

Les biotechnologies végétales appropriées dans le contexte du dialogue Nord–Sud

Philippe Lepoivre

Unité de Phytopathologie. Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux. Passage des Déportés, 2. B–5030 Gembloux (Belgique). E-mail : lepoivre.p@fsagx.ac.be

Reçu le 18 mai 1998, accepté le 06 novembre 1998.

Le caractère approprié de toute technologie doit s'évaluer en prenant en compte les problèmes éthiques et l'environnement social, économique, scientifique et écologique. Dans le contexte particulier des pays en voie de développement, les biotechnologies végétales sont certes riches d'applications potentielles, mais posent également des problèmes si leur intégration et leur valorisation ne sont pas progressives et adaptées. Elles devront s'appuyer sur une infrastructure légale et matérielle et sur un potentiel humain compétent qui en assurera le transfert et le suivi selon des normes spécifiques, adaptées aux besoins des populations locales et à leur environnement global.

Mots-clés. Biotechnologie végétale, transfert de technologie, pays en voie de développement.

Appropriate plant biotechnology in the context of the dialogue between North and South. Appropriateness of any technology must take into consideration the ethical problems and the social, economical, scientific and ecological environment. For developing countries, plant biotechnologies definitely open interesting perspectives, but also raise potential problems, because their integration and valorisation require a progressive and adapted development. Biotechnologies depend on legal and physical infrastructures, as well as human skills for on-site control corresponding to the needs of the relevant populations and to the global environment.

Keywords. Plant biotechnology, technology transfer, developing countries.

1. INTRODUCTION

Les biotechnologies représentent une composante potentiellement importante de croissance pour l'agriculture, l'industrie, le secteur de la santé publique ainsi que des ressources énergétiques des pays en développement (Sasson, 1988).

Au niveau de l'agriculture de ces pays, les promoteurs des biotechnologies affirment souvent le caractère "indispensable de ces techniques pour nourrir l'humanité au 21^e siècle" en raison de leurs nombreux apports potentiels (limitation des pertes dans la production agricole, introduction de caractéristiques agronomiques ou nutritionnelles intéressantes, etc.).

Si la puissance des technologies modernes n'est pas contestable, ces techniques sont parfois présentées par les décideurs politiques des pays du Sud (et des scientifiques tant du Nord que du Sud) comme la solution miracle menant automatiquement sur la voie du développement économique.

À l'opposé, un mouvement de suspicion envers ces techniques met systématiquement en avant un certain nombre de risques de dérives tant techniques que socio-économiques, allant jusqu'à prôner un moratoire

sur certaines recherches alors même que celles-ci sont susceptibles de résoudre des problèmes majeurs rencontrés par les pays du Sud (Hodgson, 1990).

Cet article tentera d'identifier les différents paramètres qui déterminent le caractère approprié de l'innovation dans le domaine des biotechnologies végétales et les applications à grande échelle de ces découvertes, dans le contexte particulier de l'agriculture et des relations Nord-Sud.

2. LES ENJEUX DES BIOTECHNOLOGIES ET LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE

La question de la capacité de la planète à nourrir ses habitants naît d'inquiétudes liées à l'évolution de l'offre et de la demande alimentaires mondiales. Cette question suscite des réflexions et des prises de position sur l'évolution de la productivité des systèmes de production, les formes d'organisation de l'économie mondiale agricole et la place qu'y occuperont les nouvelles technologies.

L'amélioration génétique des plantes cultivées a été à la base de la "révolution verte", qui est critiquée

en raison de la fragilité des écosystèmes agricoles, et des conséquences sociales qu'elle a engendrées. Des effets positifs en terme d'augmentation globale de la production agricole ne peuvent cependant pas être ignorés. La création de nouvelles variétés de céréales a permis d'atteindre une croissance de la production alimentaire supérieure à la croissance démographique dans des régions du monde où ces variétés ont été utilisées. Ainsi, en Inde, les agriculteurs récoltaient 12 millions de tonnes de blé sur 14 millions d'hectares en 1965. En 1990, ils récoltaient 55 millions de tonnes sur 23 millions d'hectares. Avec les rendements de 1965, il aurait fallu cultiver près de 40 millions d'hectares pour produire de telles quantités (Sasson, 1988). Globalement, on estime que les pays en voie de développement ont vu leur production en céréales augmenter de plus de 85 % entre 1970 et 1994.

Nonante pour cent de la population mondiale (qui augmente ces dernières années au rythme de 1,5 % par an) vivra dans les pays en voie de développement (Anonyme, 1998). Dans le même temps, les rendements agricoles (toutes choses restant identiques) progresseront de 1 % par an seulement, de sorte que, pour combler un déficit alimentaire croissant, il faudrait trouver des terres supplémentaires à cultiver (Anonyme, 1994). Malgré l'imprécision de tels chiffres et les risques de leur utilisation à des fins démagogiques, on peut néanmoins convenir que si l'on souhaite diminuer la pression des productions végétales sur les terres arables tout en limitant l'utilisation coûteuse (sur le plan économique et environnemental) d'intrants (engrais ou pesticides), il faudra miser sur les progrès de la génétique et sur les technologies qui s'y rattachent.

Une nouvelle "révolution verte" faisant sienne des préoccupations d'équité sociale, de respect des contraintes écologiques de l'environnement et de durabilité de l'agriculture qui serait orientée vers l'objectif alimentaire, est-elle envisageable ? Nous n'avons guère d'autre choix que l'optimisme de la raison en prônant une recherche capable de stimuler la croissance de la production agricole dans les zones à faible potentiel où se concentre la pauvreté rurale. Une telle ambition n'est néanmoins crédible que si la démarche est accompagnée par un ordre économique mondial plus respectueux des productions agricoles qu'assurent les pays en voie de développement.

Une fois ces postulats posés, la recherche de plantes cultivées plus productives s'organise autour de quelques axes principaux qui touchent tous, de près ou de loin, à la place possible de l'amélioration génétique et des biotechnologies dans les pays en voie de développement, à la spécificité de leurs objectifs, aux conditions organisationnelles et socio-économiques requises pour valoriser leurs produits et au rôle de la coopération des pays développés dans ce contexte.

3. CONDITIONS REQUISES POUR LA VALORISATION DES BIOTECHNOLOGIES DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT

3.1. Les niveaux de complexité des biotechnologies et les conditions matérielles de leur utilisation

Les biotechnologies ne constituent pas un ensemble homogène de techniques présentant les mêmes niveaux de complexité et requérant les mêmes investissements matériels et humains pour valoriser les produits qui en découlent. L'analyse des investissements requis doit prendre en compte des niveaux très différents de complexité selon les technologies considérées. Par ailleurs, le temps s'écoulant entre la recherche entreprise et les premiers résultats attendus est également variable selon les technologies choisies.

3.1.1. Les savoirs traditionnels. Certaines "biotechnologies" relèvent d'un savoir-faire quasi traditionnel, ou ont été mises en œuvre et transférées depuis près d'un demi-siècle : les pratiques culturales associant maïs et légumineuses en Amérique du Sud, la fertilisation des rizières par les cyanobactéries fixatrices d'azote associées aux *Azolla*, ou encore l'utilisation de *Rhizobium* pour l'enrobage des graines de légumineuses en vue de la production de nodules fixateurs d'azote atmosphérique (Pham, 1982). Les pratiques associées à ce premier niveau de technologie sont largement répandues dès à présent dans les régions tropicales, et leur développement profite amplement aux cultures vivrières.

3.1.2. Les technologies d'assainissement virologique et de clonage des plantes. Le deuxième niveau de complexité renferme les techniques d'assainissement de clones végétaux chez des espèces à propagation végétative. Cette technique constitue, dans les pays industrialisés, une des retombées les plus anciennes des cultures de tissus et représente la base des mesures prophylactiques de lutte contre les virus phytopathogènes des plantes à multiplication végétative. La plupart des pays en voie de développement possèdent dès à présent des laboratoires ayant la capacité de produire, à petite échelle, des vitroplants assainis, débarrassés de leurs virus et autres agents pathogènes des plantes. Ces techniques d'assainissement et de clonage des végétaux peuvent apporter en moins d'une année un bénéfice aux agriculteurs (Semal, Lepoivre, 1992).

Néanmoins, cette opération ne présente une rentabilité économique adéquate que lorsqu'elle s'intègre dans des filières d'amont et d'aval permettant aux plantes assainies d'exprimer pleinement leur potentialité. Si ces filières font défaut, la rentabilité de l'ensemble de l'opération d'assainissement risque

d'être compromise, même si la maîtrise de la technologie de culture *in vitro* est assurée.

3.1.3. Surmonter les obstacles de l'hybridation sexuée.

Un troisième niveau de complexité des biotechnologies végétales se rencontre dans les programmes visant à l'amélioration des plantes par diverses méthodes de culture *in vitro* destinées à lever les incompatibilités génétiques rencontrées lors de l'hybridation classique. La variation somaclonale et la mutagenèse viennent également s'ajouter aux techniques d'hybridation pour accroître la variabilité génétique. Sur le plan des infrastructures scientifiques, le sauvetage d'embryons et l'obtention de dihaploïdes par culture d'anthers ou gynogenèse, requièrent relativement peu d'investissements matériels, mais exigent en revanche des scientifiques et des techniciens de haut niveau (Demarly, Sibi, 1989). Enfin, l'ensemble des techniques de conservation des plantes (banques de gènes, cryopréservation) et de sélection rapide (emploi de marqueurs biochimiques et moléculaires ainsi que le développement de cartes génétiques) s'intègrent dans les programmes d'amélioration classique dont elles accroissent l'efficacité et réduisent la durée. Elles permettent de valoriser les potentialités des populations locales ou des cultivars traditionnels porteurs de caractéristiques agronomiques intéressantes (comme la résistance à la sécheresse, aux maladies, etc.).

3.1.4. La transgénèse. L'insertion et l'expression de nouveaux gènes dans un organisme constituent l'une des retombées importantes de l'ingénierie génétique et un quatrième niveau de complexité dans l'optique du transfert des technologies dans les pays du Sud.

L'hybridation entre deux plantes brasse quelques 50.000 gènes dans un ordre qui est relativement imprévisible. Au contraire, la transgénèse végétale permet d'accélérer ces programmes en introduisant un nombre limité de gènes sans bouleverser les autres caractéristiques de la variété. De plus, le sélectionneur, dans sa recherche de gènes, n'est plus limité à l'espèce végétale à améliorer, ni même au règne végétal. Tous les gènes de tous les organismes deviennent potentiellement accessibles.

Malgré les difficultés techniques qui peuvent encore exister et les degrés de performance différents selon le matériel travaillé, le nombre de plantes qui ont été transformées génétiquement ne cesse de croître et il n'y plus guère d'espèces cultivées totalement réfractaires à cette opération. Les exemples d'utilisation pratique de ces plantes se multiplient dans des pays comme les États-Unis (Kahn, 1996).

Cette technologie est riche en promesses et ses applications pourraient aider à affronter certains problèmes graves qu'il n'est pas possible jusqu'à présent de résoudre par les voies classiques, notamment sur le

plan de la résistance aux maladies, aux produits toxiques et aux facteurs de stress.

Après une première période de relations conflictuelles entre les améliorateurs classiques et les tenants de la biologie moléculaire, on reconnaît progressivement que les plantes génétiquement modifiées ne diffèrent des plantes non modifiées que par le caractère spécifique qui leur a été conféré par le gène introduit. La complémentarité des approches traditionnelle et moléculaire, et la nécessité d'étudier les produits de la transgénèse dans les conditions pratiques de culture, avec évaluation de leur conformité, de leur stabilité et de leur rendement par les spécialistes du terrain, est également reconnue mais explique la lourdeur de tels programmes dont les résultats ne peuvent être attendus avant un délai de 5 à 10 ans.

L'expérimentation au champ des plantes transgéniques a débuté depuis les années 80 dans les pays à haut potentiel scientifique (Kahn, 1996). La transposition de la transgénèse dans les pays en développement devrait se faire par la mise en place préalable d'infrastructures humaines, matérielles et réglementaires pour rendre ces biotechnologies pleinement opérationnelles, rentables et contrôlées.

Ces projets de transgénèse ne sont cependant pas sans susciter des oppositions entre les partisans de technologies légères, nécessitant peu d'investissements et dont les retombées sont prévisibles à court et moyen terme, et les tenants des technologies de pointe, requérant des investissements très importants et dont les résultats ne sont attendus qu'à long terme.

3.2. Une recherche spécifique pour le Sud ?

Contrairement à certaines positions parfois exprimées concernant la recherche dans les pays du Sud, celle-ci ne constitue pas un luxe car elle représente une des conditions nécessaires à un développement maîtrisé localement.

À l'exception de quelques États (Chine, Inde, Brésil, notamment) qui n'ont pas (ou pas trop) sacrifié la recherche dans leur budget, le Sud a très peu favorisé l'émergence de communautés scientifiques performantes et indépendantes.

Même si la recherche scientifique des pays du tiers-monde est finalisée et si les problèmes à résoudre sont particulièrement pressants, on ne saurait se contenter pour autant de la simple application dans le Sud de recherches faites ailleurs. Une telle attitude est en effet dangereuse. Beaucoup d'erreurs de développement ont été commises de cette manière au cours de ces vingt dernières années (nouvelles variétés ne répondant pas aux goûts des consommateurs, infrastructures de santé inadaptées aux habitudes populaires, etc.). Certains responsables, tant du Nord que du Sud, ont cru erronément pouvoir fonder des actions sur les

résultats des recherches menées dans un autre contexte. Tous les pays du tiers-monde ont besoin d'une recherche scientifique qui leur permette d'atteindre deux objectifs principaux :

– connaître leur propre milieu : physique, biologique, humain (leurs richesses, leurs faiblesses et leurs potentialités),

– apprendre à valoriser ce qu'ils ont et ce qu'ils sont. La science prise en charge par une société peut révéler comment utiliser au mieux le milieu où elle vit, dont elle vit, sans en détruire les richesses, pour adapter, voire pour créer, certaines technologies modernes.

Dans les pays qui ont amorcé leur développement, une recherche scientifique nationale performante est donc indispensable à un transfert actif et approprié des technologies nouvelles tenant compte des besoins des utilisateurs locaux.

Il appartient aux pays développés d'adapter leur coopération à ces principes, et non de pérenniser (consciemment ou inconsciemment) des relations de dépendance génératrices de gaspillage et de fuite des cerveaux.

3.3. Les priorités socio-économiques et le choix des biotechnologies

L'adoption des biotechnologies doit avant tout s'évaluer dans le contexte du type de développement agricole souhaité. La modernisation de l'agriculture *via* des apports massifs d'intrants permettant de produire des quantités élevées de produits de haute qualité (révolution verte) n'a pu répondre aux problèmes de la pauvreté du monde rural et de durabilité du système de production. Au contraire, cette approche a contribué à accroître l'érosion génétique et la dépendance des agriculteurs vis-à-vis des intrants.

Une introduction massive et inappropriée de produits de la biotechnologie résulte souvent d'une analyse réductionniste des systèmes de production. Si l'on n'y prend garde, les produits de la biotechnologie s'inscrivant habituellement dans une agriculture intensive pourraient contribuer à marginaliser le rôle des petits paysans traditionnels dans la conservation de la diversité génétique et à accélérer la disparition des systèmes de production traditionnelle. L'exemple de la recherche de plantes résistantes aux maladies virales par transgénèse est révélateur d'une dérive possible lorsque le problème est posé de manière réductrice. La résistance aux maladies virales par le génie génétique (stratégie d'expression de la protéine enveloppe, antisens, etc.) constitue une des retombées les plus anciennes des biotechnologies modernes. Cette approche qui possède le caractère séduisant des technologies modernes est souvent adoptée aveuglément par de nombreux laboratoires de pays en développement sans s'interroger préalablement sur les

causes de l'importance de ces maladies et les coûts respectifs des différentes stratégies de lutte. Si les viroses sont associées à des pratiques culturelles inadéquates, la solution au problème pourrait ne pas être d'ordre biotechnologique mais reposer sur un choix judicieux de techniques culturelles appropriées. Un autre exemple serait un projet de lutte contre les déficits hydriques exclusivement basé sur la sélection de génotypes résistants à la sécheresse, occultant ainsi les nombreux autres aspects de la gestion de l'eau dans les cultures.

Une manière d'éviter cet écueil est l'établissement de liens étroits entre les organismes de recherche et les utilisateurs des produits de la biotechnologie (multiplicateurs de semences, améliorateurs de terrain, vulgarisateurs, paysans, etc.) afin de lier l'innovation technologique aux besoins des acteurs sociaux. Or, dans beaucoup de pays en développement, un fossé existe entre la recherche et les vulgarisateurs qui sont responsables du transfert des produits de la biotechnologie jusqu'aux paysans.

Au contraire, dans d'autres cas, le recours aux biotechnologies peut constituer une solution au risque de disparition des variétés cultivées traditionnelles. Ainsi, chez le bananier, le développement de la cercosporiose noire constitue une menace très sérieuse pour les nombreux cultivars traditionnels qui s'avèrent sensibles à cette maladie d'introduction récente en Afrique et en Amérique latine. La faible fertilité du bananier ne permet pas d'envisager facilement de combiner la résistance à la maladie avec les caractéristiques variétales que le consommateur affectionne chez les cultivars traditionnels. La transgénèse, en limitant le nombre de gènes transférés à un très petit nombre, rend réaliste une telle perspective et pourrait ainsi contribuer à sauvegarder des génotypes de bananier menacés de disparaître du fait de leur sensibilité à cette maladie.

3.4. Les exigences organisationnelles

La nécessité d'une recherche menée dans les pays du Sud ne doit pas occulter des contraintes de type organisationnel pour que ces recherches atteignent le seuil d'efficacité requis par la parcimonie des moyens disponibles.

La vulnérabilité et l'inefficacité de laboratoires isolés sont particulièrement flagrantes dans un domaine d'activités comme les biotechnologies, par essence pluridisciplinaires (en associant biologie moléculaire, microbiologie, phytopathologie, amélioration, etc.).

De nombreuses études témoignent des difficultés rencontrées lors de l'organisation d'activités collectives interdisciplinaires. La tradition scientifique privilégie beaucoup trop les formations pointues au sein de chaque discipline scientifique au détriment d'une

formation pluridisciplinaire (Sebillotte, 1996). Cette réflexion s'applique tant dans les pays développés que dans les pays en voie de développement, mais ce déficit de pluridisciplinarité est particulièrement criant dans ces derniers pays. Toute politique de transfert technologique doit prendre en compte cette exigence de pluridisciplinarité et identifier correctement les potentialités des interlocuteurs à cet égard.

4. L'ACCÈS AUX RESSOURCES PHYTOGÉNÉTIQUES ET AUX TECHNOLOGIES NOUVELLES

L'exploitation du potentiel des biotechnologies dans le domaine de l'agriculture suppose un accès possible aux ressources phytogénétiques et aux technologies. Ce problème d'accès est très délicat dans le contexte des relations Nord – Sud et on assiste à cet égard à une évolution de la position des pays en voie de développement sur ces ressources phytogénétique et la liberté d'y accéder.

4.1. La dépendance des biotechnologies vis-à-vis des ressources phytogénétiques

L'histoire et la géographie de l'agriculture et de l'amélioration des plantes conduisent à une situation assez paradoxale : les améliorateurs des plantes alimentaires et industrielles sont largement dépendants des États du tiers-monde pour leurs ressources génétiques.

Les variétés traditionnelles cultivées dans les pays industrialisés sont souvent protégées par des certificats d'obtention végétale (COV) établis dans le cadre de l'Union internationale pour la Protection des Obtentions végétales (UPOV).

L'UPOV accorde aux obtenteurs de variétés nouvelles des certificats d'obtention végétale qui leur confèrent des droits d'exploitation exclusifs faisant l'objet d'une reconnaissance sur le plan international.

L'étendue du monopole est cependant limitée par le principe du libre accès qui implique qu'une variété protégée peut être librement utilisée comme géniteur pour la création de nouvelles variétés. Seul le matériel servant à la multiplication fait l'objet du COV tandis que le matériel sauvage qui contient ces gènes a longtemps été considéré comme patrimoine de l'humanité.

La tentation est donc forte, pour des pays riches en gènes (Mexique, Brésil, Indonésie, Inde, Éthiopie, etc.) de limiter l'accès à leurs ressources et de les négocier contre des compensations sous forme monétaire ou de transferts de technologies. La Convention de Rio légitime ce souci, soumet le concept de patrimoine commun de l'humanité au principe de souveraineté des États sur leurs ressources phytogénétiques et considère que les pays fournisseurs devraient bénéficier de compensations sous forme, notamment, de transferts

de technologies. La convention prévoit des mécanismes de compensation, le Sud s'engageant à préserver la biodiversité, en contrepartie de quoi le Nord amplifierait ses programmes d'aide au développement, sous forme notamment de transferts de capacités de recherche et de savoir-faire en biotechnologie.

4.2. Les biotechnologies modifient les données du problème

Les conditions de la brevetabilité du vivant ont changé du tout au tout au cours de ces deux dernières décennies et bouleversé les données de ce problème. La décision "Diamond.V. Chakrabarty" de la Cour suprême des États-Unis disposait, en 1980, que "tout ce qui vivait sous le soleil" était brevetable, pour peu que les conditions usuelles des brevets soient satisfaites (activité inventive, nouveauté, application industrielle). On sait l'importance de cette décision dans la pratique de l'Office américain des brevets. En Europe, si le brevet d'une variété végétale reste en principe interdit, il est possible de breveter des parties du génome (gènes d'intérêt, promoteurs, etc.) ou des procédés de transformation (techniques de génie génétique, etc.). En raison du principe d'extension de la protection d'un brevet "de procédé" aux produits qui en sont issus, de tels brevets couvriront, en fait, les variétés végétales dérivant de la transgénèse et en limiteront donc l'accès.

Dans la foulée de ces débats, des négociations visant à homogénéiser les systèmes de protection se sont tenues dans le cadre des négociations sur le GATT ("General Agreements on Tariffs and Trade").

4.3. La convention du GATT

Les aspects commerciaux de la propriété intellectuelle qui y ont été discutés sont repris sous le terme de TRIPS ("Agreement on Trade Related Intellectual Property Rights"). Le but de ces négociations était d'harmoniser les droits de propriété intellectuelle en les ajustant au niveau existant dans les pays du Nord.

En vertu de cet accord, certains génotypes obtenus par les techniques modernes d'amélioration pourraient acquérir le titre de création, bien qu'ils n'apportent que de faibles modifications par rapport au matériel végétal d'origine. Par contre, cet accord considère comme matériel biologique naturel (et donc ne bénéficiant d'aucune protection commerciale) les variétés issues des travaux empiriques de nombreuses générations d'agriculteurs.

Cette position constitue un des points où le GATT entre en totale contradiction avec le souci exprimé dans la Convention de Rio de partager le bénéfice des richesses biologiques présentes chez les variétés traditionnelles ou les plantes sauvages.

On assiste donc depuis quelques années dans les pays industrialisés à une tendance au renforcement des droits de propriété intellectuelle en matière de ressources phytogénétiques ainsi qu'à un élargissement de la gamme des produits brevetables. Cette dérive s'explique par l'évolution des biotechnologies et l'importance des investissements consacrés aux recherches dans ces domaines, notamment par les entreprises privées. Elle s'avère d'autant plus préjudiciable que les instances publiques du Nord se sont de plus en plus retirées du domaine de l'amélioration, laissant ainsi le terrain libre au seul secteur privé. Dans les pays du Sud, les ressources financières limitées consacrées aux plantes vivrières ne permettent pas de couvrir les coûts des licences d'exploitation des brevets dont sont dépositaires les sociétés du Nord.

4.4. Quels types d'accord pour le transfert des biotechnologies ?

Dans le passé, la coopération au développement a été essentiellement l'œuvre d'institutions publiques qui n'avaient pas le statut de sociétés commerciales privées. Ces institutions s'appuyaient sur l'expertise d'universités et de centres de recherche publics. L'avènement des biotechnologies est en train de changer le paysage de la coopération et le rôle respectif de ses acteurs car le rôle moteur dans l'innovation est de plus en plus joué par le secteur privé (au moins pour les plantes économiquement importantes).

De nouvelles tendances de la coopération au développement s'expriment sous forme d'accords bilatéraux qui voient un pays s'associer à une firme multinationale pour organiser la collecte, l'identification et l'exploitation de gènes de valeur. L'exemple de la société Plant Genetic Systems (PGS), au début des années nonante, est intéressant à citer dans ce contexte.

Les activités de PGS sont principalement centrées sur les pays industrialisés où sont installées les principales compagnies semencières et où les produits de la biotechnologie sont facilement valorisables. PGS considérait cependant qu'une politique de transfert de technologie spécialement dirigée vers les pays en voie de développement devait être entreprise pour différentes raisons telles que les possibilités de financement qui y sont associées, l'expérience acquise par ces collaborations, l'image de la société et l'accès à la diversité génétique des pays du Sud.

En 1987, l'EMBRAPA (Administration de la recherche agronomique au Brésil) et PGS ont entamé ainsi un projet de coopération de 4 ans, financé par la Banque de Développement interaméricaine et cherchant à développer des plantes plus riches en méthionine. PGS fournissait l'expertise scientifique et assurait la formation du personnel de l'EMBRAPA ainsi que l'appui logistique nécessaire au transfert des

technologies au Brésil. Ce programme a permis de développer des techniques favorisant l'expression de protéines avec un contenu élevé en acides aminés essentiels comme la méthionine.

En 1988, un autre projet, financé par la fondation Rockefeller (USA), était conclu avec l'IRRI (International Rice Research Institute), tandis qu'en 1992, le Centre International de la Pomme de terre (CIP) et PGS commençaient une collaboration de 3 ans visant à l'obtention de pommes de terre transgéniques résistantes aux insectes (avec un financement AGCD).

Les transferts de technologies entre PGS et le CGIAR (Consultative Group on International Agricultural Research) ont fait l'objet d'accords spécifiques précisant les financements, les protocoles de biosécurité, la propriété et la valorisation des résultats. La propriété des résultats est partagée par les deux partenaires, les droits commerciaux se répartissant géographiquement : les pays en voie de développement pour le CGIAR et les pays industrialisés pour le PGS.

La plupart de ces accords, malgré leur impact médiatique auprès des pays du Sud, continuent souvent à cantonner ces pays dans leur rôle de pourvoyeur de matières premières et à susciter l'émergence de "cultures orphelines" dont le faible intérêt commercial entraîne le désintérêt du secteur privé.

5. CONCLUSIONS

5.1. Une coopération adaptée et multiforme

Les biotechnologies végétales sont reconnues comme un secteur clé pour les années à venir étant donné la contribution qu'elles peuvent apporter à l'autosuffisance alimentaire, au secteur de la santé, mais aussi à la qualité de la vie des agriculteurs et des consommateurs !

Nous avons cependant vu que la question de l'accès à ces technologies par les pays à faible revenu est décisive dans un contexte mondial caractérisé par – le démantèlement des systèmes publics (d'encadrement, de formation et de vulgarisation) particulièrement criant dans certains pays et

– le renforcement de la protection de la propriété intellectuelle alors que les États les plus pauvres disposent de moins en moins de moyens d'intervention sur leur propre devenir économique.

Outre ces contraintes conjoncturelles, les priorités à établir dans la gestion de l'innovation biotechnologique doivent être appropriées à l'environnement local ou régional de leur mise en œuvre, tant au plan social qu'économique, scientifique et écologique en regard d'objectifs prioritaires clairement définis.

Le rapport coût/bénéfice de l'opération de transfert sera donc apprécié dans chaque situation concrète sur base des capacités de prise en charge des intrants, de

l'expertise scientifique nationale et de l'état des filières de valorisation des produits en aval de la recherche.

Pour ce faire, il apparaît donc qu'une politique d'aide au développement doit rester multiforme et s'appuyer sur plusieurs types de programmes complémentaires dans leurs objectifs (tels que des programmes de recherches et les programmes visant le développement sur le terrain).

Des aides multiformes appropriées à la gestion et à la formation sont indispensables pour réussir cette intégration des biotechnologies dans le tissu agricole et industriel des pays en développement. Quantité d'institutions du Sud occupent de jeunes scientifiques qui doivent être capables de comprendre **les potentiels et les limites** des biotechnologies. Il est essentiel que ces jeunes scientifiques disposent d'appuis et des conseils nécessaires pour ne pas compromettre la crédibilité d'un programme aux yeux des utilisateurs et des bailleurs de fonds. Un "leadership" efficace, qu'il soit assuré par une personne ou un groupe, en est l'ingrédient indispensable. Des programmes de formation de courte durée et le parrainage permettant à des responsables scientifiques chevronnés, nationaux ou étrangers de s'engager à long terme à réaliser de courtes visites sur le terrain afin de conseiller leurs jeunes homologues sont également à promouvoir.

5.2. Un partenariat au niveau de la recherche

Si la performance d'une institution de recherche n'est pas nécessairement liée à sa taille, la vulnérabilité de petites institutions du Sud (et également du Nord !) est cependant particulièrement évidente dans des domaines, comme la biologie, par essence pluridisciplinaires.

Il convient de compenser cette vulnérabilité en favorisant la mise en place d'un maillage de collabora-

tions pour que la dimension des entités opérationnelles de la recherche atteigne le seuil qu'exige le contexte actuel. Ce maillage indispensable aux chercheurs du Sud repose sur le maintien dans les pays développés d'équipes gardant une compétence élevée dans le domaine des plantes tropicales et réalisant le contre poids nécessaire à la logique purement économique du secteur privé dans le choix des axes de recherche.

Bibliographie

- Anonyme (1994). *Review of CGIAR priorities and strategies*. Washington: Tac Secretariat, Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Anonyme (1998). La sécurité alimentaire sur la corde raide. *Spore* 77, p. 1–2.
- Demarly Y., Sibi M. (1989). *Amélioration des plantes et biotechnologie*. Montrouge, France : John Libbey Eurotext. ISBN 0-86196-221-4.
- Hodgson J. (1990). Appropriate biotech for Africa. *Bio/Technology* 9, p. 511.
- Kahn A. (1996). *Les plantes transgéniques en agriculture. Dix ans d'expérience de la Commission du Génie Biomoléculaire*. Montrouge, France : John Libbey Eurotext. ISBN 2-7420-0149-2
- Pham K. (1982). L'*Azolla pinnata*, plante miracle des rizières du Viet-Nam. *Biofutur* 1, p. 11–13.
- Sasson A. (1988). *Biotechnologies and development*, Paris : UNESCO. ISBN 92-3-102426-4
- Sebillotte M. (1996). *Les mondes de l'agriculture Une recherche pour demain*. Paris : INRA Éditions. ISBN 2-7380-669-8
- Semal J., Lepoivre P. (1992). Biotechnologie et agriculture : impact et perspectives. *Cah. Agric.* 1, p. 153–162.

(9 réf.)