les pays développés et à la destruction d'environ une moitié des forêts

tropicales humides. Comment préserver alors ce qu'il en reste, étant donné la croissance démographique rapide et la nécessité de produire des quantités plus importantes de nourriture au niveau régional ?

Les productions céréalières dans les PVD ont augmenté de façon très considérable ces quarante dernières années, essentiellement du fait de la Révolution Verte. Cependant, l'augmentation annuelle de la croissance de la production céréalière dans les PVD a subi un ralentissement, passant de 3% entre 1967 et 1982 à environ 1% par an depuis 1993. Ce ralentissement signifie que la productivité ne pourra pas répondre aux besoins de populations plus importantes. Les conséquences sur la biodiversité seront désastreuses puisque l'on aura besoin de surfaces agricoles plus grandes, essentiellement dans des régions à grande biodiversité naturelle, en particulier dans les forêts tropicales humides.

Le seul et unique moyen et aussi le plus prometteur afin d'éviter la destruction de l'habitat est d'augmenter la production agricole, par un processus qualifié de « Deuxième Révolution Verte ». Pour cela, il faudra que plusieurs éléments soient réunis : la formation et l'éducation des agriculteurs (en particulier des femmes, car ce sont elles qui font la plupart du travail agricole dans les PVD), des climats économiques et politiques plus favorables, la possibilité de plans de crédit *etc.* De plus, des apports techniques seront nécessaires et, en particulier, des semences meilleures soit par culture traditionnelle soit par la biotechnologie moderne. C'est à cette dernière qu'il faudra, de plus en plus, avoir recours, car la culture traditionnelle semble avoir atteint un palier de production. Cette dernière prend plus de temps, est moins précise et ne peut être pratiquée que lorsque les croisements sont possibles. Ainsi la biotechnologie agricole, fréquemment considérée comme nuisible à la biodiversité dans les débats publics, pourrait aider à sa préservation.

La préservation des plantes et des animaux indigènes, en particulier des oiseaux, dans des espaces réservés à l'agriculture, bien qu'il s'agisse d'un domaine plus restreint, suscite de vives inquiétudes dans les pays de l'Europe du Nord. Ces plantes et animaux ont pour habitat des champs, des haies, des bords de route et des terres en jachère ; leur survie dépend des insectes, des graines produites par les mauvaises herbes au milieu des cultures ou à proximité.

Les modèles informatiques laissent penser que des mesures plus strictes visant à lutter contre les mauvaises herbes pourraient conduire à une quantité moindre de graines pour ces oiseaux. Cela dépend bien plus des mesures adoptées pour lutter contre les mauvaises herbes que l'usage de plantes transgéniques. Les betteraves résistant aux herbicides permettent aux agriculteurs de lutter contre les mauvaises herbes plus tardivement, en les traitant après l'apparition de semis. L'utilisation de la méthode la plus efficace permettra de préserver plus de terre. Des incitations financières sont nécessaires à la préservation de surfaces agricoles plus importantes.

Biodiversité agricole et biotechnologie

Ces cultures transgéniques récemment introduites pourraient-elles transmettre leurs gènes aux plantes naturelles indigènes et ainsi

en modifier des caractéristiques importantes ? Le transfert de gènes a toujours eu lieu entre les plantes cultivées et les plantes naturelles à l'intérieur d'une même espèce, comme par exemple deux plantes à condition qu'elles soient proches l'une de l'autre et qu'elles fleurissent en même temps.

Aucun problème nouveau ne devrait apparaître, pense-t-on, de la culture des plantes transgéniques, à moins que le gène transféré de l'OGM à la plante naturelle n'augmente de manière significative la résistance biologique de cette dernière. Cela semble peu probable *a priori*; on peut et devrait le vérifier expérimentalement grâce à une évaluation des risques. D'aucuns ont l'impression qu'il existe une différence fondamentale entre le transfert de gènes de plantes cultivées traditionnellement à leurs parentes naturelles et le transfert de constructions transgéniques dues à l'homme d'une plante génétiquement modifiée à un pool de gènes. Si des risques écologiques devaient résulter de l'introduction d'une construction génique fabriquée par l'homme à un pool de gènes d'une espèce est un autre problème.

Dans le monde entier, les agriculteurs utilisent un nombre remarquable de races rustiques et de variétés de cultures différentes. Elles sont, en général, bien adaptées à la topographie et au climat locaux et sont aussi utilisées dans la production d'aliments à divers usages. Les variétés et les races rustiques traditionnelles sont-elles amenées à disparaître lors et en cas d'introduction de cultures transgéniques ? Cela aboutira-t-il à la domination d'une seule ou de quelques variétés dans les champs ? Si l'on en juge de ce qui s'est passé pour le marché du soja, cela ne sera pas le cas.

Bien que, en fait, toutes les graines de soja résistant aux herbicides sont issues d'une seule transformation opérée dans le soja Roundup Ready de la compagnie Monsanto, des centaines de variétés différentes ont été tirées par diverses compagnies de semences utilisant l'agriculture traditionnelle pour développer des variétés de soja s'adaptant à des régions au climat et au sol différents. Cela montre que, dans le cas de cette culture transgénique dominante, la biotechnologie n'a pas abouti à la disparition de la biodiversité agricole. D'un autre côté, au cours des cent dernières années en Europe, la diversité des variétés d'animaux et de cultures a, en fait, diminué considérablement, non à cause d'un quelconque risque biologique émanant de certains élevages, mais parce que les agriculteurs devaient produire de façon rentable. De nombreuses variétés anciennes de pommes ont disparu, par exemple, à cause des choix préférentiels des détaillants et des consommateurs.

La rapide consolidation du marché mondial des semences peut devenir un problème à cet égard et des lois anti-monopole seraient peut-être nécessaires afin d'empêcher la domination d'oligopoles où la concurrence est limitée à quelques producteurs. On peut arguer que seuls de riches agriculteurs pourront se permettre d'acheter des semences transgéniques. Cependant, la biotechnologie convient bien aux petits exploitants, puisque ces semences sont emballées dans une petite graine qui peut être reproduite sur place. Cependant, si les petits exploitants utilisent ces semences, cela nécessiterait qu'existent des débouchés pour elles (coopératives publiques ou entreprises

privées) et des programmes de développement agricole adaptés.

Considérations économiques et politiques

Dans quelles les conditions économiques et politiques la biotechnologie profitera à la productivité agricole et aidera ainsi à la biodiversité ? C'est la recherche menée dans le secteur public qui est à l'origine de la première Révolution Verte qui a permis l'amélioration de la production de blé et de riz en Asie. Les recherches novatrices actuelles dans le domaine de la biotechnologie sont principalement faites par quelques grandes entreprises, une petite contribution étant apportée par le secteur public et les petites entreprises. Les entreprises luttent pour les droits de propriété intellectuelle (DPI) grâce aux brevets d'invention afin d'obtenir une rentabilité de leurs investissements. Cette situation est inévitable sous le système actuel de droits de propriété intellectuelle. Des dispositions doivent être prises afin que les instituts de recherche agricole des PVD puissent accéder à l'information ainsi qu'à des matériels et à des procédures brevetés dont ont besoin les agriculteurs. Malheureusement, les aides financières pour les systèmes de recherche agricole dans les PVD ont été grandement réduites ces 10 dernières années : il faut inverser cette tendance qui constitue une menace pour la sécurité alimentaire mondiale.

Un nombre restreint de transferts de licences spécifiques vers les PVD ont déjà eu lieu, transferts effectués à partir d'entreprises comme celles de Monsanto et Syngenta afin de produire des pommes de terre douces résistant aux virus et du riz doré enrichi en vitamines A. Cette approche, impliquant la possibilité de brevets obligatoires, est certainement plus facile à appliquer que de changer le système de licences mondial qui doit, cependant, être adapté afin que puissent être pris en compte les organismes vivants. La tentative de protection du savoir traditionnel et indigène à travers une nouvelle législation internationale est un nouveau problème survenant dans le domaine des droits de propriété intellectuelle.

Le manque de nourriture est, en grande partie, dû à un problème de distribution. Les personnes qui en manquent ne peuvent en trouver. Les pauvres ne disposent pas d'assez d'argent pour en acheter. Étant donné que, dans les PVD, les pauvres vivent des produits de la terre, c'est dans ces pays qu'il faut augmenter la production. Ces gens auront ainsi non seulement de quoi survivre mais disposeront également d'un surplus à revendre et leur permettra d'acheter d'autres biens et services. L'augmentation de la production locale est la

manière la plus efficace de parvenir à cette fin, et devrait, selon beaucoup d'économistes du secteur public, y compris ceux du PNUD (Programme des Nations Unies pour le Développement), intégrer la biotechnologie comme composant important.

Conclusions

Les questions que pose l'interaction entre la biodiversité et la biotechnologie ont des conséquences d'une portée considérable et doivent faire l'objet d'un dialogue ouvert et éclairé au sein de la société. Tous les interlocuteurs concernés, c'est-à-dire les agriculteurs des PVD, les scientifiques, les industriels, les organisations d'intérêt public, les décideurs et les médias doivent prendre part au débat. Il ne faut pas négliger les valeurs culturelles liées à l'agriculture et à la production agroalimentaire, comme par exemple la dimension émotionnelle de la nourriture et de la boisson.

La biotechnologie agricole peut avoir des impacts assez différents sur la biodiversité, selon le type particulier d'application en question et sa méthode d'application. Les résultats dépendront à la fois de la situation agricole et du contexte social. Si, dans les PVD, seul un petit nombre de grands exploitants peuvent utiliser les nouvelles semences transgéniques, cela pourrait conduire à la naissance de grands espaces de monocultures, à une modeste amélioration du maintien de la biodiversité, et à une faible réduction de la pauvreté.

La biotechnologie permet d'envisager la préservation de terres indigènes non utilisées, en particulier dans les forêts tropicales humides, en éliminant la nécessité d'être amené à cultiver plus de terre. Le Conseil britannique de Nuffield (UK Nuffield Council) sur la bioéthique est arrivé à la conclusion suivante : à cause du potentiel de la biotechnologie, « il faut répondre à cet impératif moral qu'est la mise à disposition facile et à prix abordable de cultures transgéniques ». Un rapport établi conjointement par les Académies des Sciences d'Inde, de Chine, du Mexique, du Royaume-Uni, du Brésil et des États-Unis ainsi que par le PNUD a abouti à des conclusions similaires, mettant l'accent sur le fait que cette technologie était vraiment essentielle. Ces organisations et d'autres du secteur public restent persuadées que la biotechnologie agricole peut permettre, si elle est appliquée de façon judicieuse, l'augmentation de la production agricole chez les pauvres des PVD. Par conséquent, une partie de la biodiversité indigène pourrait être préservée.

Références

- Transgenic Plants and World Agriculture*, Royal Society, July 2000. (<http://www.royalsoc.ac.uk/policy/index.html>) **Science policy Reports and Statements. Search Transgenic plants**
- Agricultural Biotechnology and the Poor*, Eds. G. J. Persley y M.M. Lantin, Grupo Consultivo sobre Investigación Agrícola Internacional de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos, Actas de una Conferencia Internacional, Washington D.C., 21-22 octubre 1999. (<http://www.cgiar.org/biotech/rep0100/contents.htm>)
- Reviving the stalled momentum of global poverty reduction: what role for genetically modified plants*. M. Lipton, 1999. Sir John Crawford Memorial Lecture, Semana de Centros Internacionales CGIAR. CGIAR Secretariat. (<http://www.cgiar.org>)
- Genetically modified crops: the ethical and social issues*, Consejo de Bioética de Nuffield, mayo 1999). (<http://www.nuffieldfoundation.org/bioethics/publication/pub0010805.html>)
- Human Development Report 2001, United Nations Development Programme: Press Kit*: July 10, 2001. (<http://www.undp.org/hdr2001>)