

Revue européenne  
des sciences sociales

European Journal of Social Sciences

**Revue européenne des sciences sociales**

European Journal of Social Sciences

**XLII-130 | 2004**

**Les usages de la précaution**

---

## Les impacts des plantes transgéniques dans les pays en voie de développement et les pays en transition

Mirko Saam, Barbara Bordogna Petriccione et Andràs November

---



### Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/ress/493>

DOI : 10.4000/ress.493

ISSN : 1663-4446

### Éditeur

Librairie Droz

### Édition imprimée

Date de publication : 1 novembre 2004

Pagination : 295-359

ISBN : 2-600-00980-9

ISSN : 0048-8046

### Référence électronique

Mirko Saam, Barbara Bordogna Petriccione et Andràs November, « Les impacts des plantes transgéniques dans les pays en voie de développement et les pays en transition », *Revue européenne des sciences sociales* [En ligne], XLII-130 | 2004, mis en ligne le 16 novembre 2009, consulté le 01 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/ress/493> ; DOI : 10.4000/ress.493

---

Mirko SAAM, Barbara BORDOGNA PETRICCIONE et  
Andràs NOVEMBER\*

## LES IMPACTS DES PLANTES TRANSGÉNIQUES DANS LES PAYS EN VOIE DE DÉVELOPPEMENT ET LES PAYS EN TRANSITION

### RÉSUMÉ

Ce rapport débute par une description générale du contexte agricole et des principaux problèmes agronomiques dans les pays en voie de développement (PVD). Ce contexte laisse présager que la simple augmentation des rendements – qui est par ailleurs nécessaire – ne résoudra pas à elle seule les problèmes de pauvreté et de malnutrition.

L'adoption des plantes transgéniques dans les PVD – encore marginale, mais en constante augmentation – est ensuite décrite, notamment à travers l'exemple du coton *Bt*. Le secteur privé occupe une place prépondérante dans le développement de cette technologie au niveau mondial, tandis que les capacités de recherche et de contrôle sont encore généralement très limitées dans les PVD. Les produits développés par le secteur privé étant destinés en priorité à des marchés solvables, cela explique pourquoi la plupart des plantes transgéniques actuelles sont à la fois peu adaptées aux besoins des populations les plus défavorisées et hors de leur portée financière.

Le rapport se poursuit par la description de la situation au niveau international et au niveau national du point de vue légal, en abordant notamment la question controversée des droits de propriété intellectuelle. Ces derniers sont souvent perçus comme des entraves au développement par les paysans du Sud, alors que les multinationales les voient comme une incitation indispensable à l'innovation.

Complétant cette première partie descriptive, huit études de cas (en annexe) viennent illustrer la diversité des situations agronomiques, institutionnelles et légales dans les PVD et les pays en transition de l'Europe centrale et orientale (PECO) ; elles concernent le Cameroun, le Kenya, le Laos, l'Inde, le Mexique, le Brésil, la Hongrie et la République Tchèque.

La deuxième partie se concentre sur l'examen des risques et des bénéfices des plantes transgéniques qui ont été développées jusqu'à présent dans deux contextes différents : celui des *petites exploitations axées sur l'autosuffisance*, d'une part, et celui des *grandes exploitations orientées vers le commerce interne et externe*, d'autre part. Si, pour les premières, les plantes transgéniques actuelles s'avèrent problématiques et inadaptées, le constat est davantage nuancé pour les grandes exploitations. Il semble bien dans ce cas qu'elles répondent effectivement à certains besoins.

Des exemples de procédures participatives en Inde et au Brésil sont présentés, afin de montrer comment il est possible de tenir compte des attentes des principaux intéressés – les paysans et les consommateurs – lors de la mise au point des OGM.

Les applications futures de la biotechnologie végétale sont également abordées. Certaines de ces applications, comme la fixation d'azote ou la résistance à la sécheresse, pourraient s'avérer très utiles dans les PVD, à condition toutefois d'aider ces pays à se doter des moyens de franchir les obstacles techniques, économiques et juridiques qui subsistent.

Dans cette perspective, il est souhaitable de promouvoir la recherche publique et les infrastructures de contrôle au niveau international et national.

Pour terminer, quelques solutions alternatives aux plantes transgéniques sont esquissées.

---

\* Les auteurs de ce rapport tiennent à remercier tout particulièrement Messieurs Horace Perret et Philippe Cullet pour leur précieuse aide et contribution à la rédaction de ce rapport.

## ZUSAMMENFASSUNG

Dieser Bericht beginnt durch eine allgemeine Beschreibung der derzeitigen Situation und der agronomischen Hauptprobleme in den Entwicklungsländern. Diese Situation gibt zu vermuten dass die einzige Erhöhung der Erträge, welche notwendig ist, nicht die Probleme der Armut und Unterernährung lösen werden.

Danach wird die noch marginale Benutzung der transgenen Pflanzen in Entwicklungsländern beschrieben, welche jedoch in konstanter Erhöhung ist. Der Bericht neigt sich besonders auf das Beispiel von der *Bt*-Baumwolle, transgene Hauptkultur in den Entwicklungsländern. Der Privatsektor nimmt einen ausschlaggebenden Platz in der Entwicklung dieser weltweiten Technologie ein, während die Forschungs- und Kontrollkapazitäten im allgemeinen in den Entwicklungsländern noch sehr begrenzt sind. Dies erklärt, dass momentan Pflanzen außer Reichweite finanzielle der benachteiligtesten Bevölkerungen überwiegen, und insbesondere, die wenig ihren Bedürfnissen angepaßt sind.

Der Bericht wird durch die Beschreibung der internationalen und nationalen Lage unter dem legalen Gesichtspunkt fortgesetzt, indem er insbesondere die umstrittene Frage der Rechte geistigen Eigentums zur Sprache bringt. Diese Letzten werden oft als Hindernisse für die Entwicklung durch die Bauern des Südens wahrgenommen, während die multinationalen Unternehmen sie als ein Anreiz sehen, die für die Innovation unentbehrlich sind.

Acht Fallstudien (im Anhang) vervollständigen diesen ersten beschreibenden Teil, und illustrieren die Vielfalt der agronomischen, institutionellen und legalen Situationen in den Entwicklungsländern und den mittel- und osteuropäischen Ländern; sie betreffen Kamerun, Kenia, Indien, Laos, Mexiko, Brasilien, Ungarn und die Tschechische Republik.

Im zweiten Teil untersuchen wir die Risiken und die Vorteile der transgenen Pflanzen, die gegenwärtig in zwei verschiedenen Situationen entwickelt wurden: der kleine auf sich selbst gestellte Betrieb und die großen Betriebe, die sich auf den internen und externen Handel konzentriert haben. Wenn für die Ersten die derzeitigen transgenen Pflanzen sich als problematisch und unangepaßt erweisen, die Ergebnisse sind unterschiedlich was die großen Betriebe belangt. Es erscheint jedoch dass sie bei solchen Betrieben tatsächlich einigen Bedürfnissen entspricht.

Dann werden Beispiele partizipatives Verfahren in Indien und in Brasilien vorgestellt, um zu zeigen wie es möglich ist, die Erwartungen der Hauptinteressenten zu berücksichtigen die Bauern und die Verbraucher in der Fertigstellung von GVO.

Die künftigen Anwendungen der pflanzlichen Biotechnologie werden ebenfalls zur Sprache gebracht. Einige der in Betracht gezogenen Anwendungen, wie die Stickstofffixations oder der Widerstand gegen die Trockenheit könnten sehr nützlich sein, allerdings unter der Bedingung das diese Länder mit den technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Mitteln ausgestattet werden.

In dieser Perspektive bestätigt der Bericht, die Förderung der internationalen Forschung sowie die öffentliche Forschung auf nationaler ebene als wünschenswert.

Abschließend werden einige alternative Lösungen der transgenen Pflanzen angedeutet.

## SUMMARY

This report begins with a general description of the current situation and the main agronomic problems in developing countries. This context shows that the simple increase of the outputs – albeit necessary – will not solve all the problems of poverty and malnutrition.

The adoption of transgenic plants in developing countries, which is still marginal but in constant increase, is described. The report exposes the case of BT cotton, main transgenic culture in developing countries. The private companies lead the development of this technology, whereas the research and control capacities are in general still very limited in the developing countries. This explains why currently most plants are out of financial reach to the most disadvantaged populations, and not fully fit to their needs.

This report continues with the description of the situation at both international and national levels from a legal point of view, tackling among others, the controversial issue of intellectual property rights. These are often perceived as obstacles to traditional farming in the South, whereas multinational corporations see them as essential incentives for innovation.

Adding to this first descriptive part of the report, eight case studies (enclosed) come to illustrate the diversity of the agronomic, institutional and legal situations in developing and central and oriental Europe countries; they relate to Cameroon, Kenya, Laos, India, Mexico, Brazil, Hungary and the Czech Republic.

In the second part, we examine the risks and the benefits of transgenic plants which were developed until now in two different contexts: on the one hand, small-scale farming based on self-sufficiency, on the other hand, large-scale farming oriented towards the internal and external trade. If, for the first, the current transgenic plants prove to be problematic and unsuited, the statement is more balanced for the large-scale farming. It seems indeed that in this case they do meet certain needs.

Then, the examples of participative procedures in India and in Brazil are presented in order to show how it is possible to take into account expectations of the main interested parties – farmers and consumers – in the development of the GMOs.

The future applications of green biotechnology are also approached. Some of the considered applications, like nitrogen fixation or drought resistance, could prove to be useful in developing countries, provided that these countries are supported in developing the means to override the technical, economic and legal obstacles which still remains.

From this point of view, it would be desirable to promote public research at the international as well as national level.

Finally, some alternative solutions to transgenic plants are outlined.

## PRÉAMBULE

Avant d'aborder l'étude proprement dite, nous aimerions préciser que les dénominations génériques «pays en voie de développement», «pays du Sud», «pays en transition», «pays développés» ou «pays du Nord» sont employées dans ce rapport par commodité<sup>1</sup>. Les auteurs sont conscients que ces catégories sont très générales et qu'elles traduisent mal une réalité qui est beaucoup plus nuancée. Nous ne souhaitons cependant pas ouvrir une discussion au sujet de cette terminologie et de la classification des pays étant donné que ce thème complexe s'écarte de l'objet du présent rapport.

L'hétérogénéité des situations dans les PVD et les pays en transition rend d'ailleurs délicat l'exercice de généralisation visé à travers ce rapport. Pour illustrer cette hétérogénéité, les situations dans huit pays sont décrites en annexe; elles concernent le Cameroun, le Kenya, le Laos, l'Inde, le Mexique, le Brésil, la Hongrie et la République Tchèque.

Le présent rapport se concentrera exclusivement sur les plantes modifiées génétiquement et leurs applications potentielles dans le domaine agro-alimentaire. Il n'abordera pas les biotechnologies appliquées au règne animal, ni les aspects liés à la recherche fondamentale et à la santé («aliments» p. ex.).

En dernier lieu, sur le plan méthodologique notons que pour rédiger ce rapport nous avons utilisé diverses sources, notamment plusieurs enquêtes sur le terrain

<sup>1</sup> D'une manière générale, nous utiliserons dans ce rapport les abréviations PVD pour désigner les pays en développement, et PECO quand il s'agit des pays en transition de l'Europe centrale et orientale. En ce qui concerne ces derniers, certains pays se situent à mi-chemin entre les pays industriels (dits développés) et les PVD, tandis que d'autres pays peuvent être assimilés, toutes proportions gardées, aux PVD. Leur seul dénominateur commun étant qu'après la chute du Mur de Berlin en 1989, tous ces pays ont dû entreprendre leur restructuration politique, institutionnelle et économique en vue d'entamer leur «transition» vers l'économie de marché.

(Cameroun, Kenya, Inde, Sénégal et Laos) réalisées par les collaborateurs du RIBios, les documents du programme UNEP-GEF intitulé «*Development of National Biosafety Frameworks*», les discussions avec les collaborateurs du programme à Genève, au Cameroun et au Sénégal et bien entendu le dépouillement de la vaste littérature concernant cette thématique.

## INTRODUCTION

Depuis leur première commercialisation en 1995, les semences transgéniques sont en plein essor. En 2003, ces cultures couvraient une superficie de 67.7 millions d'hectares au niveau mondial, soit plus de 16 fois la superficie de la Suisse. Les Etats-Unis (63%), l'Argentine (21%) et le Canada (6%) en étaient les principaux producteurs. Les 10% restants étant répartis à travers une quinzaine d'autres pays, dont la Chine (4%), le Brésil (4%) et l'Afrique du Sud (1%)<sup>2</sup>.

Très rapidement, la question de l'utilisation des plantes transgéniques dans les pays en développement a été l'objet d'un intense débat au niveau international. Les biotechnologies végétales, issues des *sciences du vivant* (*life sciences*) sont en effet en rupture avec les technologies traditionnelles. Les incertitudes (et dans certains cas les inquiétudes) face à ces nouvelles technologies sont donc proportionnelles à leur puissance d'innovation et à leurs promesses. Il est prévisible que tout le système de production agricole, la vie des agriculteurs, et la chaîne alimentaire seront fondamentalement transformés par ces technologies.

Les OGM sont ainsi devenus l'objet d'une intense controverse dont les multiples facettes touchent des questions aussi diverses que la qualité de notre alimentation, le rôle de l'agriculture aussi bien au Nord qu'au Sud, la confiance des citoyens en les institutions chargées d'évaluer et de prévenir les risques technologiques, l'accès aux ressources génétiques, les droits de propriété intellectuelle sur le vivant, le rôle de la recherche publique par rapport à la recherche privée ou encore la dépendance des paysans vis-à-vis des multinationales.

Les possibilités offertes par les plantes transgéniques ont induit de nombreux espoirs en ce qui concerne la résolution de divers problèmes agronomiques tels que l'augmentation des rendements, la lutte contre les pathogènes, la diminution de l'usage de pesticides, etc. Ces cultures ont toutefois également soulevé diverses préoccupations d'ordre à la fois écologique, sanitaire, social, économique et éthique. Ainsi, depuis leur lancement commercial, les plantes transgéniques ont toujours subi une procédure d'évaluation plus ou moins complexe visant à déterminer leur impact. Cette évaluation a jusqu'à présent essentiellement porté sur deux types de risques – sanitaires et environnementaux – découlant de la dissémination, de la commercialisation et de la consommation de ces plantes. Ce n'est que lorsque de tels risques sont jugés acceptables ou résiduels que les plantes transgéniques peuvent être cultivées et commercialisées.

Cette manière d'évaluer les plantes transgéniques est toutefois lacunaire. Elle ne prend pas en compte les impacts et les risques de type social, économique ou encore éthique de ces nouvelles plantes. Le présent rapport adopte une approche

<sup>2</sup> James C. (2003b), «Preview: Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2003», ISAAA Briefs No 30., ISAAA: Ithaca, NY.

radicalement différente de ce type d'évaluation – désormais classique – des plantes transgéniques. Il se propose en effet de :

- Prendre en compte l'ensemble des risques et des bénéfices (sanitaire, environnemental, économique et social) associés à l'utilisation d'une plante transgénique, à l'exclusion des aspects strictement éthiques qui font l'objet d'un autre rapport en préparation pour la CENH.
- Prendre en compte – dans la mesure des données disponibles – l'avis des groupes concernés par l'utilisation de ces plantes.

La première partie de ce rapport dresse un bref état des lieux de la situation dans les PVD : Quels sont les types d'agriculture les plus pratiqués ? Quelle est l'importance du secteur agricole dans les PVD et à quels défis est-il confronté, notamment en termes de sécurité alimentaire et de lutte contre la malnutrition ? La place des OGM dans ces pays est ensuite examinée de manière plus détaillée : Quels pays utilisent déjà des OGM ? Quel est le cadre légal en vigueur concernant les OGM dans ces pays ? Cette première partie descriptive est complétée par les études de cas en annexe.

La deuxième partie du rapport traite des impacts des plantes transgéniques dans les PVD. Les particularités en termes de besoins et de risques des PVD sont mises en évidence, en prenant en compte l'avis des groupes concernés, en particulier les paysans et les consommateurs. Puis, en fonction du type d'agriculture pratiqué, les risques et les bénéfices des plantes transgéniques actuelles et des éventuelles plantes transgéniques futures sont examinés. Les technologies alternatives aux plantes transgéniques sont également brièvement exposées. Cette partie du rapport devrait permettre d'apporter des éléments de réponse aux questions suivantes : Dans quel contexte les différentes plantes transgéniques – actuelles et futures – peuvent-elles présenter une utilité et, *a contrario*, quand posent-elles des problèmes ? Quelles sont les plantes transgéniques qui apportent une innovation majeure et quelles sont celles pour lesquelles des techniques alternatives existent ?

Enfin, la conclusion sera l'occasion d'ouvrir un certain nombre de pistes de réflexion pour l'avenir des biotechnologies dans les PVD et en particulier d'envisager les conditions indispensables qui devraient être remplies pour arriver à développer des plantes transgéniques utiles, accessibles et adaptées aux besoins, aux conditions de vie et au statut économique des petits paysans, qui constituent la majorité de la paysannerie des pays en développement.

## PARTIE I LE CONTEXTE ACTUEL

### 1.1 L'agriculture dans les PVD

Le secteur agricole revêt une importance toute particulière pour les PVD. Une majorité de la population des PVD vit en effet en milieu rural, en lien plus ou moins direct avec l'agriculture. Par ailleurs, l'augmentation démographique dans ces pays pose un défi important à tout le secteur agricole qui devra répondre dans les prochaines décennies à une augmentation constante de la demande<sup>3</sup>.

Il apparaît utile d'établir dès à présent une distinction entre deux types de développement agricole dans les PVD: **1) les petites exploitations orientées vers l'autosuffisance alimentaire (faible intensité en intrants)** et **2) les grandes exploitations orientées vers le commerce interne et externe (forte intensité en intrants)**. Avant de poursuivre, nous souhaitons préciser que nous sommes conscients du caractère très tranché de cette distinction, qui ne reflète que très imparfaitement une réalité complexe et nuancée<sup>4</sup>. La fonction de cette classification des divers systèmes agricoles en deux catégories est donc essentiellement *opérationnelle* et sa pertinence se limite au cadre somme toute assez général du présent rapport. En effet, dès lors qu'une plante transgénique devra être examinée de manière détaillée et approfondie, d'autres catégories plus précises devraient être employées.

**1) Petites exploitations orientées vers l'autosuffisance (faible intensité en intrants).** Ce premier cas de figure concerne un type de développement rural favorisant la production et la consommation locales. Sur le plan agronomique, l'accent est mis sur les cultures vivrières et sur une agriculture pauvre en intrants qui vise la minimisation des risques par la diversification des cultures, plutôt que la maximisation des profits par la spécialisation. Il s'adresse donc en priorité à des paysans aux ressources économiques limitées, disposant de peu d'outils mécaniques et n'étant pas intégrés dans les principaux circuits de diffusion des innovations technologiques. Sur le plan socio-économique, ces paysans sont rarement impliqués dans un négoce au niveau international et ils commercialisent généralement une partie de leurs récoltes localement, et conservent l'autre pour leur propre consommation et comme semence pour l'année suivante. Ce contrôle direct des semences par les paysans est une caractéristique essentielle de ce type d'agriculture. C'est en effet par ce biais que l'amélioration des variétés locales peut se faire, à travers la sélection des meilleures graines et par des échanges entre

<sup>3</sup> FAO (2000), «La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture 2002».

<sup>4</sup> A titre d'exemple, on peut mentionner le fait que nombre de petits paysans plantent des cultures de rente sur une partie de leur exploitation voire sur la majorité de leurs terres. Tel est le cas des petits producteurs de café en Amérique centrale ou du Sud, mais également des producteurs de cacao et de coton en Afrique ou encore des producteurs d'hévéa en Thaïlande ou de thé en Asie. De plus, le fait de tendre à l'autosuffisance alimentaire ne signifie pas exclure toute forme de commerce, qui est souvent une source de revenu importante pour le petit paysan. Enfin, l'accès aux innovations techniques n'est pas uniforme, ni chez les grands producteurs, ni chez les petits paysans. Ce niveau d'innovation technique dépend en effet beaucoup des plantes cultivées et de la recherche, tant publique que privée, effectuée sur ces plantes.

paysans. De plus, ce contrôle direct sur les semences évite à ces paysans (dont le pouvoir d'achat est généralement très limité) de devoir s'approvisionner à l'étranger et à un coût élevé, risquant une dépendance vis-à-vis des entreprises semencières. Les exploitations sont de taille moyenne à petite, voire très petites (moins de 1 hectare) et les terres sont rarement de première qualité.

2) **Grandes exploitations orientées vers le commerce interne et externe (forte intensité en intrants).** Le deuxième cas de figure est celui d'un développement rural axé sur l'intégration au commerce international et régional, permettant de générer des revenus monétaires et des devises. Ce type de développement, auquel n'ont pas encore eu accès une partie importante des zones rurales dans les PVD, a été hérité de l'époque coloniale. Après avoir longtemps recherché l'auto-suffisance alimentaire, nombre de PVD ont été poussés par diverses institutions internationales – en particulier le Fonds Monétaire International (FMI), à travers ses programmes d'ajustement structurel – à se spécialiser dans la production de certaines denrées destinées à l'exportation, afin de générer des devises mais également de couvrir la demande des pays du Nord pour certains produits. Au Brésil notamment, les firmes multinationales contrôlent une vaste proportion des terres cultivables qu'elles emploient pour des cultures destinées à l'exportation. Ainsi, certains pays (Inde et Brésil notamment) souffrent d'importants déséquilibres entre une production agricole excédentaire pour certains produits exportés et un accès souvent insatisfaisant de leur propre population à la nourriture.

Au niveau agronomique, ce modèle de développement tend à favoriser la spécialisation dans les cultures qui peuvent être commercialisées sur le marché international. Il est souvent fait référence à ces cultures sous le nom anglais de *cash crops* ou *cultures de rente* en français. Certaines cultures de rente ont été développées dès l'époque coloniale, il s'agit en particulier du café, de la canne à sucre, du cacao, du thé, du coton et du tabac, mais il existe aujourd'hui de nombreuses cultures qui remplissent cette fonction (soja, banane, fruits tropicaux, palme à huile, arachide, cultures maraîchères à contre-saison, etc.). Certaines cultures telles que le maïs et le riz servent à la fois de culture de rente et de culture vivrière selon le contexte dans lequel elles sont exploitées. Du fait du soutien dont elles bénéficient de la part des agences multilatérales de développement ainsi que des classes les plus aisées de la population, les cultures de rentes bénéficient en priorité des innovations technologiques en termes de moyens de production, d'engrais et de pesticides. De plus, les semences de ces plantes ne sont généralement pas conservées d'une année à l'autre; elles sont rachetées chaque année à des entreprises semencières spécialisées, souvent des multinationales implantées dans le pays. Il s'agit donc d'une agriculture intensive en intrants, pratiquée en monoculture sur des exploitations de grande taille. Les terres concernées sont généralement de bonne qualité et elles sont la propriété de citoyens de classe plutôt aisée ou de compagnies étrangères qui emploient des travailleurs salariés pour effectuer les travaux des champs. En outre, il faut relever que les compagnies d'import-export de produits agricoles sont souvent aux mains de capitaux étrangers.

A noter également que la détérioration des termes de l'échange – sous le coup de la surproduction et des politiques nationales et internationales – ont contribué à l'effondrement des prix des cultures de rente. D'une part, les mesures de protectionnisme pratiquées par les pays industrialisés ont restreint les possibilités d'ex-

portation des PVD. D'autre part, les subventions versées par certains pays du Nord pour promouvoir la production indigène ont souvent conduit à une surproduction et au *dumping* des exportations, faisant chuter les cours mondiaux de certains produits au détriment des PVD. Ainsi, après avoir été encouragés à abandonner les cultures vivrières, de nombreux paysans des PVD sont actuellement en situation critique du fait de l'évolution des marchés. L'autosuffisance alimentaire de certains pays se trouve de ce fait mise en péril. Il convient donc de ne pas sous-estimer le poids de ces contraintes économiques et politiques par rapport à celui des contraintes écologiques pour expliquer la situation de l'agriculture dans ces pays.

### 1.1.1 *Malnutrition*

D'après la FAO, quelque 800 millions de personnes dans le monde souffrent de sous-alimentation ou de malnutrition<sup>5</sup>. Toutes les projections démographiques prévoient encore une augmentation de la population mondiale – essentiellement dans les PVD – à laquelle l'agriculture va devoir répondre. L'inadéquation potentielle entre la situation démographique et les ressources alimentaires disponibles dans le futur est souvent invoquée pour justifier l'adoption de techniques visant à accroître les rendements agricoles. Les rapports de la FAO attirent l'attention sur une situation paradoxale à cet égard : « Les trois quarts des êtres humains sous-alimentés dans le monde ne sont pas des citoyens acheteurs de nourriture : ce sont des ruraux, dont une majorité de paysans très mal équipés, mal situés, mal lotis, ainsi que des ouvriers agricoles sous-payés. »<sup>6</sup>

Les problèmes fondamentaux liés à la malnutrition ne sont pas exclusivement d'ordre technique ; ils sont largement liés aux problèmes d'accès et de distribution. Ils relèvent également de facteurs politiques et sociaux comme les guerres, la mauvaise répartition des terres, l'absence d'infrastructures, la politique des prix agricoles (au niveau national et international) et le manque d'accès aux crédits. Comme le note Amartya Sen, prix Nobel d'économie, « la prédominance de la faim dans une grande partie du monde est surtout liée à la pauvreté. Elle n'est pas principalement associée à la production alimentaire. »<sup>7</sup>

### 1.1.2 *Stagnation des rendements*

La stagnation des rendements agricoles préoccupe également certains PVD. Au Sud comme au Nord, la promotion des cultures de rente et l'adoption des monocultures ont largement contribué à la disparition de certaines variétés et à l'érosion de la diversité génétique qui l'accompagne. Cette diversité génétique est cependant déterminante pour l'amélioration des variétés et des rendements à travers l'hybridation et les méthodes de sélection classiques.

Cette stagnation peut également s'expliquer par certains effets secondaires de la « révolution verte » entreprise dans les années 1960 et 70. En effet, si les centres internationaux de recherche agronomique (notamment le « Consultative Group on

<sup>5</sup> FAO (2002), « La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture ».

<sup>6</sup> Cité par Mazoye P. (2003), « Des échanges agricoles équitables pour les agricultures paysannes durables », in *La Revue Durable*, n° 6, juillet-août-septembre 2003, pp. 16-19.

<sup>7</sup> *Le Monde*, 12 juin 2002.

International Agricultural Research (CGIAR)» à l'origine de la «révolution verte» visaient l'augmentation des rendements par l'introduction de nouvelles variétés améliorées de céréales (blé, maïs, riz), cela supposait des conditions agronomiques très similaires à celles des stations expérimentales où elles avaient été développées. Plusieurs de ces variétés se sont ainsi révélées peu adaptées aux conditions locales et n'ont pu exprimer pleinement leur haut potentiel de rendement. L'emploi de ces variétés améliorées ne put finalement être couronné de succès que moyennant le recours à des techniques de fertilisation minérale et des traitements chimiques contre les maladies et les insectes. La «révolution verte» a toutefois permis de réduire notablement le nombre de personnes sous-alimentées en augmentant les rendements céréaliers dans les régions du Sud où les paysans pouvaient bénéficier d'une relative maîtrise de l'eau (irrigation et drainage) ainsi que d'un accès au crédit pour acquérir les intrants et équipements nécessaires. Mais faute de moyens financiers, tous les agriculteurs des PVD n'ont pas pu accéder à cette première révolution verte. Une révolution dont les impacts environnementaux ont par ailleurs souvent été importants<sup>8</sup>.

## 1.2 Les OGM dans le monde

Les plantes transgéniques actuellement commercialisées sont essentiellement de deux types : les plantes résistantes aux herbicides (73%) et les plantes Bt résistantes aux insectes (18%) – ou une combinaison de ces deux caractères (8%). Les plantes présentant d'autres types de caractères n'occupent que le 1% des superficies cultivées avec des plantes transgéniques<sup>9</sup>.

En 2002, le marché mondial des plantes transgéniques était évalué à plus de 4,2 milliards de dollars (contre 3,8 en 2001)<sup>10</sup>. Le soja, le coton, le maïs et le colza constituaient 99% des variétés transgéniques cultivées à travers le monde. Hormis le coton, ces plantes sont essentiellement employées pour l'alimentation du bétail ou dans des produits dérivés pour l'alimentation humaine (lécithine de soja, huiles végétales, etc.)<sup>11</sup>.

---

<sup>8</sup> L'utilisation d'engrais et de pesticides, le changement des assolements et l'épuisement des nappes phréatiques ont eu un fort impact sur l'environnement et cela s'est souvent traduit par un appauvrissement des sols et une baisse des rendements. En Inde, dans l'état du Pendjab, si le revenu moyen des agriculteurs a été multiplié par plus de sept en 20 ans (entre 1967 et 87) grâce aux variétés améliorées, les sols sont en passe de devenir stériles, mettant en péril l'avenir de nombreux petits paysans. Tiré de : Dasgupta K. (2001), «Pas si rose, la Révolution verte!», Le Courrier de l'UNESCO, janvier 2001 : [http://www.unesco.org/courier/2001\\_01/fr/doss22.htm](http://www.unesco.org/courier/2001_01/fr/doss22.htm)

<sup>9</sup> James C. (2003b), «Preview: Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2003», ISAAA Breifs No 30., ISAAA: Ithaca, NY.

<sup>10</sup> James C. (2003a), «Global Status of Commercialised Transgenic Crops: 2002 Feature: Bt Maize» ISAAA Briefs No 29, ISAAA: Ithaca, NY.

<sup>11</sup> James C. (2003a), *op. cit.*

**Combinaison culture/trait des principales plantes transgéniques**

Culture	Trait	Surface (mha) en 2000	% de surface transgénique par rapport à la surface totale de la culture (en 2000)	Surface (mha) en 2003	% de surface transgénique par rapport à la surface totale de la culture (en 2003)
Soja	Tolérance aux herbicides	25.8	36%	41.4	55%
Maïs	Tolérance aux herbicides	2.1	7%	3.2	11%
	Résistance aux insectes (Bt)	6.8		9.1	
	Résistance aux insectes (Bt) + Tolérance aux herbicides	1.4		3.2	
Coton	Tolérance aux herbicides	2.1	16%	1.5	21%
	Résistance aux insectes (Bt)	1.5		3.1	
	Résistance aux insectes (Bt) + Tolérance aux herbicides	1.7		2.6	
Colza	Tolérance aux herbicides	2.8	11%	3.6	16%
TOTAL		44.2		67.7	

(James C., 2001 et 2003b)

**Surface globale de cultures transgéniques en 2003, par cultures**

	Millions d'hectares	%
Soja	41.4	61
Maïs	15.5	23
Coton	7.2	11
Colza	3.6	5
Courge	<0.1	<1
Papaye	<0.1	<1
TOTAL	67.7	100

(James C., 2003b)

### 1.3 Les OGM dans les PVD

#### 1.3.1 Les cultures

D'après une étude publiée par l'ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications), cinq millions et demi d'agriculteurs dans les PVD (Argentine, Chine, Afrique du Sud, Mexique, Uruguay et Indonésie) utili-

saient des plantes transgéniques en 2002<sup>12</sup>. Ce nombre d'agriculteurs « convertis » aux OGM est encore faible en regard des 500 millions de petits agriculteurs que comportent l'Inde et la Chine et les 400 millions qui vivent en Afrique. En plus des pays qui cultivaient déjà des plantes transgéniques dans un cadre commercial en 2003, près d'une dizaine d'autres pays du Sud réalisaient ou prévoyaient de réaliser des essais en plein champ: Chili, Costa Rica, Guatemala, Venezuela, Malaisie, Thaïlande, Zimbabwe, Cameroun, Côte d'Ivoire et Kenya<sup>13</sup>.

Dans les PVD ce sont essentiellement les cotons transgéniques qui sont cultivés dans des pays comme la Chine (depuis 1997), l'Afrique du Sud, le Mexique, l'Argentine, la Colombie, l'Indonésie et l'Inde.

***Surfaces et types d'OGM cultivés dans les PVD en 2003***

	Surface (mio ha)	% des PVD	Type d'OGM
Argentine	13.9	68.8	Soja et maïs tolérants aux herbicides et coton Bt
Brésil	3.0	14.8	Soja tolérant aux herbicides
Chine	2.8	13.8	Coton Bt
Afrique du Sud	0.4	2	Soja et coton tolérants aux herbicides, coton et maïs Bt
Inde	0.1	< 1.0	Coton Bt
Uruguay	< 0.05	< 1.0	Soja tolérant aux herbicides
Mexique	< 0.05	< 1.0	Soja tolérant aux herbicides et coton Bt
Philippines	< 0.05	< 1.0	Maïs Bt
Indonésie	< 0.05	< 1.0	Coton Bt
Colombie	< 0.05	< 1.0	Coton Bt
Honduras	< 0.05	< 1.0	Maïs Bt
TOTAL	20.2	100.0	

(James C., 2003b)

<sup>12</sup> James C. (2003a), *op. cit.*

<sup>13</sup> Pour plus d'information (par continent) voir: <http://www.isaaa.org/kc/Bin/gstats/index.htm>

### *Le cas du coton*

Le coton constitue une culture de rente importante dans de nombreux PVD. Essentiellement utilisé pour la production de fibres (et plus marginalement pour l'alimentation animale (tourteaux) et humaine (sous forme d'huile), le coton transgénique a été la première plante modifiée génétiquement à être commercialisée dans les PVD. Parmi les plus importants producteurs mondiaux de coton, seuls le Brésil et le Pakistan n'ont pas encore approuvé sa mise en culture. Le Brésil motive cette décision par le fait que le coton transgénique est susceptible de causer une « pollution génétique » en s'hybridant avec des espèces sauvages présentes dans le pays.

La culture conventionnelle du coton est particulièrement dépendante de l'application de nombreux produits phytosanitaires. Actuellement plus de 10% des herbicides et près de 25% des insecticides utilisés dans le monde sont consacrés à la culture du coton. En Inde elle emploie 55% des pesticides utilisés dans le pays<sup>14</sup>. L'ISAAA rapporte que l'utilisation du coton Bt aux USA a permis l'économie d'environ 78'000 tonnes de pesticides en 2001, diminuant d'autant les coûts de production. Les gains de productivité par rapport aux cotons traditionnels ont pour leur part atteint en moyenne 5 à 10% en Chine, aux États-Unis et au Mexique et 25% en Afrique du Sud<sup>15</sup>.

Une étude sur l'emploi du coton Bt réalisée au Mexique en 2001<sup>16</sup>, rapporte une diminution de 80% de la quantité de pesticides appliqués, une augmentation des rendements de l'ordre de 0,29 tonne/ha et une amélioration de la qualité de la fibre. L'ensemble de ces bénéfices se traduit, d'après cette étude, par un gain de 295 \$/ha par rapport à la culture de coton conventionnel.

La commercialisation de coton Bt vendu par Monsanto a été autorisée dans un nombre limité d'États du Sud de l'Inde en mars 2002, et 54'000 agriculteurs indiens ont alors décidé de le cultiver. D'après Monsanto, l'adoption du coton Bt en Inde permettrait d'éviter en moyenne 3 applications d'insecticides, ce qui devrait réduire les frais de production et permettre une amélioration du rendement de l'ordre de 30%<sup>17</sup>.

A l'heure actuelle et après une seule année de culture, il est impossible de tirer des conclusions définitives concernant le coton Bt. Différentes études donnent des chiffres contradictoires. D'une part, une étude a rapporté une amélioration de 80% du rendement lors des essais expérimentaux avec du coton Bt sur 395 exploitations en 2001<sup>18</sup>. D'autre part, une analyse portant sur les premières récoltes après que l'autorisation commerciale ait été délivrée montre que le coton Bt ne s'est pas révélé aussi intéressant que promis en ce qui concerne la diminution de l'application des pesticides et que le rendement économique total est moindre dans le cas du coton Bt par rapport au coton conventionnel<sup>19</sup>.

<sup>14</sup> Grain (2001), « Discrète introduction du coton Bt en Asie du Sud-Est », in Seedling, Reconquérir la diversité agricole. Sélection d'articles 1999-2001.

<sup>15</sup> Toenissen G.H. *et al.* (2003); *Current Opinion in Plant Biology*, vol. 6 (April 2003) pp. 191-198.

<sup>16</sup> Traxler G. *et al.* (2001), « Transgenic cotton in Mexico: Economic and Environmental impacts », *Economic and Environmental Impacts of First Generation Biotechnologies*, ed. Nicolas Kalaitzandonakes.

<sup>17</sup> Whitfield J. (2003), « Transgenic Cotton A Winner In India », *Nature Science Update*, 7/2/2003: <http://www.nature.com/nsu/030203/030203-12.html>

<sup>18</sup> Qaim M. & Zilberman D. (2003), « Yield effects of genetically modified crops in developing countries », *Science*, février 2003, vol. 7; 299 (5608): 900-2.

<sup>19</sup> Suman S. & Shakeelur R. (2003), « Performance of Bt Cotton – Data from First Commercial Crop », *Economic & Political Weekly* (26 July 2003).

### 1.3.2 *L'aide alimentaire et les OGM*

L'Angola et six pays d'Afrique australe – le Lesotho, le Malawi, le Mozambique, le Swaziland, la Zambie et le Zimbabwe – reçoivent depuis plusieurs années une aide à travers le Programme Alimentaire Mondial (PAM). Ces dernières années, les réformes agraires entreprises dans certains de ces pays ont contribué à exacerber les problèmes de famine et de malnutrition et à renforcer la dépendance vis-à-vis de l'aide alimentaire. En 2002, le PAM a estimé qu'au moins sept millions de personnes avaient besoin de nourriture dans ces pays. Il faut relever au passage que les problèmes de famine ont été exagérés par les médias du Nord, la télévision américaine allant jusqu'à montrer des images d'archive pour démontrer la nécessité de l'aide alimentaire<sup>20</sup>. Mais en découvrant qu'une partie du maïs fourni par le PAM via l'Agence américaine pour le développement international (USAID) provenait des surplus transgéniques produits aux Etats-Unis, les pays d'Afrique australe se sont posés la question de la sécurité de ce maïs du point de vue sanitaire<sup>21</sup>.

Malgré les déclarations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) selon lesquelles le maïs américain ne présentait aucun risque sanitaire, ces pays craignaient que le maïs livré ne soit dangereux suite à l'affaire du maïs Starlink<sup>22</sup>. Ils redoutaient également que les grains de maïs transgénique puissent contaminer leurs propres cultures, leur coupant ainsi l'accès aux marchés de l'Union européenne. Finalement, la Zambie est le seul pays d'Afrique australe à avoir refusé toute aide alimentaire à base d'OGM, le président zambien Levy Mwanawasa allant jusqu'à déclarer: «Nous préférons mourir de faim que de consommer quelque chose de toxique». Le Zimbabwe, le Lesotho, le Malawi et le Mozambique se sont pour leur part résolus à accepter le maïs transgénique à condition que son transfert s'opère dans des containers scellés et que les grains soient moulus (mesure qui n'a finalement pas été respectée de manière systématique), afin d'éviter que les paysans ne puissent les replanter comme ils ont l'habitude de le faire. Seul le Swaziland n'a opposé aucune objection ni condition à l'entrée de maïs transgénique sur son territoire.

Ce refus des OGM dans le cadre de l'aide alimentaire par plusieurs pays d'Afrique est à l'origine d'un intense débat au sein du PAM. La question qui s'est posée avec acuité était de savoir si les pays bénéficiaires de l'aide alimentaire peuvent choisir la nature et la qualité des produits que le PAM leur fournit. Suite à un examen approfondi de la réglementation internationale en vigueur et des prescriptions du Protocole de Carthagène, le Comité National Suisse de la FAO (CNS-FAO) a émis l'avis que «chaque pays a le droit de définir sa propre réglementation concernant l'importation d'OGM. L'aide alimentaire destinée aux pays

<sup>20</sup> Lovemore Simwanda, communication personnelle, Dakar, Sénégal, le 23 avril 2003.

<sup>21</sup> Haerberli D. (2002), «Le Zimbabwe a faim mais refuse les OGM», Le Temps (Genève).

<sup>22</sup> La découverte aux Etats-Unis de traces de farine à base de maïs transgénique dans des *tacos* est à l'origine de l'affaire Starlink. Le maïs Starlink, produit par la société Aventis CropScience, avait en effet été jugé impropre à l'alimentation humaine, car il contenait la protéine Cry9C faisant courir des risques potentiels d'allergies. Cette découverte avait contraint le distributeur des *tacos*, le géant de l'agroalimentaire Kraft, à rappeler des millions de paquets (Libération, lundi 25 septembre 2000, p. 32).

qui ne peuvent évaluer les risques liés aux OGM devrait être exempté d'OGM. Ce principe doit être intégré dans les directives opérationnelles du PAM»<sup>23</sup>. Par cette prise de position, le CNS-FAO a corroboré la position suisse au PAM, selon laquelle les pays importateurs ont le droit d'appliquer le principe de précaution dans leur processus décisionnel. Afin que le pays bénéficiaire soit en mesure de prendre une décision et de donner son assentiment concernant le produit alimentaire obtenu via le PAM, il doit obtenir toutes les informations nécessaires sur la livraison envisagée, notamment les données concernant la nature des variétés (il s'agit de l'application du principe de « Prior Informed Consent – PIC »).

#### 1.4 Les capacités locales de recherche et de développement

Avant l'an 2000, plus de 11'500 essais d'OGM en plein champ avaient déjà été réalisés dans 39 pays; 20% de ces essais avaient été effectués dans les PVD<sup>24</sup>. La grande majorité de ces essais ont été le fruit des grandes entreprises semencières, car les PVD ne disposent souvent pas des moyens financiers nécessaires au développement d'un OGM. Au-delà des capacités de recherche, les PVD ont cruellement besoin de s'équiper en matière de contrôle et de suivi. En l'état actuel, les autorités ne sont souvent même pas en mesure de confirmer ou d'infirmer les nombreuses rumeurs à propos d'éventuels essais non autorisés avec des plantes transgéniques.

##### 1.4.1 *Rôle de la recherche privée*

Alors qu'elles furent longtemps le fait de sociétés familiales ou de coopératives locales, les activités de recherche, d'obtention et de production de semences se sont concentrées, en quelques décennies, dans les mains d'un nombre restreint d'entreprises. Le processus de restructuration du secteur agrochimique industriel qu'a déclenché la commercialisation des plantes transgéniques s'est déroulé en vagues successives de fusions et de rachats<sup>25</sup>. Suite à cette évolution, on peut distinguer deux catégories d'entreprises multinationales actives dans l'industrie agrochimique.

Les premières sont les multinationales diversifiées, actives essentiellement dans les domaines pharmaceutique, agrochimique et agroalimentaire. Elles ont des parts importantes aussi bien dans le secteur des semences, que dans le marché des produits agrochimiques (engrais, herbicides, pesticides, fongicides, etc.). Cette catégorie d'entreprises comprend essentiellement Monsanto, Syngenta, Aventis et DuPont, qui disposent toutes d'importants moyens de recherche à

<sup>23</sup> Office fédéral de l'agriculture (2003), Communiqué de presse, « Comité de la FAO au sujet de l'utilisation d'OGM dans le domaine de l'aide alimentaire », Berne, le 12 mars 2003. Le CNS-FAO est un organe consultatif extraparlamentaire mis sur pied par le Conseil fédéral pour traiter de toute question concernant la FAO ainsi que l'alimentation mondiale. Il compte 18 membres représentant diverses ONG qui travaillent dans les domaines du développement, de l'économie, de l'agriculture et de la science (<http://www.blw.admin.ch>).

<sup>24</sup> Pardey P.G. & Nienke M.B. (2001), « Slow magic: agricultural R&D a century after Mendel », International Food Policy Research Institute (IFPRI).

<sup>25</sup> ETHOS (2001), « Investissement socialement responsable et OGM », Fondation suisse d'investissement pour un développement durable, Genève.

l'échelle mondiale pour développer et commercialiser des semences OGM ainsi que les produits agrochimiques complémentaires à leurs semences. Selon les estimations, en 1998, ces quatre multinationales cumulaient 60% du marché des pesticides, 23% du marché des semences et pratiquement 100% des ventes de semences transgéniques<sup>26</sup>. La position oligopolistique des entreprises multinationales leur permet en outre de fixer les prix de leurs produits sur les différents marchés suivant leur stratégie à court et à moyen terme.

La deuxième catégorie d'entreprises regroupe celles qui occupent une position dominante dans un des segments du marché – par exemple les semences – avec une spécialité. Dans ce groupe, on trouve notamment Dow, Limagrain, BASF ou Bayer.

Le tableau suivant donne une image saisissante des principales acquisitions, fusions et alliances ayant eu lieu ces dernières années parmi les six entreprises multinationales qui dominent le marché des plantes transgéniques.

*Acquisitions, joint-ventures et fusions dans le secteur semencier<sup>27</sup>*

Monsanto	Acquisitions : Agracetus, Asgrow, Calgene, Cargill, Cyanamid, DeKalb, Holden's Foundation Seeds, Plant Breeding International Cambridge Ltd., Mahyco, Monsoy, First Line Seeds Fusion de Monsanto et Pharmacia&Upjohn crée Pharmacia Corporation. Monsanto est actuellement la division agriculture de Pharmacia Corp. Pharmacia a récemment été rachetée par Pfizer.
DuPont	Acquisitions : Pioneer Hi-Bred, Protein Technologies International (PTI), Agar Cross (Argentine) Joint-ventures : The Solae Company, General Mills/PTI, So-Good, Agro-products Corey
Syngenta	Syngenta est un joint-venture de Novartis et AstraZeneca <sup>28</sup> Acquisitions : la totalité de CC Benoist S.A., participation additionnelle dans Sakata Seeds, rachat de la part minoritaire de Tomono Agricola. Joint-ventures : Maisadour (40%), North American Nutrition and Agribusiness Fund (34%), Compagnie Industrielle de Monthey (50%)
AgrEvo	Joint-venture de Schering et Hoechst Acquisitions : Plant Genetic Systems (PGS), Sun Seed
Aventis	Fusion de Hoechst et Rhône Poulenc Division CropScience vendue en juin 2002 à Bayer Division Santé Animale vendue en avril 2002 à CVC Capital Partners

<sup>26</sup> Rural Advancement Foundation International (RAFI), News Release, 3 September 1999.

<sup>27</sup> Il convient de noter que ce tableau n'est qu'indicatif, étant donné que les sources d'informations concernant les fusions et acquisitions sont dispersées ou difficilement vérifiables.

<sup>28</sup> En 1974, Ciba-Geigy avait acquis Funk Seeds Int., et au cours des années 1980, les firmes suivantes : Louisiana Seed Co., Columbia Seeds Co., Ring Around Products, Hartmann Plants Inc., Peterson-Biddik, Shissler, Swanson Farms, Stewart Seeds, Hybridex, Semences Germinal Ltd., New Farm Crops, et création de filiales semencières au Mexique, au Canada et en France. Source : Quezada 2000.

Dow Agro Sciences	Dow Agrosciences fut d'abord un joint-venture entre Dow Chemical et Eli-Lilly, appelé DowElanco. En 1997, Dow Chemicals a acquis la totalité de DowElanco, et depuis lors il s'appelle Dow Agrosciences Acquisitions: Mycogen Seeds, Garst Seed Company, Seed Genetics, Symbiosis, Brazil Seeds, Cargill Hybrid Seeds, the Rohm and Haas Agricultural Chemical Business
-------------------	--

(Sources: James, Apoteker et sites Internet des entreprises)

Les biotechnologies ont permis à l'industrie agrochimique d'intégrer la filière semencière en développant des produits complémentaires – les semences et leur traitement chimique – qui deviennent indissociables (souvent par contrat). Cette logique a consisté à développer des plantes transgéniques résistantes à un herbicide que l'entreprise produisait déjà, comme les OGM résistants à l'herbicide Round Up (Monsanto) ou à l'herbicide Liberty (Aventis). Par ailleurs bien que le marché des pesticides soit en expansion, il est devenu moins lucratif du fait de l'expiration de certains brevets, qui cèdent le pas aux produits génériques<sup>29</sup>. Dès lors, l'industrie a besoin de créer de nouveaux produits pour conserver, voire augmenter ses sources de revenu.

En 2001, le marché des OGM représentait 13% du marché mondial des semences. Avec 91% du marché, Monsanto dominait largement ses concurrents<sup>30</sup>. Il faut cependant souligner qu'en l'an 2000, 80 % des variétés cultivées dans les PVD provenaient encore de graines développées par le secteur informel<sup>31</sup>. En Afrique, on estime par exemple que les paysans dépendent à 90% des graines cultivées au sein de leurs propres communautés<sup>32</sup>.

Les principales entreprises multinationales actives dans ce secteur consacrent en moyenne 8% à 10% de leur chiffre d'affaires à la recherche et au développement (R&D) dont une partie importante dans le génie génétique. Par exemple, Syngenta a consacré ces dernières années près de 700 millions de dollars par an (soit plus de 11% de son chiffre d'affaires) à la R&D, dont 153 millions US\$ en *Plant Sciences*, 119 millions US\$ pour la division semences et 425 millions US\$ pour la division phytosanitaire<sup>33</sup>.

Cependant, d'après une étude de la FAO<sup>34</sup>, « il n'y a pas d'investissement réel dans la recherche sur les plantes utilisées par les petits paysans dans les PVD,

<sup>29</sup> Selon les experts les pesticides génériques représentaient 53 % du marché mondial en 2002 et pèseront 70% en 2005.

<sup>30</sup> James C. (2002), « Global Review of commercialised transgenic crops: 2001 Feature Bt Cotton ». ISAAA Briefs No 26. ISAAA: Ithaca, NY.

<sup>31</sup> Correa C. (2000), « Options for the Implementation of Farmers' rights at the national level », South Centre Working Paper: <http://www.southcentre.org/publications/farmersrights/toc.htm>

<sup>32</sup> Kuyek D. (2002), « Intellectual Property Rights in African Agriculture: Implications for Small Farmers », GRAIN, August 2002: <http://www.grain.org/publications/africa-gmo-2002-en.cfm>

<sup>33</sup> Syngenta (2002). Le département « *Plant Sciences* » s'occupant de divers projets biotechnologiques et de l'octroi de licences permettant la production de plantes avec de propriétés modifiées, on peut attribuer ce montant au développement des plantes transgéniques.

<sup>34</sup> FAO (2003), « La FAO met en garde contre la *fracture moléculaire* nord-sud », communiqué de la FAO, 18 février 2003, Rome: <http://www.fao.org/french/newsroom/news/2003/13960-fr.html>

notamment sur le sorgho, le millet, le pois cajan, le pois-chiche et l'arachide, qui sont les cinq principales cultures dans les zones tropicales semi-arides ». Cela est dû en grande partie au fait que 70% des investissements dans les biotechnologies agricoles proviennent du secteur privé. Seul 1% du budget R&D des multinationales est destiné à des variétés pouvant présenter un intérêt pour les petits paysans des PVD<sup>35</sup>. Certains efforts fournis par la recherche privée ont toutefois abouti à des connaissances potentiellement utiles pour les PVD. On peut notamment citer la cartographie des génomes du riz, du café, du cacao, de la banane ou encore du sorgho.

La recherche privée oriente cependant la majorité de ses moyens vers des applications qui présentent de bonnes perspectives de retour sur investissement. Les entreprises agrochimiques n'ont donc que peu contribué à une recherche visant l'amélioration des conditions agronomiques et de la situation alimentaire dans les PVD. Lorsque cela était possible, elles ont toutefois cherché à mieux rentabiliser leurs investissements en développant des plantes cultivées à la fois dans les pays du Nord et du Sud (coton, maïs, soja, riz, tabac, tomate, pomme de terre, etc.).

#### 1.4.2 Rôle de la recherche publique

La situation de la recherche publique est marquée par le contexte global d'une diminution constante des budgets alloués à l'aide à l'agriculture. Entre 1987 et 1998, les dépenses dans ce domaine ont en effet chuté de 66%<sup>36</sup>. Les difficultés et les crises économiques traversées par de nombreux pays ces dernières années ont généralement encore réduit les moyens déjà très modestes qui étaient alloués à la recherche.

Selon les estimations de l'ISAAA, les dépenses globales pour la R&D destinées aux plantes transgéniques se sont élevées à 4,4 milliards de dollars en 2001, répartis de la manière suivante<sup>37</sup>:

#### *Dépenses globales en R&D pour les plantes transgéniques*

R & D	En millions de \$	En %
<b>Pays industrialisés</b>	<b>4'220</b>	<b>95.9</b>
- dépenses privées	3'100	70.4
- dépenses publiques	1'120	25.5
<b>Pays en développement</b>	<b>180</b>	<b>4.1</b>
- Chine	115	2.6
- Inde	25	0.6
- Brésil	15	0.3
- Autres	25	0.6
<b>TOTAL</b>	<b>4'400</b>	<b>100</b>

<sup>35</sup> Pingali P.L. & Traxler G. (2002), « Changing focus of agricultural research: will the poor benefit from biotechnology and privatisation trends? » Food Policy, 27.

<sup>36</sup> Fonds International de Développement Agricole – FIDA (2001), « Rapport 2001 sur la pauvreté rurale – comment mettre fin à la pauvreté rurale », p. 2.

<sup>37</sup> James C. (2002), *op. cit.* pp. 22-25.

Dans les pays industrialisés, une partie prépondérante (70%) des investissements en R&D est effectuée par le secteur privé. Ces pays totalisent 96 % des investissements en biotechnologie végétale, contre seulement 4% dans les PVD. La Chine, l'Inde et le Brésil investissent chaque année des sommes conséquentes dans la R&D destinés aux plantes transgéniques<sup>38</sup>. De manière plus modeste, d'autres pays tels que le Cameroun, le Kenya, l'Égypte, l'Éthiopie, le Nigeria et le Zimbabwe, ont lancé divers programmes de recherche publique sur des espèces telles que les pois, la patate douce, la papaye, la tomate et les bananes<sup>39</sup>. La FAO a pour sa part récemment annoncé la création d'un groupe de recherche qui tentera d'améliorer génétiquement le manioc, tandis que l'Ouganda vient de se doter d'un centre qui concentre ses efforts sur l'amélioration génétique de la banane<sup>40</sup>. Le Mexique, l'Afrique du Sud, les Philippines et la Thaïlande s'intéressent également au développement de plantes transgéniques<sup>41</sup>.

#### *Le cas de la Chine*

Dans les pays du Sud, la Chine fait figure de pionnier en matière de recherche publique. L'effort consenti par le gouvernement fait de ce pays le deuxième investisseur mondial en biotechnologies « vertes »; en 1999, 112 millions de dollars ont ainsi été investis<sup>40</sup>. En 2002, les instituts de recherche nationaux se targuaient d'avoir déjà développé plus de 140 plantes transgéniques et 65 d'entre elles avaient déjà reçu l'autorisation d'être disséminées dans l'environnement à titre expérimental ou commercial (contre 50 « seulement » aux USA).

Le gouvernement a par ailleurs renforcé son protectionnisme vis-à-vis de l'importation d'OGM étrangers, de manière à favoriser la recherche et le développement au niveau national. Le fait que l'Etat constitue le bailleur de fonds presque exclusif de la recherche en biotechnologie permet aux chercheurs de s'affranchir de la contrainte de rentabilité économique dans leurs travaux. Ainsi, certains se sont lancés dans d'ambitieux projets de développement d'OGM résistants aux maladies virales ou à la sécheresse<sup>42</sup>.

Quatre plantes modifiées génétiquement ont déjà été commercialisées dans le pays : le coton, la tomate, le poivron et les pétunias. La majorité des cotons et tous les tabacs et tomates transgéniques commercialisés en Chine sont d'origine chinoise et fournis par les institutions publiques chinoises. La plupart de ces cotons ont été mis au point par le Biotechnology Research Institute de l'Académie des Sciences. Les lignées transgéniques ont été incorporées dans une vingtaine de variétés locales en Chine. Certaines licences ont été cédées et adaptées à Taiwan, au Vietnam, au Cambodge et en Inde<sup>43</sup>.

<sup>38</sup> Par exemple en Inde, l'Institut Central pour la Recherche sur le Coton tente de développer des variétés de coton transgénique capables de concurrencer celles de Monsanto (The Press Trust of India, 25 juin 2002).

<sup>39</sup> Kuyek D. (2002), *op. cit.*

<sup>40</sup> Clarke T. (2003), « Banana lab opens in Uganda », Nature News Service, <http://www.nature.com/nsu/030818/030818-17.html>

<sup>41</sup> FAO (2002), Biotechnology in food and agriculture : conference 8. November 13<sup>th</sup> to December 11<sup>th</sup> 2002. [www.fao.org/biotech/C8doc.htm](http://www.fao.org/biotech/C8doc.htm)

<sup>42</sup> Clarke T. (2002), « China leads GM revolution », Nature News Service, <http://www.nature.com/nsu/020121/020121-13.html>

<sup>43</sup> INRA (2003), Bulletin « BioTechnologies », numéro 207.

Parmi la vingtaine d'autres plantes sur lesquelles travaillent les chercheurs chinois, on peut notamment citer le riz. Un riz transgénique contenant un gène *Bt* a obtenu d'excellents résultats (à titre expérimental) dans le sud de la Chine et au Nord du Vietnam, où les cultures de riz sont particulièrement sensibles à certains lépidoptères qui s'attaquent à la plante depuis l'intérieur (stem borers)<sup>44</sup>. Les recherches chinoises avec le riz visent également à développer des variétés tolérantes à la sécheresse ou pouvant se développer sur des sols pauvres en minéraux (K et P) ou riches en sel.

En ce qui concerne les pays de l'Europe Centrale et Orientale, la plupart d'entre eux disposent d'une infrastructure scientifique et technique généralement bien développée, mais qui doit faire face à la baisse des investissements publics en R&D. Pour survivre, ces entités cherchent des alliances et des collaborations bilatérales, soit avec les gouvernements de pays occidentaux, soit avec les organisations internationales (par exemple l'UNEP ou la Banque Mondiale) ou encore avec des grandes entreprises multinationales.

Ces multinationales se servent parfois de leur savoir-faire technique comme monnaie d'échange, notamment pour réclamer l'accès aux ressources génétiques localisées dans les pays du Sud. « La maîtrise de quelques techniques de transformation ne sert à rien si l'on ne dispose pas simultanément d'un réservoir de gènes où identifier ceux qui peuvent apporter des fonctionnalités nouvelles ou des variétés déjà performantes dans des contextes particuliers. Les PVD ont donc une monnaie d'échange vis-à-vis des firmes. »<sup>45</sup> Ainsi, on constate déjà la multiplication de projets de collaborations entre secteur privé et public. En Egypte, l'Institut de Recherche Agricole en Génie Génétique (AGERI) et Pioneer Hi-Bred ont lancé en 1997 un programme de recherche sur le maïs Bt. Au Kenya, Monsanto et le Centre de recherche agronomique du Kenya (KARI) collaborent à la mise au point de patates douces génétiquement modifiées pour résister aux virus. Dans ce cadre, Monsanto s'est d'ailleurs engagé à rendre gratuite l'utilisation d'une partie de ses technologies pour la recherche sur les patates douces en Afrique.

## 1.5 Le cadre légal

### 1.5.1 Cadre légal au niveau international

#### 1.5.1.1 Le Protocole de Carthagène

C'est en janvier 2000 que le Protocole de Carthagène sur la Prévention des Risques Biotechnologiques (PdC) relatif à la Convention sur la Diversité Biologique a été adopté. Son objectif est de « contribuer à assurer un degré adéquat de protection pour le transfert, la manipulation et l'utilisation sans danger des organismes vivants modifiés résultants de la biotechnologie moderne »<sup>46</sup>. En effet, le

<sup>44</sup> Global Working Group on Transgenic Organisms in Integrated Pest Management and Biological Control (2001), Newsletter No.2 (June 2001), pp 7-10.

<sup>45</sup> Weil A. (2001), « L'avenir des plantes transgéniques dans les pays en développement », Cellular and Molecular Biology, Vol.47 (supplément).

<sup>46</sup> Article 1 du Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques relatif à la convention sur la diversité biologique. <http://www.biodiv.org/biosafety/protocol.asp>

texte du protocole stipule que ceux-ci « peuvent avoir des effets défavorables sur la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité » et présenter « des risques pour la santé humaine ». Dans les faits, ce protocole est essentiellement un instrument de régulation pour le commerce des plantes transgéniques, axé sur les risques environnementaux<sup>47</sup>. Ce protocole ne concerne que les organismes vivants modifiés, c'est-à-dire les plantes et graines de plantes transgéniques et non les produits alimentaires.

Suite à sa ratification par 50 pays, le PdC est entré en vigueur le 11 septembre 2003. A l'instar d'autres accords internationaux, il ne s'applique qu'entre les parties signataires (63 pays au 28 septembre 2003<sup>48</sup>). Certains observateurs prédisent déjà qu'une grande partie des pays signataires aura beaucoup de peine à appliquer ce protocole, étant donné le manque de moyens et de compétences au sein des institutions chargées de l'évaluation et de la surveillance.

#### 1.5.1.2 *Les droits de propriété intellectuelle sur le vivant*

Les divers régimes de propriété intellectuelle touchant le vivant (et en particulier les plantes) ont une influence très grande sur les pays en développement. En effet, le droit de réutiliser librement les semences est une question centrale pour la plupart des petits paysans qui ont l'habitude d'année en année de sauvegarder des semences pour les replanter ainsi que les échanger avec d'autres paysans. Ces échanges permettent aux paysans de sélectionner et d'améliorer eux-mêmes leurs propres variétés, pratique d'autant plus vitale que l'agriculture relève encore souvent du secteur informel dans les PVD. Les petits paysans du Sud n'ont en outre généralement pas les moyens de racheter chaque année des semences ou de payer des droits de licence.

Ces pratiques sont depuis quelques années menacées par le renforcement des droits de propriété intellectuelle au niveau international, qu'il s'agisse des brevets ou des droits des obtenteurs<sup>49</sup>, décrits ci-dessous. Ainsi, une majorité de pays en développement s'est depuis quelques années intéressée à la question des *droits des agriculteurs*. La reconnaissance des droits des agriculteurs constitue une tentative pour rééquilibrer les systèmes juridiques dans le domaine de la propriété intellectuelle. Ainsi, des pays tels que l'Inde sont allés plus loin que les traités internationaux en reconnaissant aux agriculteurs des droits exactement similaires à ceux des obtenteurs commerciaux (les semenciers)<sup>50</sup>. Mais au niveau international, cette question a été abordée de différentes façons selon les traités.

Il existe divers accords internationaux traitant des droits de propriété intellectuelle (DPI) sur le vivant. Parmi les principaux concernant les plantes, on peut

<sup>47</sup> Cullet P. (2002), « The Biosafety Protocol: an Introduction », IELRC Briefing Paper 2002-2.

<sup>48</sup> <http://www.biodiv.org/biosafety/signinglist.aspx?sts=rtf&ord=dt>

<sup>49</sup> Il convient toutefois de préciser que seuls les brevets sont pour l'heure utilisés pour obtenir une protection commerciale sur les plantes transgéniques ou sur des éléments de ces plantes. En effet, le droit des obtenteurs (mentionné par la Convention *UPOV*) s'applique essentiellement aux *variétés végétales* et non pas aux OGM.

<sup>50</sup> La loi indienne sur la protection des obtentions végétales offre ainsi une protection complète aux agriculteurs, qui peuvent prétendre, tout comme les obtenteurs commerciaux, à la protection de leurs variétés.

citer d'une part l'accord TRIPs (en français ADPICs – Accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce) et d'autre part l'accord UPOV (Union Internationale pour la Protection des Obtentions Végétales).

Adopté en 1994 par les pays membres de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC), l'accord TRIPs a établi des standards minimaux en matière de droits de propriété intellectuelle, et plus particulièrement en matière de brevets. Il a eu un effet d'harmonisation sur le plan international, mais les pays industriels le jugent insuffisant puisque les standards qu'il impose sont inférieurs à ceux offerts dans certains pays, en particulier aux États-Unis. Cependant, il autorise l'adoption, au niveau national, de systèmes de protection de la propriété intellectuelle plus contraignants.

L'accord TRIPs est appliqué depuis 1996 dans les pays industrialisés et depuis 2000 dans les PVD. Pour les pays les moins avancés, une période de transition (jusqu'en 2006) a été prévue. Relevons que l'article 27.2 prévoit qu'un pays puisse refuser des brevets sur des inventions «mettant en danger la vie et la santé ou qui risquent de provoquer des dégâts environnementaux». (Une disposition similaire est prévue par l'article 53b de la Convention sur le brevet européen, qui permet en outre d'exclure de la protection par brevet les variétés végétales et les races animales<sup>51</sup>.) Cet article, qui a créé dès le début de nombreux malentendus et débats, tire ses origines d'une époque antérieure à l'avènement du génie génétique.

Étant donné les écarts entre pays industrialisés et PVD sur le plan de la capacité d'innovation, les négociations pour aboutir à l'accord TRIPs ont été la source de fortes tensions politiques. La position d'un pays à l'égard de la propriété intellectuelle varie en effet selon qu'il est acheteur ou vendeur, voire adaptateur de technologies<sup>52</sup>. Par ailleurs, cet accord a toujours été largement contesté par les PVD. En effet, il rend possible le brevetage du vivant et donc l'accaparement des ressources génétiques par les multinationales, aux dépens des connaissances traditionnelles et des droits des agriculteurs.

Avec le régime des brevets, les paysans n'ont pas le droit de réutiliser ou d'échanger les semences. Ils doivent chaque année payer des droits de licence ou racheter les graines, c'est pourquoi nombre d'entre eux sont opposés à ce régime. Un autre effet indirect du système des brevets mérite d'être relevé; un nombre très important de brevets porte sur le matériel de base nécessaire au développement de plantes transgéniques (par exemple les gènes, les constructions, les promoteurs et les techniques). Cette 'sur-brevetabilité' tend à restreindre le champ d'activité d'acteurs tels que les laboratoires de service public qui n'ont pas les moyens de payer toutes les redevances nécessaires à tous les détenteurs de brevets<sup>53</sup>.

<sup>51</sup> Convention sur le brevet européen, Munich, 5 oct. 1973.

<sup>52</sup> CORREA C.M. (1989), «Propiedad intelectual, innovación tecnológica y comercio internacional», in: Comercio Exterior, México, diciembre 1989, pp 746-758. Cité par QUEZADA M.A. (2000) «Le processus de conception de nouveaux produits dans l'industrie biotechnologique: le cas de Ciba-Geigy.» Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon2, p. 288

<sup>53</sup> Cela a été le cas, par exemple, du riz transgénique enrichi à la provitamine A développé par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zurich. Après de longues négociations, toutes les entreprises concernées ont finalement accepté de céder le droit d'utilisation de leurs brevets dans les PVD, en échange du droit d'exploiter commercialement ce riz dans les pays industrialisés.

La Convention internationale pour la protection des obtentions végétales (accord UPOV) constitue un autre volet du régime de la propriété intellectuelle appliqué aux organismes vivants. Cette convention a été adoptée à Paris en 1961, et a été révisée en 1972, 1978 et 1991<sup>54</sup>. L'accord UPOV a été adopté en premier lieu pour donner aux semenciers une protection juridique sur leurs semences. Étant donné qu'une forte résistance existait au milieu du 20<sup>e</sup> siècle à l'inclusion des semences dans les lois sur les brevets, les États décidèrent d'adopter un cadre juridique distinct pour les semences. Les droits prévus dans UPOV, les 'droits des obtenteurs', sont donc proches mais pas similaires aux brevets.

L'obtention de droits d'obtenteur est liée à quatre conditions. Tout d'abord, la variété doit être nouvelle, ce qui signifie dans le contexte de l'accord UPOV qu'elle ne doit pas avoir été commercialisée auparavant<sup>55</sup>. Par ailleurs, la variété doit être distincte, homogène et stable<sup>56</sup>. Aucune autre condition ne peut être imposée à l'obtention d'un droit d'obtenteur. Les droits des obtenteurs offrent aux semenciers une protection qui leur permet de contrôler un certain nombre d'activités liées aux semences protégées, telles que : la production ou la reproduction ; le conditionnement aux fins de la reproduction ou de la multiplication ; la vente ; l'exportation et l'importation.<sup>57</sup> Cette protection s'étend à la variété protégée et aux variétés essentiellement dérivées de la variété protégée. La protection de l'obtenteur n'est cependant pas absolue et n'empêche pas d'autres obtenteurs d'utiliser une variété protégée à des fins expérimentales ou non-commerciales ainsi que pour le développement d'une nouvelle variété pour autant qu'il ne s'agisse pas d'une variété essentiellement dérivée<sup>58</sup>.

L'accord UPOV contenait également dans sa version de 1978 une exception en faveur des agriculteurs leur permettant d'utiliser à des fins de reproduction ou de multiplication le produit de la récolte obtenu par la mise en culture de la variété protégée. Cette exception est devenue facultative dans le cadre de la révision de 1991 et chaque Etat doit dorénavant spécifiquement inclure cette exception dans son droit national s'il veut accorder à ses agriculteurs une dérogation pour la réutilisation d'une partie des récoltes sur leurs propres exploitations<sup>59</sup>.

En plus de cette tendance au renforcement des divers régimes légaux de DPI sur le vivant, un autre type de protection commerciale est apparu ces dernières années. Il s'agit des GURTs (Genetic Use Restriction Technologies) qui permettent notamment d'empêcher la réutilisation des semences par des moyens technologiques (cf. p.37). Les GURTs sont des technologies issues du génie génétique qui permettent un contrôle sur l'expression des modifications génétiques apportées à une plante ou sur sa fertilité. Une plante GURTs est donc normalement une

<sup>54</sup> <http://www.upov.int>

<sup>55</sup> Pour plus de détails, voir Article 6, Convention internationale pour la protection des obtentions végétales, Genève, 19 mars 1991.

<sup>56</sup> Articles 7-9, Convention internationale pour la protection des obtentions végétales, Genève, 19 mars 1991.

<sup>57</sup> Article 14, Convention internationale pour la protection des obtentions végétales, Genève, 19 mars 1991.

<sup>58</sup> Article 15, Convention internationale pour la protection des obtentions végétales, Genève, 19 mars 1991.

<sup>59</sup> Cette exception facultative est énoncée à l'article 15, §2 de la convention UPOV 1991.

plante transgénique<sup>60</sup>. Les « DPI technologiques » ne constituent cependant pas un phénomène nouveau puisque des plantes non-OGM – les variétés hybrides F1 – jouent depuis 50 ans un rôle similaire<sup>61</sup>.

### 1.5.1.3 *Autres accords et traités internationaux*

La Commission du Codex Alimentarius a été créée en 1963 par la FAO et l'OMS dans le but d'élaborer des normes alimentaires. Les buts principaux du Codex sont la protection de la santé des consommateurs, l'introduction de pratiques loyales dans le commerce des aliments et la coordination de tous les travaux liés aux normes en matière d'alimentation. En outre, depuis 1991, la FAO et l'OMS fournissent des avis d'experts scientifiques sur les questions liées à la sécurité alimentaire des OGM<sup>62</sup>.

L'Accord sur les mesures sanitaires et phytosanitaires (SPS) conclu dans le cadre de l'OMC autorise les gouvernements à prendre les mesures sanitaires et phytosanitaires nécessaires à la protection de la santé humaine, même si elles peuvent aller à l'encontre de la libéralisation du commerce international.

L'Accord sur les obstacles techniques au commerce (OTC) fait également partie des accords de l'OMC. Il vise à garantir que les règlements techniques et les normes, y compris les prescriptions en matière d'emballage, de marquage et d'étiquetage, ainsi que les procédures d'évaluation de la conformité aux règlements techniques et aux normes ne créent pas d'obstacles non nécessaires au commerce international.

Enfin, la Convention Internationale pour la Protection des Végétaux (International Plant Protection Convention) a pour but de coordonner les actions en vue de prévenir les risques associés à l'introduction potentielle et/ou à la dissémination de ravageurs de plantes<sup>63</sup>.

### 1.5.2 *Cadre légal au niveau national*

Les PVD et les PECO se trouvent à des stades très différents les uns des autres quant à la préparation de leurs cadres nationaux de biosécurité. En Afrique, l'Organisation de l'Unité Africaine (OUA) a développé une législation modèle en matière de biosécurité, qui permet aux pays africains qui le désirent d'adopter avec ou sans modifications un cadre juridique développé spécifiquement pour les conditions du continent africain<sup>64</sup>. Par ailleurs, grâce au soutien du programme de l'UNEP-GEF en matière de biosécurité, une réglementation est en cours d'élaboration dans de nombreux PVD<sup>65</sup>. Ce programme a permis dans de nombreux pays la constitution d'un « Comité National de Biosécurité (CNB) » chargé de piloter

---

<sup>60</sup> A noter toutefois que certains GURTs permettent précisément l'élimination de tout transgène en deuxième génération, ce qui signifie que les plantes ressemées ne seraient plus transgéniques.

<sup>61</sup> Les variétés hybrides semblent toutefois avoir été développées en premier lieu pour les augmentations de rendement qu'elles génèrent.

<sup>62</sup> <http://codexalimentarius.net>

<sup>63</sup> <http://www.ippc.int/IPP/>

<sup>64</sup> [http://www.infoqm.org/article.php3?id\\_article=1077](http://www.infoqm.org/article.php3?id_article=1077)

<sup>65</sup> <http://www.unep.ch/biosafety/>

l'élaboration de lois et de structures administratives. Dans la plupart des cas, ces comités sont essentiellement constitués de fonctionnaires travaillant dans divers ministères, avec une très faible représentation de la société civile. Avec la fin du programme de l'UNEP-GEF (en juin 2004), les autorités devront théoriquement assumer elles-mêmes la création d'un nouveau comité chargé de surveiller le respect des lois et le fonctionnement des structures de contrôle qui auront été mises en place. Cela dépendra probablement des moyens à disposition et des priorités fixées au niveau national.

L'Afrique du Sud, l'Égypte et le Kenya ont fait figure de pionniers en Afrique en matière d'adoption de cadres juridiques sur la biosécurité. Ils ont été suivis plus récemment par divers pays comme le Cameroun, le Malawi et le Zimbabwe. Le Bénin, la Côte d'Ivoire, le Mali, Mauritius et le Niger ont quant à eux déjà préparé des avant-projets de loi et les ont soumis à leurs parlements pour approbation.

Bien que les travaux soient en cours dans de nombreux PVD, peu d'entre eux se sont déjà dotés de dispositifs législatifs et réglementaires relatifs à la biosécurité. L'absence de législation ou de régulations spécifiques permet donc la dissémination de plantes transgéniques hors de tout contrôle. Cette dissémination peut se faire aussi bien au niveau des cultures au sein même du pays, que via des aliments qui sont importés de l'étranger (fourrage et produits finis). Dans les pays où une législation a été adoptée, les autorités n'ont que très rarement pris le temps de consulter la population pour sa formulation et les lacunes des textes législatifs sont souvent importantes. En outre, même dans ces pays, les textes et ordonnances indispensables à l'application de ces lois n'ont souvent pas encore été élaborés.

Par ailleurs, à elle seule l'adoption d'une législation n'est malheureusement pas suffisante pour garantir son application. Le niveau des compétences et les moyens à disposition des institutions chargées de la biosécurité ne permettent souvent pas de réaliser une évaluation approfondie des risques avant l'octroi des autorisations. Tous les pays devraient donc encore augmenter leurs moyens de contrôle et de surveillance en la matière. D'autant plus que l'importation légale ou illégale<sup>66</sup> est difficile à contrôler du fait notamment de la perméabilité des frontières et du non étiquetage des produits.

Dans ces conditions, certains pays – comme le Bénin par exemple – ont donc décidé d'adopter un moratoire. Cette période d'observation devrait leur permettre de prendre des décisions en connaissance de cause et de mettre sur pied une véritable politique nationale en tenant compte de la sensibilité de la population et des intérêts nationaux. Pour d'autres pays, par exemple le Tchad, les questions liées à la biotechnologie ne sont pas encore à l'ordre du jour, étant donné l'urgence des autres « problèmes » à résoudre.

---

<sup>66</sup> Au Brésil (soja) ou au Mexique (maïs), des semences transgéniques ont été introduites en contrebande depuis les pays riverains.

## PARTIE II LES ENJEUX POUR LES PVD

### 2.1 Les défis généraux pour les PVD

Les défis auxquels sont confrontés les pays en développement du point de vue de leur agriculture sont nombreux et complexes. Ils s'articulent autour de deux axes principaux :

1) **Une meilleure distribution de la nourriture et des ressources.** Sur le plan mondial, la nourriture est en effet produite en quantités suffisantes pour nourrir les 777 millions de personnes dans les PVD et les 27 millions dans les pays en transition qui vivent en état de malnutrition<sup>67</sup>. Nombre de raisons contribuent à cette situation, en particulier la mauvaise répartition des terres, les guerres civiles ou autres types de conflits, les inégalités et les discriminations en fonction de l'ethnie, de la religion ou du genre, le manque d'infrastructures (transport, stockage), la politique des prix agricoles, les difficultés d'accéder aux marchés des pays industrialisés, le manque d'accès aux crédits et à l'innovation technologique, etc.

2) **Une augmentation de la production agricole, tout en préservant la qualité et la durabilité des terres, ainsi que l'environnement et les espaces naturels.** Bien qu'actuellement la production de nourriture soit suffisante pour nourrir la population mondiale, un accroissement de la production par les populations rurales directement touchées par la mauvaise distribution de la nourriture s'avère indispensable. Sur le plan mondial, la nécessité d'augmenter la production alimentaire se justifie d'une part par le fait que depuis quelques années, la croissance de la production agricole mondiale s'est ralentie, en particulier dans les pays en développement, et d'autre part par le fait que la croissance démographique devrait se poursuivre pour atteindre neuf milliards d'êtres humains d'ici 2050<sup>68</sup>. Selon ces estimations, la production alimentaire mondiale devrait donc avoir doublé d'ici là. Afin de relever ce défi, nombre de problèmes agronomiques qui contribuent à faire baisser les rendements devraient être traités. On peut notamment citer la salinisation des terres, l'érosion et la stérilité des sols, l'avancée du désert, la sécheresse, les inondations, ainsi que les attaques de parasites et pathogènes (insectes, champignons, nématodes, bactéries, virus) et les mauvaises herbes.

### 2.2 Que pensent les paysans et les consommateurs des plantes transgéniques?

Au-delà de ces objectifs généraux qui concernent l'ensemble de l'agriculture, il est nécessaire d'examiner de manière spécifique les attentes et les craintes relatives aux plantes transgéniques. Pour ce faire, nous avons choisi de nous appuyer sur l'avis des principaux groupes concernés par l'utilisation de ces plantes, à savoir les paysans et les consommateurs des PVD. Ces avis ont été formulés dans

---

<sup>67</sup> FAO (2002), « La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture ».

<sup>68</sup> FAO (2000), « La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture ».

le cadre de divers types de procédures participatives d'évaluation technologique (*participative Technology Assessment*, pTA). Le protocole utilisé, le choix des participants, les experts consultés ou la méthode de restitution sont bien entendu des paramètres pouvant influencer le résultat de ces dispositifs participatifs. Toutefois, au fil de l'expérience acquise – notamment en Europe – des méthodes transparentes et permettant d'éviter les biais éventuels ont été développées, conférant une certaine fiabilité aux résultats de ce type de consultations.

Il convient en outre de remarquer que, malgré leur valeur, les expériences de démocratie délibérative effectuées jusqu'à présent dans les pays du Sud sont limitées. Elles concernent des paysans pauvres, voire des sans-terres ainsi que des consommateurs pauvres. Les résultats de ces pTA concernent donc seulement des petits paysans et non pas les propriétaires de grandes exploitations qui ont peut-être une autre opinion.

Nous allons ici brièvement examiner les résultats de trois expériences de pTA : l'une en Andhra Pradesh (Inde)<sup>69</sup>, l'autre au Karnataka (Inde également)<sup>70</sup> et la dernière au Brésil<sup>71</sup>.

Dans l'expérience effectuée en Andhra Pradesh, des petits paysans ont été appelés à choisir un scénario parmi divers scénarios de développement rural de leur région. Le premier scénario de développement proposait l'utilisation d'OGM avec une augmentation rapide des rendements, la mécanisation des fermes et la réduction des travailleurs ruraux. Le second scénario était celui d'une agriculture axée sur la production de denrées biologiques destinées à l'exportation vers les pays industrialisés. Enfin, le troisième scénario proposait un développement visant l'autosuffisance des communautés rurales, associée à une faible intensité en intrants. Le troisième scénario est celui qui a été le plus largement soutenu par les paysans. Les plantes génétiquement modifiées (le riz à la provitamine A, riz Bt et coton Bt), figurent parmi les éléments rejetés par les paysans.

Toutefois, il est à noter que le scénario proposant l'utilisation d'OGM était associé à de nombreux autres éléments rejetés par les paysans, tels que la réduction des travailleurs ruraux, la mécanisation qui réduit le travail, etc. Aucun des scénarios proposés ne mettait en scène les OGM dans le cadre d'un développement rural centré sur des éléments jugés positifs par les paysans tels que le contrôle des ressources par la communauté, l'autosuffisance ou la diversité des cultures. Ainsi, bien qu'il soit difficile de tirer d'un tel scénario des conclusions quant à l'opinion des paysans sur les plantes transgéniques, il apparaît clairement que les petits paysans préfèrent un modèle de développement basé sur l'autosuffisance alimentaire et la production/consommation locale.

<sup>69</sup> Pimbert M. & Wakeford T. (2002), « Prajateerpu – A Citizens Jury/Scenario Workshop on Food and Farming Futures in Andhra Pradesh, India », International Institute for Environment and Development, London.

<sup>70</sup> Wakeford T. (2000), « ActionAid citizens' jury initiative – Indian farmers judge GM crops », report prepared for ActionAid, edited by Alex Wijeratna. [www.actionaid.org/resources/pdfs/jury\\_india.pdf](http://www.actionaid.org/resources/pdfs/jury_india.pdf)

<sup>71</sup> Campolina A. (2003), « Les petits paysans et les consommateurs pauvres brésiliens rejettent les OGM », La revue durable n°6, p. 37.

L'expérience de pTA effectuée au Karnataka visait à permettre à des petits paysans et à des consommateurs d'évaluer le coton transgénique Bt de la firme Monsanto afin de déterminer s'ils seraient ou non d'accord de le planter dans leurs champs. La majorité des paysannes et des paysans ont répondu négativement. Avant de planter le coton Bt de Monsanto, diverses conditions devraient selon eux être remplies :

- les plantes transgéniques ne devraient pas affecter négativement l'environnement (insectes bénéfiques, microbes, autres animaux);
- des essais suffisamment longs (5-10 ans) n'incluant pas uniquement une évaluation des rendements, mais également une évaluation de la sécurité et de l'impact sur l'environnement devraient être effectués avant de commercialiser ces plantes. Les paysans veulent également être impliqués dans ces évaluations;
- les plantes transgéniques ne devraient pas entraîner de contamination, ni des parcelles voisines, ni du champs lui-même (pendant les années suivantes);
- les paysans doivent pouvoir facilement adapter les plantes transgéniques à leur environnement et à leurs besoins spécifiques;
- une partie des paysans a jugé les plantes transgéniques incompatibles avec la protection de l'environnement et de la biodiversité;
- une autre partie des paysans serait d'accord de planter les semences de coton Bt à condition d'avoir un certificat du directeur de la compagnie les protégeant de tout risque potentiel;
- enfin, une partie des paysans serait d'accord de planter des OGM à condition qu'il s'agisse de cultures non alimentaires.

De manière plus générale, les paysans ont souligné le fait que toute innovation devrait préserver le droit des paysans à conserver, sélectionner et échanger leurs semences et que l'autosuffisance et la participation des paysans devraient être plus soutenues.

Enfin, dans l'expérience menée au Brésil, une série de questions concernant les plantes transgéniques a été posée à des petits paysans, des sans-terres et à des consommateurs pauvres :

- Les OGM peuvent-ils répondre au problème de la faim ?
- Les OGM peuvent-ils améliorer la sécurité alimentaire des paysans qui travaillent sur de petites surfaces ?
- Existe-t-il assez de données pour affirmer que les OGM ne menacent pas l'environnement ?
- Le processus de libéralisation des tests et de l'utilisation commerciale des OGM est-il démocratique, transparent et assez prudent ?

Toutes les personnes interrogées ont répondu négativement à l'ensemble des questions.

En conclusion, ces quelques expériences permettent de mettre en évidence le fait que les petits paysans ont généralement un point de vue critique par rapport aux plantes transgéniques commercialisées jusqu'à présent et que, dans l'état actuel, ils ne perçoivent pas les plantes transgéniques comme une solution permettant de résoudre leurs problèmes. En outre, ces expériences montrent que, même lorsqu'ils sont issus d'un niveau social modeste et disposent d'une éducation limitée, les paysans et les consommateurs peuvent comprendre et analyser la problématique des OGM de manière précise et pertinente comme semblent le démontrer les arguments qu'ils utilisent à l'appui de leur opinion.

Toutefois, bien que fournissant des indications précieuses, ces résultats sont encore partiels, et à ce titre, ne sont donc pas capables de fournir une image complète des diverses positions des agriculteurs dans les PVD, notamment des paysans travaillant sur de grandes exploitations. Il semble que les paysans «latifundistes» ou les propriétaires terriens n'ont encore fait l'objet d'aucune démarche participative. Ces expériences de pTA sont cependant précieuses pour l'évaluation des impacts des biotechnologies dans les pays en développement et elles devraient se poursuivre et être mieux prises en compte afin d'éclairer la prise de décision en matière de politique agricole et technologique.

Par ailleurs, il convient de souligner que, si nous disposons de diverses informations concernant les craintes et les attentes des petits paysans au sujet des plantes transgéniques actuelles, aucune expérience de démocratie délibérative n'a été faite concernant leurs positions au sujet des plantes transgéniques futures, éventuellement dans un contexte socio-économique différent.

Dans le chapitre suivant qui traite de l'évaluation des risques et des bénéfices des plantes transgéniques actuelles et futures, nous tiendrons compte des résultats de ces expériences de démocratie participative dans tous les cas où ils sont disponibles. Dans les autres cas de figure, les risques et les bénéfices des plantes transgéniques seront évalués sur la base d'autres sources d'informations.

### 2.3 Comment les plantes transgéniques peuvent-elles répondre aux attentes des PVD?

La question des impacts des plantes transgéniques dans les PVD ne peut être dissociée de celle du type de développement rural envisagé ou déjà pratiqué dans les régions concernées. Ce rapport n'ayant pas pour vocation de déterminer quel type d'agriculture il est préférable de promouvoir, nous nous contenterons ici d'examiner dans quelle mesure les plantes transgéniques sont adaptées aux deux types de développement agricole que nous avons identifiés et décrits plus haut<sup>72</sup>: 1) *petites exploitations axées sur l'autosuffisance (faible intensité en intrants)* et 2) *grandes exploitations orientées vers le commerce (forte intensité en intrants)*.

Pour cette évaluation, nous ne nous contenterons pas de considérer les plantes transgéniques du point de vue de leurs caractéristiques techniques, mais nous allons également examiner le contexte socio-économique et politique dans lequel ces nouvelles plantes ont été – ou seront – développées et commercialisées. La page suivante présente une grille d'évaluation qui, à travers une série de ques-

<sup>72</sup> Voir *supra*, p. 284.

tions, permet de déterminer les caractéristiques principales d'une plante transgénique. Cette grille d'évaluation permettra ensuite de déterminer l'utilité ou les risques des diverses plantes transgéniques – actuelles et futures – en fonction des deux types de développement agricole précités.

### 2.3.1 Grille d'évaluation

#### **Problématiques communes à tous les OGM dans les pays en développement**

A) Les risques potentiels de dissémination et la nécessité d'un savoir-faire de la part des paysans et de la communauté locale.

B) La nécessité d'infrastructures particulières en matière de distribution et de transformation des plantes transgéniques si l'on souhaite éviter la contamination des cultures et des aliments non OGM.

#### **Questions devant être évaluées au cas par cas**

I. Quel type d'amélioration la plante transgénique vise-t-elle?

II. Est-ce que la plante transgénique vise à répondre à des problèmes particulièrement importants dans les pays du Sud?

III. Le trait introduit est-il de type simple (dépendant d'un seul gène) ou de type complexe (dépendant de plusieurs gènes)<sup>73</sup>?

IV. Existe-t-il des risques sanitaires ou environnementaux spécifiques à cette plante transgénique?

V. La plante transgénique va-t-elle être cultivée dans son centre de biodiversité ou dans une région où sont présentes des plantes sauvages apparentées?\*

VI. L'utilisation de la plante transgénique est-elle dépendante de l'application d'une substance particulière?

VII. L'utilisation de la plante transgénique nécessite-t-elle un savoir-faire particulier de la part du paysan?

VIII. Par qui cette plante a-t-elle été développée?

IX. Les paysans ont-ils le droit ou la possibilité de replanter librement les semences?

X. Quels acteurs sont susceptibles de trouver un avantage à cette plante?

\* Il s'agit là d'une question fondamentale pour nombre de PVD, qui est également abordée dans l'article 8 de la Convention sur la Diversité Biologique.

### 2.3.2 Problématiques communes à toutes les plantes transgéniques

A) **Risques de contamination** – La première problématique qu'il convient de mentionner ici, car elle est commune à toutes les plantes transgéniques, est celle des risques de contamination des cultures avoisinantes par le pollen ou par les

<sup>73</sup> Cette distinction permet une classification intéressante des plantes transgéniques en ce sens qu'elle donne un élément de réponse quant à la raison pour laquelle seul un nombre restreint de traits ont été introduits dans les plantes transgéniques jusqu'à présent alors même que de nombreuses applications intéressantes sont possibles. Les difficultés techniques qu'il faut surmonter pour réaliser des plantes transgéniques avec un trait dépendant d'un seul gène sont moindres par rapport à celles qu'il faut résoudre pour introduire un trait dépendant d'interactions complexes entre plusieurs gènes.

graines<sup>74</sup>. L'évitement de ce type de risque nécessite en effet un savoir-faire de la part des paysans et de la communauté en charge de la gestion du territoire – ne serait-ce que pour établir et faire respecter les distances de sécurité entre cultures transgéniques et cultures traditionnelles – une connaissance du mode de fécondation de la plante, de la distance de diffusion de son pollen ainsi qu'une compétence en matière de planification et de répartition territoriale des cultures. De plus, les insectes, les oiseaux et les facteurs climatiques jouent un rôle important et difficilement contrôlable dans les disséminations de pollen. Une récente étude indique par ailleurs que la dissémination par les graines peut dans certains cas jouer un rôle prépondérant et encore plus difficile à contrôler<sup>75</sup>. A cet égard, il convient de mentionner le fait que les échanges de semences – que pratiquent la plupart des petits agriculteurs – peuvent jouer un rôle déterminant dans la dissémination volontaire ou involontaire des plantes transgéniques.

**B) Traçabilité et séparation des filières** – La seconde problématique concerne la distribution et la transformation des plantes transgéniques ainsi que les infrastructures particulières qui doivent être mises en place si l'on souhaite éviter la contamination des cultures et des aliments non OGM. Cette question, commune à tous les OGM, ne se pose toutefois que dans la mesure où l'on souhaite éviter la contamination des stocks de semences et des denrées alimentaires. Cette exigence, qui assure la liberté du consommateur et la traçabilité en cas de problème, a été retenue dans de nombreux pays et en particulier dans l'Union Européenne. Elle nécessite l'établissement de filières indépendantes et hermétiques à tous les niveaux, depuis la culture jusqu'à la transformation et la consommation. Or, comme déjà mentionné, les petits paysans des PVD sont habitués à sélectionner, replanter et échanger entre eux leurs semences. Une stricte séparation des filières semble par conséquent difficilement compatible avec ces pratiques ancestrales. Il est important que les PVD soient conscients de ces enjeux et des investissements financiers que la préservation de filières indépendantes nécessite<sup>76</sup>.

### 2.3.3 Les plantes transgéniques actuelles

#### 2.3.3.1 Plantes Bt (résistantes à certains types d'insectes)

**I. Type d'amélioration** – A travers une diminution des pertes liées à la présence d'insectes nuisibles, les plantes Bt visent à augmenter les rendements (par rapport à une culture sans mesures de protection). Les plantes Bt produisent un insecticide issu d'une bactérie (également utilisée en agriculture biologique) qui a normalement un spectre d'action restreint et une durée de vie relativement

<sup>74</sup> Pour plus d'information concernant la dissémination de transgène à travers le pollen ou les graines, voir: Bordogna Petriccione B. (2004), «Introduction to GMO: technique and safety», Les cahiers du RIBios n° 1, RIBios – IUED, Genève, pp. 33-35.

<sup>75</sup> «Seeds more risky than pollen for GM escape», NewScientist.com news service, 18 juin 2003, <http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99993840>

<sup>76</sup> Tolstrup K. *et al.* (2003), «The co-existence of genetically modified crops with conventional and organic crops», Ministère Danois de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche, <http://www.fvm.dk/file/Summary.pdf>

courte. Bien que les plantes Bt produisent elle-même un insecticide, il est souvent nécessaire de traiter également la plante de manière classique (par épandage d'insecticide). Ces plantes permettent donc potentiellement de réduire, mais pas d'éliminer totalement l'application d'insecticides.

**II. Réponse à des problèmes particulièrement importants dans les PVD** – Les plantes Bt semblent par ailleurs apporter un avantage difficile à obtenir par des méthodes traditionnelles. En effet, nombre d'insectes ravageurs particulièrement virulents dans les PVD attaquent la plante sur des sites inaccessibles aux insecticides appliqués par pulvérisation (racine, intérieur de la tige). Par ailleurs, il convient également de relever que la pression des insectes est souvent supérieure dans les pays tropicaux, en partie à cause des conditions climatiques qui y règnent. Les insectes peuvent être responsables de la perte de 50-60% des récoltes dans les PVD (par exemple dans le cas du coton en Inde), tandis que dans les pays du Nord, cette pression est beaucoup plus faible. La pression exercée par ces fléaux, renforcée par les campagnes de promotion des entreprises, a abouti à l'emploi massif et souvent abusif de pesticides, notamment pour les cultures de rente. La demande est telle que certains pays, notamment le Cameroun, continuent d'importer des produits qui ne respectent même plus les normes internationales. La diminution de l'emploi des pesticides devrait donc faire partie des priorités dans de nombreux pays du Sud.

**III. Trait de type simple ou complexe** – Le trait de résistance aux insectes conféré par le gène Bt (provenant de la bactérie *Bacillus thuringiensis*) est de type simple car il est contrôlé par un seul gène. Les plantes Bt sont parmi les premières à avoir été approuvées pour la commercialisation dès 1995<sup>77</sup>.

**IV. Risques sanitaires ou environnementaux spécifiques** – Un des risques environnementaux spécifiques aux plantes Bt concerne l'apparition de résistances chez les insectes. On peut également citer les éventuels effets néfastes sur des insectes non cible<sup>78</sup>. En effet, bien que les toxines Bt aient un spectre d'action étroit, la concentration en toxine Bt peut avoir des effets inattendus, comme cela semble être le cas pour le maïs Bt-176 dont les tissus contiennent 40 fois plus de toxine que les autres maïs Bt actuellement commercialisés<sup>79</sup>.

<sup>77</sup> U. S. Food and Drug Administration, List of Completed Consultations on Bioengineered Foods, <http://vm.cfsan.fda.gov/~lrd/biocon.html>

<sup>78</sup> Bordogna Petriccione B. (2004), « Introduction to GMO: technique and safety », Les cahiers du RIBios n° 1, RIBios – IUED, Genève, pp. 40-41.

<sup>79</sup> Zangerl A.R., McKenna D., Wraight C.L., Carroll M., Ficarello P., Warner R., Berenbaum M.R. (2001), « Effect of exposure to event 176 *Bacillus thuringiensis* corn pollen on monarch and black swallowtail caterpillar under field conditions » Proc. Natl. Acad. Sci., Vol. 98, pp. 11908-11912. Stanley-Horn D.E., Dively G.P., Hellmich R.L., Heather R.M., Sears M.K., Rose R., Jesse L.C., Losey J.E., Obrycki J.J., Lewis L. (2001), « Assessing the impact of Cry1Ab-expressing corn pollen on monarch butterfly larvae in field studies » Proc. Natl. Acad. Sci., Vol. 98, pp.11931-11936.

Hellmich R.L., Siegfried B.D., Sears M.K., Stanley-Horn D.E., Daniels M.J., Mattila H.R., Spencer T., Bidne K.G. and Lewis L.C. (2001), « Monarch larvae sensitivity to *Bacillus thuringiensis*-purified proteins and pollen », Proc. Natl. Acad. Sci., Vol. 98, pp.11925-11930.

Le remplacement des insecticides synthétiques traditionnels par des plantes Bt pourrait cependant contribuer à la sauvegarde de l'environnement et éviter l'exposition des agriculteurs à certains traitements phytosanitaires. Enfin, dans la mesure où des croisements entre des plantes Bt et des espèces sauvages qui leur sont apparentées peuvent avoir lieu, l'avantage compétitif conféré à ces dernières par le gène Bt est susceptible de créer des déséquilibres dans l'écosystème.

**V. Centre de biodiversité** – A l'heure actuelle, les deux principales cultures Bt sont le maïs et le coton<sup>80</sup>. Il y a quelques années, des pommes de terres Bt avaient également été cultivées<sup>81</sup>, mais il semble qu'elles ne soient actuellement plus plantées. L'origine géographique de chacune de ces plantes est située dans des pays du Sud. Pour le maïs, il s'agit du Mexique et de l'Amérique centrale<sup>82</sup>. En ce qui concerne le coton, les ancêtres directs des variétés cultivées sont originaires du Mexique, mais on trouve d'autres espèces de *Gossypium* à la fois en Amérique du Sud, en Afrique sub-saharienne, au Moyen-Orient ainsi que dans la région Indé-Pakistan<sup>83</sup>. Enfin, le centre de biodiversité de la pomme de terre est la région Andine. La culture de maïs et de coton Bt dans ces régions induit donc un risque de contamination des nombreuses variétés locales et plantes sauvages apparentées qui y poussent. Une telle contamination serait particulièrement grave du fait que l'origine géographique d'une plante est également son réservoir de biodiversité<sup>84</sup>.

**VI. Trait dépendant d'une substance connexe** – Aucune substance connexe n'est nécessaire (p. ex. herbicide, activateur, etc.)

**VII. Nécessité d'un savoir-faire du paysan** – Les plantes Bt nécessitent sans aucun doute un savoir-faire spécifique de la part des paysans afin d'éviter ou de retarder l'apparition de résistance chez les insectes ravageurs. Les stratégies couramment utilisées pour éviter ou retarder l'apparition de telles résistances (notamment par le maintien de zones de refuge<sup>85</sup>) doivent faire l'objet de programmes d'information spécifiques à l'attention des agriculteurs. Par ailleurs, il existe toujours un risque que les agriculteurs ne respectent pas ces mesures de

<sup>80</sup> James C. (2003b), *op. cit.*

<sup>81</sup> James C. (1997), « Global Status of Transgenic Crops in 1997 », ISAAA Briefs No 5, ISAAA: Ithaca, NY.

<sup>82</sup> A noter que des analyses de variétés indigènes de maïs au Mexique ont déjà montré qu'une certaine contamination du centre de biodiversité du maïs par des variétés transgéniques a déjà eu lieu. Voir « Maize contamination in Mexico – a wakeup call for the global community », BRIDGES, Trade BioRes, Special Issue – GBF-18, 8 September 2003, p. 6.

<sup>83</sup> Pour plus d'information concernant l'origine du coton, voir : <http://www.museums.org.za/bio/plants/malvaceae/gossypium.htm>

<sup>84</sup> Pour plus d'information sur l'origine géographique (centre de biodiversité) des différentes espèces cultivées, voir : Bordogna Petriccione B. (2004), « Introduction to GMO: technique and safety », Les cahiers du RIBios n° 1, RIBios – IUED, Genève, p. 34.

<sup>85</sup> L'utilisation d'herbes sauvages comme refuge nécessite une adéquation temporelle correcte de leur récolte de manière à ce que les insectes ravageurs aient complété leur cycle de vie et se soient reproduits.

sécurité (ce qui a déjà été le cas en Inde<sup>86</sup> et aux États-Unis<sup>87</sup>), soit par manque d'information, soit du fait des contraintes liées à la taille de la parcelle cultivée. Un paysan disposant de petites surfaces sera en effet facilement tenté de tout planter en OGM sans prévoir de zone refuge. La taille des parcelles ainsi que les difficultés d'accès à l'information et à la formation rendent donc délicat le respect des conditions de culture requises par les plantes Bt.

**VIII. Qui a développé la plante** – Les plantes transgéniques Bt actuellement cultivées ont été développées presque exclusivement par l'industrie. Une exception notable concerne toutefois la Chine, dont les centres de recherche gouvernementaux avaient déjà développé et commercialisé plus de 20 variétés de coton Bt en 2003<sup>88</sup>.

**IX. Réutilisation des semences** – Presque toutes les plantes Bt développées jusqu'au stade commercial font l'objet d'un ou plusieurs brevets, et ne sont donc pas réutilisables librement par le paysan. Ici à nouveau la Chine fait figure d'exception puisque les cotons Bt qui y ont été développés dans les laboratoires de recherche publique ne font pas l'objet de brevets<sup>89</sup>.

**X. Répartition des avantages entre les acteurs** – Les acteurs de la filière bénéficiant particulièrement des plantes Bt sont d'une part les entreprises agrochimiques qui les commercialisent et d'autre part les paysans qui peuvent se permettre d'acquiescer chaque année ces semences ou qui ont accès à des semences libres de droits de propriété intellectuelle (coton Bt en Chine), et qui peuvent donc potentiellement réduire les pertes dues aux insectes ravageurs<sup>90</sup>.

#### 2.3.3.1.a Les plantes Bt répondent-elles aux besoins des petites exploitations orientées vers l'autosuffisance ?

En ce qui concerne les *petites exploitations orientées vers l'autosuffisance (faible intensité en intrants)* les avantages semblent moindres par rapport aux divers inconvénients qui peuvent être identifiés. En effet, bien que les plantes Bt présentent un avantage majeur, celui de permettre de lutter contre certains ravageurs difficilement accessibles par épandage d'insecticides, et alors que l'utilité du coton Bt pour les petits paysans est encore sujet à controverse, certains désavantages rendent ces plantes peu adaptées pour de petites exploitations. On peut

<sup>86</sup> Kameswara R. (2003), « One swallow does not make the summer », Foundation for Biotechnology Awareness and Education, <http://www.fbae.org>

<sup>87</sup> Voir : <http://www.nature.com/nsu/030707/030707-7.html>

<sup>88</sup> Wan F.-H. & Guo J.-Y. (2003), « Chinese policies and regulations related to Genetically modified Organisms », conférence donnée à l'occasion du « Fifth NBF project Meeting on the public awareness issues to the Genetically Modified Plants applied to agriculture », 21-24 October 2003, Science Technology and Environment Agency, Vientiane Municipality, Lao PDR, [http://www.ribios.ch/lao\\_01.html](http://www.ribios.ch/lao_01.html)

<sup>89</sup> *Ibid.*

<sup>90</sup> Le fait de savoir si les plantes Bt permettent effectivement une diminution des pertes est encore une question controversée. Voir ci-dessus l'encadré « Le cas du coton ».

citer la nécessité d'un savoir-faire particulier (mise en œuvre de mesures visant à empêcher l'apparition d'insectes résistants) qui nécessiterait un investissement important en termes de formation, et qui a peu de chance d'être assumé par les entreprises privées qui dominent le marché. En outre, dans les lieux d'origine du maïs et du coton, ces plantes ne devraient pas être plantées afin de ne pas contaminer les centres de biodiversité de ces cultures par le pollen ou par les graines. Enfin, le fait que la majorité des plantes Bt actuellement commercialisées ne soient pas librement accessibles et réutilisables constitue vraisemblablement l'obstacle majeur à leur adoption par les petits paysans. Ce constat doit toutefois être nuancé en premier lieu par la situation – déjà mentionnée – de la Chine dont la recherche publique très dynamique a permis de mettre sur le marché de nombreuses variétés de coton Bt et qui est également en train de développer diverses autres plantes transgéniques. Par ailleurs, il convient de mentionner que certaines plantes Bt ont été développées dans le cadre d'institutions publiques en partenariat avec des entreprises. Il s'agit en particulier d'un maïs Bt développé au Kenya<sup>91</sup> ainsi que d'un riz Bt développé en Chine<sup>92</sup>.

La situation du coton Bt constitue par ailleurs une très bonne illustration de l'impact important que peuvent avoir les DPI pour les petits paysans. Différentes études semblent en effet indiquer que lorsque les semences sont librement accessibles, les petits paysans adoptent très rapidement le coton Bt (semences de coton illégales en Inde, variétés de coton Bt en Chine)<sup>93, 94</sup>. En revanche, l'adoption du coton Bt a été très basse dans un pays comme l'Argentine où des frais importants sont perçus par Monsanto pour l'utilisation de cette technologie<sup>95</sup>.

En ce qui concerne le point de vue exprimé par les paysans eux-mêmes, rappelons que divers points mentionnés ci-dessus, en particulier les questions des droits de propriété intellectuelle et des contaminations des champs avoisinants, ont également été mentionnées par les paysans eux-mêmes. Ces derniers ajoutent également que des essais suffisamment longs devraient être effectués avant la commercialisation, que s'il existe des risques pour la santé et l'environnement ces plantes ne devraient pas être utilisées et enfin que la responsabilité des entreprises agrochimiques en cas de problème devraient être précisée.

<sup>91</sup> Pour plus d'information concernant le « Insect Resistant Maize for Africa (IRMA) project », voir: [http://www.syngentafoundation.com/insect\\_resistant\\_maize.htm](http://www.syngentafoundation.com/insect_resistant_maize.htm)

<sup>92</sup> IOBC (2001) « Global working group on Transgenic organisms in Integrated Pest Management and Biological Control », Newsletter n°2, eds. Hilbeck A. & Meier M. S., [http://www.iobc.agropolis.fr/wg\\_transgenic\\_newsletter2.pdf](http://www.iobc.agropolis.fr/wg_transgenic_newsletter2.pdf), pp. 9 et 10.

<sup>93</sup> Huang J., Hu R., Fan C., Pray C.E. & Rozelle S. (2003), « Bt cotton benefits, costs and impacts in China », *AgBioForum*, Vol. 5, n° 4, Article 4.

<sup>94</sup> Jayaraman K. S. (2002), « Poor crop management plagues Bt cotton experiment in India », *Nature biotechnology*, Vol. 20, p. 1069.

<sup>95</sup> Qaim M., Cap E. J. & de Janvry A. (2003) « Agronomics and sustainability of transgenic cotton in Argentina », *AgBioForum*, Vol. 6, n°1 et 2, Article 10.

### 2.3.3.1.b Les plantes Bt répondent-elles aux besoins des grandes exploitations orientées vers le commerce ?

En ce qui concerne les grandes exploitations orientées vers le commerce (forte intensité en intrants), la situation est quelque peu différente. En effet, dans la mesure où ces exploitations sont de grande taille, il est plus aisé de mettre en place et de faire respecter les mesures nécessaires pour éviter le développement de résistances chez les insectes. Toutefois, le risque de porter atteinte à des insectes non cibles ne peut pas être écarté, sachant par ailleurs que l'entomofaune est beaucoup plus riche et diversifiée dans les pays du Sud que dans les pays du Nord. L'avantage déjà mentionné pour les petites exploitations, relatif à la possibilité d'atteindre des insectes qui sont difficiles à éliminer par des méthodes traditionnelles, est également valable pour les grandes exploitations. Quant la question cruciale du libre accès aux semences évoquée précédemment, elle ne constitue pas forcément un problème pour les grands exploitants qui ont déjà souvent l'habitude d'acheter annuellement les semences dont ils ont besoin.

### 2.3.3.2 Plantes résistantes à un herbicide total

**I. Type d'amélioration** – Les plantes résistantes à un herbicide actuellement commercialisées sont essentiellement de deux types : les plantes résistantes à l'herbicide glyphosate (nom commercial : Round Up) et les plantes résistantes à l'herbicide phosphinothricine<sup>96</sup> (nom commercial : Liberty ou Basta). Ces deux substances sont des herbicides totaux (ou non sélectifs), c'est-à-dire qu'ils tuent toutes les plantes avec lesquelles ils entrent en contact, excepté les plantes transgéniques qui y sont résistantes<sup>97</sup>. La résistance à un herbicide a été introduite dans de nombreuses cultures, dont les principales sont : le soja, le colza, le coton et le maïs<sup>98, 99</sup>. Les autres cultures résistantes à un herbicide autorisées pour la commercialisation sont : la chicorée, le lin, le riz, la betterave sucrière, le tabac et le blé<sup>100</sup>. Ces plantes transgéniques permettent d'apporter différents types d'amélioration. Tout d'abord, elles permettent une simplification des pratiques agricoles nécessaires à la maîtrise des mauvaises herbes et elles permettent donc une diminution de l'emploi de main-d'œuvre. En effet, les herbicides glyphosate et phosphinothricine permettent d'une part d'effectuer ce que l'on appelle un « labourage chimique »<sup>101</sup>, et d'autre part de contrôler les mauvaises herbes, alors même que les plantes transgéniques ont déjà poussé, simplifiant ainsi notablement le travail du paysan. Le fait de ne pas labourer ni sarcler les champs pour éliminer les mauvaises herbes permet également de limiter l'érosion des sols. De plus, le

<sup>96</sup> Cet herbicide est également appelé glufosinate ammonium.

<sup>97</sup> Il existe aussi des plantes résistantes à d'autres herbicides tel que le bromoxynil, l'oxynil, l'imidazole ou la sulfonyleurea. Ces plantes ont toutefois une importance commerciale moindre par rapport à celles résistantes au glyphosate et au glufosinate ammonium.

<sup>98</sup> A noter qu'une partie du coton et du maïs résistant à un herbicide sont également résistants aux insectes (Bt).

<sup>99</sup> James C. (2003b), *op. cit.*

<sup>100</sup> Source : <http://www.agbios.com/dbase.php?action=Synopsis>

<sup>101</sup> Le labourage servant essentiellement à détruire les mauvaises herbes par enfouissage, le fait d'appliquer ces herbicides permet de remplacer cette opération.

glyphosate et la phosphinothricine sont deux herbicides rapidement biodégradables et dont la toxicité est très faible pour l'homme et les animaux, ce qui constitue un avantage pour l'environnement et pour la santé des agriculteurs, comparativement à une exploitation utilisant des herbicides traditionnels<sup>102</sup>.

## II. Réponse à des problèmes particulièrement importants dans les PVD –

Le problème des mauvaises herbes est un problème agronomique important à la fois au Nord et au Sud, qui entraîne des pertes de rendement non négligeables (de l'ordre des 13 % de la récolte en l'absence de mesures de contrôle<sup>103</sup>).

**III. Trait de type simple ou complexe** – Le trait introduit dans ces plantes est de type simple et, tout comme les plantes Bt, les plantes résistantes à un herbicide sont parmi les premières à avoir été développées.

**IV. Risques sanitaires ou environnementaux spécifiques** – En ce qui concerne les risques environnementaux et sanitaires spécifiques à ces plantes, le risque de dissémination de transgènes pouvant induire la formation de « super mauvaises herbes » est à mentionner. Sur le plan sanitaire, et bien qu'aucun effet n'ait été signalé jusqu'à présent, il serait tout de même souhaitable que des études toxicologiques sur le long terme concernant les métabolites secondaires résultants de la dégradation de l'herbicide dans la plante transgénique et leur effet sur la santé soient effectuées<sup>104</sup>.

**V. Centre de biodiversité** – Les plantes résistantes à un herbicide commercialisées à ce jour sont nombreuses. En ce qui concerne les plus importantes, leur origine géographique est la suivante: la Chine pour le soja, l'Europe pour le colza, le Mexique et l'Equateur pour le coton et l'Amérique centrale et le Mexique pour le maïs. En ce qui concerne les cultures d'importance secondaire autorisées pour la commercialisation, leur origine géographique est la suivante: le Proche-Orient pour le lin, l'Asie du Sud-Est pour le riz, l'Europe pour la betterave sucrière, l'Amérique du Sud pour le tabac et enfin le Proche-Orient pour le blé. A noter que la majorité des cultures susceptibles d'intéresser les pays du Sud ont également leur origine géographique dans ces pays. Le risque de porter préjudice à ces centres de biodiversité est donc potentiellement élevé, mais il doit être évalué au cas par cas en fonction de la plante et de la zone dans laquelle elle est destinée à être cultivée.

**VI. Trait dépendant d'une substance connexe** – Contrairement aux plantes Bt, les plantes résistantes à un herbicide sont dépendantes de l'application d'une substance connexe. En effet, pour que la résistance à l'herbicide soit d'une quelconque utilité, il faut appliquer l'herbicide correspondant, qui est généralement vendu en même temps que les semences.

<sup>102</sup> Cet avantage n'est évidemment pas valable pour une exploitation de type biologique.

<sup>103</sup> Oerke E.C. *et al.* (1994), « Crop production and crop protection », Elsevier, Amsterdam.

<sup>104</sup> Pour plus d'informations concernant les risques sanitaires et environnementaux des plantes résistantes aux herbicides, voir Bordogna Petriccione B. (2004), « Introduction to GMO: technique and safety », Les cahiers du RIBios n° 1, RIBios – IUED, Genève, pp. 36-37 et pp. 39-40.

**VII. Nécessité d'un savoir-faire du paysan** – Le recours à un herbicide nécessite un certain savoir-faire de la part du paysan, s'il veut utiliser cette plante de manière optimale. En ce qui concerne le savoir-faire nécessaire à éviter la contamination des champs voisins, voir supra, « Les problématiques communes à toutes les plantes transgéniques », (point A).

**VIII. Qui a développé la plante** – La quasi-totalité des plantes transgéniques résistantes à un herbicide a été développée et produite par le secteur privé. Les entreprises détiennent l'ensemble des brevets sur les gènes conférant ce type de résistance.

**IX. Réutilisation des semences** – Divers brevets sont liés à chacune de ces plantes, et elles ne sont donc pas réutilisables librement par les paysans.

**X. Répartition des avantages entre les acteurs** – Les principaux acteurs de la filière à bénéficier de ces plantes sont les entreprises agrochimiques d'une part, et certains paysans d'autre part (nous précisons ci-dessous de quel type de paysans il s'agit). Les premières peuvent en effet coupler la vente de deux produits dépendants l'un de l'autre, alors que les seconds peuvent simplifier leur travail, utiliser des produits moins toxiques ainsi que diminuer l'érosion de leurs sols. Aucun avantage ne peut être identifié pour les autres acteurs, en particulier pour les consommateurs.

#### 2.3.3.2.a Les plantes résistantes aux herbicides répondent-elles aux besoins des petites exploitations orientées vers l'autosuffisance ?

Dans les pays en développement, et en particulier pour les petites exploitations disposant de peu de capital, ces plantes posent un certain nombre de problèmes. Le premier d'entre eux concerne la diminution du besoin de main-d'œuvre. En effet, comme le mentionne l'agence onusienne FIDA (Fond International de Développement Agricole) dans son dernier rapport sur la pauvreté rurale : « Les politiques, technologies et institutions qui emploient beaucoup de main-d'œuvre aident en général à la fois à accélérer la croissance et à réduire la pauvreté puisque les pauvres n'ont pas grand-chose d'autre à offrir que leur travail. »<sup>105</sup> Et plus loin : « Il faut que la recherche et la vulgarisation agricole privilégient les variétés adaptées aux besoins des petits agriculteurs qui emploient des méthodes à forte intensité de main-d'œuvre, et qui récompensent le travail plutôt que d'enrichir les propriétaires de tracteurs ou les fabricants d'herbicides »<sup>106</sup>. Le second problème, qui a déjà été mentionné pour les plantes Bt, et qui est récurrent pour la plupart des plantes transgéniques actuelles, est celui des droits de propriété intellectuelle attachés aux plantes résistantes à un herbicide. Enfin, il faut mentionner que la résistance à un herbicide est un trait inadapté à la production biologique, qu'elle soit effectuée dans de petites ou grandes exploitations.

En ce qui concerne les trois procédures de *pTA* mentionnées plus haut, les petits paysans ne se sont pas directement exprimés sur les plantes résistantes aux

<sup>105</sup> Fonds international de développement agricole – FIDA (2001), *op. cit.*

<sup>106</sup> *Ibid.* p. 146.

herbicides. On peut en revanche noter que l'introduction de technologies réduisant l'emploi en milieu rural a été jugée de manière plutôt défavorable.

### 2.3.3.2.b Les plantes résistantes aux herbicides répondent-elles aux besoins des grandes exploitations orientées vers le commerce ?

La résistance à un herbicide est, nous l'avons déjà mentionné, un trait qui permet de simplifier le travail du paysan, de réduire la main-d'œuvre et de limiter l'érosion du sol. Il s'agit donc d'un trait intéressant dans le cadre de grandes exploitations à haute intensité en capital. C'est le cas particulièrement aux États-Unis où ces plantes ont été favorablement accueillies par les agriculteurs. Toutefois, dans les PVD, même si ces plantes peuvent être utiles dans de grandes exploitations à forte intensité en intrants, l'impact négatif potentiel sur l'emploi de main-d'œuvre n'est pas à négliger. En effet, de nombreux ouvriers agricoles salariés travaillent dans le cadre des grandes exploitations, et toutes les technologies qui visent à diminuer ce type d'emploi risquent d'avoir un effet délétère sur leurs conditions de vie.

Outre ces considérations concernant la main d'œuvre, le cas de l'Argentine mérite d'être mentionné car il met en lumière les problèmes environnementaux pouvant résulter d'une utilisation massive et non réglementée d'une plante transgénique résistante à un herbicide, dans ce cas, le soja résistant au glyphosate<sup>107</sup>. Devant faire face à d'importants problèmes d'érosion du sol ainsi qu'à une situation économique difficile, le soja Roundup Ready de Monsanto est apparu comme la solution miracle aux paysans argentins qui l'ont très rapidement et largement adopté. Durant les années qui ont suivi la première introduction du soja Roundup Ready en 1997, des effets bénéfiques pour l'environnement furent observés, notamment une diminution de l'érosion du sol ainsi que de l'utilisation d'herbicides hautement toxiques. Toutefois, à partir de 2001, l'accroissement des surfaces cultivées avec le soja de Monsanto ainsi que l'augmentation progressive des applications de glyphosate commencèrent à provoquer des impacts négatifs sur l'environnement. Des modifications de la flore avec une prolifération de certaines mauvaises herbes naturellement résistantes au glyphosate – auparavant plutôt rares – ont ainsi été observées. Enfin, les quantités de glyphosate nécessaires au contrôle de ces mauvaises herbes tendant à s'accroître, des modifications de l'équilibre microbiologique du sol ont également été mises en évidence. L'exemple de l'Argentine semble ainsi être une bonne illustration des problèmes posés par une monoculture à très large échelle reposant sur l'emploi d'une technologie unique.

---

<sup>107</sup> Branford S. (2004) « Argentina's bitter harvest », *NewScientist*, 17 Avril 2004, pp. 40-43.

**Tableau résumant les principales conclusions concernant  
les plantes transgéniques actuelles**

	Plantes actuelles
Grandes exploitations orientées vers le commerce	<p>Les plantes transgéniques actuelles peuvent amener diverses améliorations aux grandes exploitations :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>l'amélioration des rendements à travers une réduction des pertes liées aux insectes et aux mauvaises herbes</li> <li>la réduction de l'utilisation de produits phytosanitaires, spécialement les insecticides</li> <li>la facilitation des pratiques agricoles (avec les plantes tolérantes aux herbicides)</li> </ul> <p>Toutefois, afin d'éviter la contamination des centres de biodiversités des diverses cultures, des mesures strictes devraient être appliquées. Ceci est valable aussi bien pour les grandes exploitations que pour les petites exploitations. Dans ces dernières toutefois, le risque de contamination est encore plus important du fait de l'échange de semences communément pratiqué entre les paysans.</p>
Petites exploitations orientées vers l'autosuffisance	<p>Les plantes transgéniques actuelles sont assez mal adaptées aux besoins des petits paysans, à la fois du point de vue technique, mais également du point de vue de leur potentiel impact socio-économique. A noter que le taux élevé d'adoption du coton Bt par des petits paysans en Inde et en Chine semble attester d'une certaine utilité pour ces derniers. Toutefois, ces cotons sont pour la plupart librement accessibles aux paysans.</p>

### 2.3.4 Les plantes transgéniques futures

**I. Type d'amélioration** – Certaines des potentialités industrielles des plantes transgéniques inquiètent les paysans des PVD, car elles permettraient à l'industrie agro-alimentaire du Nord de s'affranchir partiellement de la production des pays du Sud. En effet, les biotechnologies pourraient permettre la fabrication au Nord d'un nombre croissant de composés, d'huiles ou d'arômes qui pour l'heure sont tirés de matières premières produites au Sud. A titre d'exemple, on peut citer l'huile de palmier – riche en acide laurique – qui est largement utilisée dans l'alimentation et dans l'industrie, et qui est actuellement récoltée presque exclusivement dans les pays du Sud. Un colza manipulé génétiquement pour produire plus d'acide laurique pourrait concurrencer l'huile de palmier et donc menacer la source de revenu de millions de familles qui en dépendent.

**II. Réponse à des problèmes particulièrement importants dans les PVD** – Les plantes transgéniques futures présentent un potentiel énorme pour répondre à des problèmes spécifiques aux pays du Sud (voir tableau à la page suivante). Les

premiers développements encourageants allant dans ce sens peuvent être illustrés par au moins deux cas, celui du riz doré<sup>108</sup> et de la patate<sup>109</sup>.

D'autres applications sont également envisageables, par exemple la possibilité de dépolluer des sols à l'aide de plantes transgéniques fixatrices de métaux lourds ou de produire des biocarburants et des plastiques biodégradables. Mais ces applications s'écartant du domaine strictement agro-alimentaire, nous ne les développerons pas ici.

À l'instar des bactéries modifiées génétiquement, on peut utiliser des plantes transgéniques pour la production d'enzymes, de vitamines, d'additifs alimentaires et bien sûr de médicaments et de vaccins («moléculture»). Ces applications biotechnologiques relevant du domaine humain, nous ne les développerons pas non plus.

Les entreprises agrochimiques travaillent également au développement de technologies qui visent à empêcher la réutilisation de leurs produits génétiquement modifiés d'année en année. Il s'agit des «GURTs» (pour *genetic use restriction technologies*), qui permettent de contrôler l'expression des traits transgéniques d'une plante. Ces technologies se répartissent en deux catégories selon qu'elles agissent au niveau de la plante, les V-GURTs (*variety-genetic use restriction technologies*) ou de ses caractéristiques, les T-GURTs (*trait-genetic use restriction technologies*).

Les V-GURT permettent d'empêcher la multiplication de la plante par la stérilisation des graines qu'elle produit<sup>110</sup>. La plante transgénique ne peut donc être semée qu'une seule fois ce qui rend obligatoire l'achat annuel de semences.

Les T-GURT permettent de contrôler le niveau d'expression d'un transgène et d'entraîner la perte des caractéristiques pour lesquelles la plante a été achetée<sup>111</sup>. Les graines issues de la plante transgénique peuvent dans ce cas être semées à nouveau, mais les plantes qui en seront issues n'exprimeront plus la fonction transgénique (p.ex. résistance aux insectes).

<sup>108</sup> Une série d'articles sur le riz doré est disponible sur le site <http://www.biotech-info.net/golden.html>

<sup>109</sup> Coghlan A. (2003) «Genetically modified 'protato' to feed India's poor» <http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99993219> et «GM Potato could improve Child Health», BBC News, 1er janvier 2003

<sup>110</sup> Différents types de V-GURTs existent : le premier qui a vu le jour a été surnommé « Terminator » par l'ONG « RAFI » (Rural Advancement Foundation International, devenue à présent l' « ETC Group » – Action Group on Erosion, Technology and Concentration).

<sup>111</sup> Cette technologie peut également être utilisée pour optimiser l'expression d'un transgène et améliorer par exemple la spécificité envers un organisme pathogène.

	Plantes futures
Bénéfices potentiels pour de grandes exploitations orientées vers le commerce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la facilitation des processus de transformation, conditionnement et conservation des denrées alimentaires (un premier exemple ayant déjà été développé est celui de la tomate «Flavr Savr»)</li> <li>• l'amélioration qualitative (goût, contenu en vitamines, contenu en acides aminés essentiels, contenu en acides gras, etc.)</li> <li>• l'amélioration des rendements à travers une réduction des pertes liées aux insectes, nématodes, virus, bactéries et champignons</li> <li>• l'optimisation des propriétés industrielles de certaines matières premières (p. ex. le contenu en huile du colza, la qualité des fibres du coton, le contenu en caféine du café et la teneur en nicotine du tabac).</li> </ul>
Bénéfices potentiels pour de petites exploitations orientées vers l'autosuffisance	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la réduction de l'utilisation d'engrais</li> <li>• l'amélioration des rendements et la possibilité de cultiver dans des conditions défavorables (sécheresse, sols salés ou stériles, altitude, températures extrêmes, etc.)</li> <li>• l'amélioration des rendements à travers une réduction des pertes liées aux insectes, nématodes, virus, bactéries, champignons.</li> <li>• L'amélioration qualitative<sup>112</sup> (goût, contenu en vitamines, contenu en acides aminés essentiels, contenu en acides gras, etc.)</li> </ul>

**III. Trait de type simple ou complexe** – Les traits qui pourraient être développés dans le futur, tels que la fixation d'azote, la résistance à la sécheresse, la capacité de pousser dans des conditions de salinité élevée sont des traits dépendants d'interactions complexes entre plusieurs gènes. Actuellement, le développement de traits aussi complexes est bien souvent encore techniquement hors de portée<sup>113</sup>. L'avenir nous dira jusqu'à quel point théorie et pratique sont capables de converger, mais il est certain que le développement de ces traits s'avérera long et coûteux étant donné la complexité des constructions génétiques nécessaires.

**IV. Risques sanitaires ou environnementaux spécifiques** – Compte tenu de la nature imprévisible des avancées technologiques, il est très difficile d'effectuer une quelconque prévision en ce qui concerne les risques environnementaux et sanitaires des applications futures et une analyse au cas par cas devra nécessairement être effectuée.

**V. Centre de biodiversité** – Les risques de contamination des centres de biodiversité des différentes cultures doivent être évalués au cas par cas.

<sup>112</sup> Tucker G. (2003), «Nutritional enhancement of plants», *Current Opinion in Biotechnology*, vol. 14, issue 2, pp. 221-225.

<sup>113</sup> Voir à ce sujet: Bordogna Petriccione B. (2004), «Introduction to GMO: technique and safety», *Les cahiers du RIBios n° 1*, RIBios – IUED, Genève, pp. 17-31.

**VI. Trait dépendant d'une substance connexe** – Certains types de T-GURTS nécessitent l'application d'une substance additionnelle (le plus souvent ce sont des produits chimiques, insecticide, herbicide ou engrais). Dans ce cas, l'application de la substance spécifique (l'inducteur) permet d'activer le trait introduit (trait qui ne s'exprimerait pas dans la plante sans ce traitement). Bien qu'elles ne posent pas forcément de problèmes pour de grandes exploitations orientées vers les cultures d'exportation, les plantes transgéniques présentant un trait dépendant sont de toute évidence mal adaptées à des petites exploitations.

**VII. Nécessité d'un savoir-faire du paysan** – Dans le cas où les applications futures nécessiteraient un savoir-faire particulier, les institutions qui les développent devraient anticiper les entraves possibles à leur application et prévoir des programmes de formation *ad hoc* à l'attention des agriculteurs.

**VIII. Qui a développé la plante?** – En observant la tendance actuelle, on peut très schématiquement décrire deux scénarios différents selon que le développement des applications est confié au secteur privé ou au secteur public. (Voir tableau à la page suivante.)

	Si le développement des OGM était confié...	
	au secteur privé	au secteur public <sup>114</sup>
Conditions requises	Renforcement des Droits de Propriété Intellectuelle	Augmentation substantielle de l'investissement public dans la R&D et révision des régimes de propriété intellectuelle relatifs au vivant.
Produits développés	Des OGM « rentables », nécessitant peu d'investissement et présentant un avantage industriel et/ou agronomique pour les marchés solvables des pays du Nord. (L'interaction avec le secteur pharmaceutique pourrait également favoriser le développement de la « moléculture ».)	Des plantes d'intérêt agronomique ou nutritionnel destinées à des marchés non nécessairement solvables ou ne présentant pas forcément de bonnes perspectives de retour sur investissement. Les solutions « alternatives » (non transgéniques) peuvent également être promues.
Accès aux semences	Les prix de vente des produits transgéniques risquent d'être prohibitifs pour certains petits paysans, à moins que l'Etat ne décide de subventionner leur achat. De plus, la protection commerciale – essentielle au secteur privé – empêchera la réutilisation des semences d'année en année, à travers la protection conférée par les brevets ou des moyens techniques (V-T-GURTS).	Les applications tendront à rester dans le domaine public et devraient donc être accessibles aux paysans les plus démunis. La protection commerciale n'étant pas nécessaire, les systèmes de conservation et d'échange des semences entre les paysans devraient pouvoir être maintenus.
Bénéfices pour quels acteurs	Principalement les agriculteurs des pays du Nord et les grands exploitants des pays du Sud. Promotion de l'agriculture de rente, orientée vers le commercial international et national.	Les applications peuvent servir les intérêts des petits paysans (qui représentent 80% de la paysannerie dans les PVD). Promotion d'une agriculture orientée vers l'autosuffisance alimentaire.

<sup>114</sup> Nous ne disposons que de peu d'exemples de plantes transgéniques développées dans le cadre d'institutions publiques. Le plus emblématique reste le riz enrichi à la provitamine A, développé par l'Ecole Polytechnique Fédérale de Zürich (EPFZ). La stratégie de développement de l'EPFZ a été très différente de celle des entreprises privées : elle s'est attaquée à un domaine novateur qui implique d'importants investissements en termes de recherche, les destinataires de cette technologie sont des personnes défavorisées dans les PVD et aucune protection par brevet n'est envisagée, la plante devant être librement accessible aux paysans. A noter que plus de 80 brevets portants sur les différents éléments utilisés dans la construction étaient détenus par 18 compagnies différentes. Cette situation aurait pu compromettre le libre accès à cette plante transgénique par les

**IX. Réutilisation des semences** – En ce qui concerne le droit ou la possibilité de réutiliser librement les graines, voir le tableau ci-dessus.

**X. Répartition des avantages entre les acteurs** – Dans la perspective des pays en développement, il ne serait pas inutile de tenter de favoriser une meilleure répartition des avantages sur l'ensemble des acteurs, et particulièrement en aval de la filière, sur les paysans et les consommateurs. De plus, pour le moment, la situation économique de beaucoup de paysans dans les PVD ne leur permet pas d'envisager l'investissement financier requis annuellement par les cultures transgéniques. Seules les applications gratuites ou à bas prix pourraient effectivement bénéficier à cette importante frange d'agriculteurs.

### 2.3.5 *Les alternatives aux plantes transgéniques*

A-t-on d'ores et déjà atteint les limites des améliorations possibles à l'aide des techniques non transgéniques? Les opposants aux OGM invoquent souvent l'existence de solutions alternatives pour répondre aux besoins actuels et futurs de l'agriculture. Il est vrai qu'il existe un grand nombre de techniques agricoles mais aussi de variétés végétales méconnues et pourtant très efficaces et utiles; elles sont cependant souvent négligées faute d'être lucratives.

L'apparition des OGM a le mérite d'avoir encouragé la « redécouverte » d'anciennes variétés qui offrent de manière « naturelle » une meilleure résistance aux insectes et aux conditions climatiques ou un contenu très riche en éléments nutritifs essentiels. Les ONG et les centres de recherche internationaux s'affairent à identifier ces variétés oubliées<sup>115</sup> et à les conserver. Par hybridation, ces variétés devraient permettre de poursuivre le développement de nouvelles lignées d'intérêt agronomique, notamment dans le cadre de la recherche publique.

En ce qui concerne les plantes Bt, il existe de nombreuses méthodes alternatives permettant de lutter contre les insectes, qu'il s'agisse de méthodes biologiques ou conventionnelles (biopesticides, techniques « push pull », etc.). Toutefois, en ce qui concerne certains insectes s'attaquant à des parties difficilement accessibles de la plante, les méthodes alternatives ne sont pas forcément capables d'atteindre directement les insectes là où ils se trouvent, comme c'est le cas pour les plantes Bt.

Pour ce qui est des plantes résistantes à un herbicide, les techniques conventionnelles faisant appel à divers herbicides sélectifs constituent une alternative, bien qu'elle ne soit pas des plus écologiques. En ce qui concerne l'érosion du sol, il existe diverses méthodes alternatives parmi lesquelles on peut citer la pratique dite du « semis direct sous couvert ». Cette méthode consiste à maintenir une couverture vivante permanente dans laquelle on sème en direct la culture<sup>116</sup>, en

---

paysans, mais un accord a été trouvé avec les entreprises, représentées par Syngenta, qui stipule que le riz enrichi à la provitamine A sera librement accessible dans les pays en développement en échange de son droit d'exploitation dans les pays industrialisés. Potrykus I. (2000), « The « golden rice » tale »: [http://www.biotech-info.net/GR\\_tale.html](http://www.biotech-info.net/GR_tale.html)

<sup>115</sup> L'ONG indienne Navdanya a identifié 78 variétés de riz résistantes naturellement à la sécheresse, ainsi que des variétés tolérantes aux sols salins. Voir également Shiva V. (2002), « Le riz doré contre la faim », *l'Ecologiste*, vol. 3, n°7, juin 2002.

<sup>116</sup> Bourguignon L. & C. (2003), « Comment désherber sans OGM », *L'Ecologiste*, n°10 juin 2003.

recourant aux principes de l'allélopathie et de la symbiose<sup>117</sup>. Il s'agit d'installer sur la parcelle cultivée une espèce de plante qui a un fort pouvoir allélopathique avec les autres plantes mais qui vit en symbiose avec la céréale cultivée. Le principe du semis est alors le suivant : la culture de couverture est installée après la moisson et ralentie avec une très faible dose d'herbicide afin de permettre à la céréale, que l'on sème en direct, de se développer dans la culture déjà en place. Il est ainsi possible de protéger le sol toute l'année et de choisir une plante de couverture comestible par le bétail afin d'associer, dans la même parcelle, l'élevage et l'agriculture. Cette pratique culturale devrait permettre de diviser par 3 à 5 les doses d'engrais et d'herbicides<sup>118</sup>.

En ce qui concerne les alternatives aux plantes transgéniques futures, la question reste naturellement dépendante des plantes qui seront effectivement développées. Toutefois, en fonction des améliorations recherchées et de la plante concernée, on peut déjà identifier un certain nombre de solutions alternatives. Pour l'amélioration des rendements et la lutte contre certaines maladies et ravageurs, la sélection classique peut encore apporter des innovations intéressantes. En revanche la résolution de certains problèmes agronomiques (plantes capables de fixer l'azote atmosphérique par exemple) ou l'amélioration de certaines qualités de la plante seront difficiles à réaliser sans l'aide du génie génétique. Il apparaît donc que, bien qu'il existe des alternatives à beaucoup de développements actuels et futurs des plantes transgéniques, les biotechnologies végétales ouvrent, dans certains cas, des horizons inaccessibles aux techniques employées jusqu'ici.

## CONCLUSION

Au terme de l'examen des différents problèmes, souvent hétérogènes, que soulève l'introduction des plantes génétiquement modifiées dans les PVD et PECO, on peut dégager quelques *pistes de réflexion* qui pourraient déboucher sur des études approfondies.

Le bilan est pour le moment controversé : la quasi-totalité des plantes transgéniques commercialisées actuellement n'a que peu ou pas répondu aux attentes des petits paysans dans les PVD. En effet, les OGM actuels ont presque exclusivement été développés par le secteur privé et « les petits paysans des pays pauvres représentent rarement un marché intéressant pour les grandes entreprises agro-industrielles qui dominent la recherche en biotechnologie »<sup>119</sup>. En revanche, dans le cadre de grandes exploitations agricoles qui, par divers aspects, s'apparentent à celles que l'on peut rencontrer dans les pays industrialisés, les plantes transgéniques actuelles semblent pouvoir être d'une certaine utilité. Enfin, en ce qui

<sup>117</sup> Une espèce a un pouvoir allélopathique, lorsqu'elle sécrète des substances qui sont des herbicides naturels contre d'autres plantes. Par exemple, le chiendent a un fort pouvoir allélopathique contre beaucoup de plantes. A l'inverse, certaines espèces vivent en symbiose avec d'autres, c'est-à-dire qu'elles se stimulent mutuellement dans leur croissance.

<sup>118</sup> Exemple tiré de : Bourguignon L. & C. (2003), « Comment désherber sans OGM », L'Ecologiste, n°10 juin 2003.

<sup>119</sup> Fonds International de Développement Agricole – FIDA (2001), *op. cit.*, p. VI.

concerne l'efficacité ou les risques *réels* des plantes transgéniques dans les PVD, les études empiriques demeurent pour le moment contradictoires.

Sur le plan de la R&D en revanche, une tendance très nette peut être dégagée. Il s'agit de la prépondérance du secteur privé sur le secteur public. Cette situation est à mettre en perspective avec la diminution constante depuis les années 80 des budgets alloués à la recherche publique et à l'aide à l'agriculture. Le coût élevé de la recherche en biotechnologie végétale ainsi que le renforcement du régime de propriété intellectuelle *de facto* et *de jure*, avec notamment la possibilité de breveter les gènes et les techniques nécessaires au développement des plantes transgéniques, ont contribué à renforcer la tendance à la privatisation de ce secteur.

Par conséquent, aussi bien la nature des améliorations visées que l'accessibilité aux plantes transgéniques n'ont pas été orientées en fonction des marchés peu solvables que constituent les petits paysans dans les PVD. C'est pour ces raisons qu'à l'heure actuelle il existe, d'une part, une *inadéquation* entre les plantes transgéniques et les problèmes agronomiques que rencontrent les PVD, et d'autre part, un net *décalage* entre le potentiel qu'offre la biotechnologie végétale et les applications développées jusqu'à ce jour. Comme le note une étude de la FAO: « Nous assistons à une *fracture moléculaire* entre les pays développés et ceux en développement, entre les riches et les pauvres, entre les priorités de la recherche et les besoins, et surtout entre la mise au point de technologies et leur transfert, bref entre la promesse des biotechnologies et leur impact réel »<sup>120</sup>.

Ces considérations doivent toutefois être nuancées par la politique de recherche adoptée par deux pays, l'Inde et la Chine. Ces pays ont en effet décidé d'investir officiellement dans la recherche publique sur les plantes transgéniques, afin de briser le monopole des multinationales et d'orienter les applications futures en faveur de leurs populations. Les recherches en cours visent notamment l'amélioration du contenu nutritionnel (en vitamines et protéines) des régimes alimentaires de base. Les études portent également sur la mise en valeur de terres jusqu'ici inutilisables et sur la réduction des contraintes de culture, par exemple pour les producteurs privés d'accès aux traitements phytosanitaires ou à l'irrigation. Par ailleurs, diverses initiatives visant à faire participer les paysans et les consommateurs à l'évaluation des plantes transgéniques ont déjà vu le jour dans les PVD.

Mais qu'on ne s'y trompe pas; l'introduction des plantes transgéniques – ou l'amélioration des rendements par quelque technique que ce soit – ne sera pas suffisante à elle seule pour apporter une réponse valable au problème complexe de la pauvreté, seule véritable responsable de la malnutrition dans le monde. L'adoption des plantes transgéniques ne contribuera pas non plus à résoudre les difficultés des paysans des PVD à accéder aux marchés internationaux. A cet égard, étant donné la situation qui prévaut actuellement en Europe et au Japon, l'accès à ces marchés risque d'être encore plus difficile qu'aujourd'hui pour les PVD qui choisiront la voie des OGM. Ils devront en effet se doter des moyens techniques nécessaires au respect des normes contraignantes de sécurité et de traçabilité

<sup>120</sup> Fresco L., «Un nouveau contrat social sur les biotechnologies», [www.fao.org/ag/fr/magazine/0305sp.1.htm](http://www.fao.org/ag/fr/magazine/0305sp.1.htm)

récemment adoptées par l'UE et modifier certains de leurs circuits commerciaux en conséquence.

Par ailleurs, étant donné les risques potentiels de contamination irréversible des centres de biodiversité, les PVD devraient se doter le plus rapidement possible d'une politique nationale cohérente en matière de biosécurité. Un objectif qui demeure ambitieux au vu des ressources humaines et financières limitées des PVD. Il faut en outre relever que, du point de vue environnemental, la biosécurité n'est qu'une des préoccupations de ces pays parmi tant d'autres dossiers urgents comme la lutte contre la désertification et le déboisement ou l'autonomie vis-à-vis des ressources en eau. La formulation d'une politique nationale en matière de biosécurité se heurte également à de nombreuses incertitudes : non seulement les résultats obtenus avec les plantes actuelles restent pour l'heure controversés mais encore les incertitudes scientifiques concernant les impacts des OGM demeurent importantes.

En conclusion, il convient de noter que la période actuelle représente sans doute un moment clé pour le développement et la commercialisation des OGM au niveau mondial. Les plantes transgéniques futures et celles en cours de développement présentent en effet d'importantes potentialités pour les PVD, mais ces potentialités ne pourront selon nous s'exprimer que sous réserve d'importantes modifications de la situation actuelle, comportant :

- La mise en place d'une recherche publique indépendante en matière de biotechnologie végétale dont la fonction devrait être double. D'une part, promouvoir le développement d'applications répondant aux besoins spécifiques des paysans et consommateurs des PVD, et d'autre part, permettre la mise en place d'une expertise et d'un contrôle indépendants concernant les risques et les bénéfices des plantes transgéniques.
- Le développement de moyens techniques et de compétences scientifiques, rendant possible les contrôles nécessaires au respect de la législation.
- Dans la mesure où, en conformité avec l'article 8 de la Convention sur la Biodiversité, les PVD souhaitent préserver leurs centres de biodiversité du risque de contamination irréversible – et éviter ainsi la situation que connaît actuellement le Mexique<sup>121</sup> –, la culture d'une espèce dans son centre d'origine ne devrait pas être autorisée ou alors être très strictement encadrée.
- La révision des régimes de propriété intellectuelle relatifs au vivant et en particulier le droit des brevets<sup>122</sup>. Pour de nombreuses raisons, ce dernier est en effet devenu inadapté, voire contreproductif, et il constitue aujourd'hui un obstacle à la mise en place d'une recherche publique en biotechnologie végétale.
- La participation citoyenne visant à instaurer un dialogue sur les bienfaits et les risques des biotechnologies. Il est en effet souhaitable que les potentialités et les risques de chaque plante soient évalués localement par un organisme indé-

---

<sup>121</sup> Voir l'étude de cas sur le Mexique à l'annexe I.

<sup>122</sup> La question de la révision du régime des droits de propriété intellectuelle sur le vivant mériterait d'être approfondie dans une étude spécifique.

pendant (par exemple un comité de biotechnologie élargi comprenant les représentants des principaux acteurs concernés, notamment les consommateurs et les paysans). Cette participation présuppose un changement dans les rapports entre sciences, techniques et société, sans quoi les développements futurs des plantes transgéniques risquent d'être rejetés par les populations du Sud et du Nord.

- La création d'un cadre institutionnel et légal portant sur une régulation et des procédures efficaces en matière de biosécurité. Ce cadre devrait englober l'autorisation des expériences avec les plantes transgéniques, les modalités de l'évaluation et de gestion des risques, les autorisations d'importation, de culture, de mise sur le marché des produits OGM, etc. En outre, ces procédures ne devront pas être trop complexes et/ou coûteuses afin que des entités disposant de moyens limités – notamment les laboratoires publics – puissent également contribuer au développement de plantes transgéniques.
- Enfin, à tous les niveaux le renforcement de *l'autonomie de décision et d'action* des PVD dans le domaine des biotechnologies végétales devrait être encouragé.

## ETUDES DE CAS

### 1. Cameroun

#### *Le cadre institutionnel et légal régissant les OGM*

Parmi les pays pionniers en Afrique, le Cameroun créait en 1997 déjà un Comité National de Biosécurité (NABIC) ayant pour mission d'organiser et de coordonner la préparation d'une législation nationale sur la biosécurité. Ce comité est constitué de 23 membres, représentant huit ministères, quatre Universités (à travers leurs facultés des sciences), le laboratoire National du Contrôle de Qualité, le centre d'Information Biotechnologique, le WWF et un représentant de l'industrie agroalimentaire. Aucune organisation paysanne ne fait partie de ce comité, mais certaines ONG participent en tant qu'observateurs aux séances. On peut relever que les services techniques désignés pour travailler avec le NABIC au sein de chaque ministère ne sont pas toujours les plus appropriés.

Le Cameroun a ratifié le Protocole de Carthagène (PdC) en février 2003. Il a d'ailleurs activement pris part au processus de négociation de ce protocole. Le Comité National de Biosécurité a finalisé son texte de loi à l'aube de l'année 2003 et après révision, le texte a été adopté par l'assemblée nationale en avril 2003. La révision de cette loi par des juristes étrangers à la biosécurité a transformé les aspects techniques du texte au profit de considérations purement administratives, rendant encore plus difficile son application. Cette loi nécessite encore un énorme travail car l'essentiel du contenu renvoie aux textes d'application qui doivent encore être préparés.

#### *La politique générale en matière de biotechnologie*

Dans leurs propos, les autorités adoptent une attitude positive à l'égard du développement des biotechnologies, sans doute séduites par les perspectives d'auto-suffisance alimentaire. Aucune étude des besoins n'a cependant encore été réalisée, d'où l'absence d'une véritable politique nationale.

#### *Le secteur agricole*

Le secteur primaire emploie 65% de la population active et contribue à 45% du PNB. Les principales cultures vivrières sont le maïs, le mil, le sorgho, le riz, l'igname, le manioc et le plantain. Les principales cultures d'exportation (qui ont été introduites dans le pays pendant la période coloniale) sont le cacao, le café, le coton et le caoutchouc.

#### *Les OGM dans le pays*

Pour couvrir ses déficits, le Cameroun importe un certain nombre de produits, notamment du maïs des Etats-Unis et d'Afrique du Sud, ainsi que du tourteau de soja du Canada. Ces importations ne font pas l'objet de précautions particulières (séparation ou étiquetage) étant donné que les importateurs ne sont encore liés à aucune contrainte.

### *Capacités locales de développement et de contrôle des OGM*

Officiellement, aucun programme de recherche ne porte sur les OGM. L'ONG *GRAIN* mentionne cependant des travaux de l'Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD) portant sur le *niébé*. Certains laboratoires sont en mesure de pratiquer la culture de tissus végétaux (à l'Université de Yaoundé I et à l'IRAD) et certains chercheurs se sont déjà formés à l'étranger aux techniques de transgénèse. Il n'existe cependant encore aucune entité nationale chargée de procéder aux contrôles et vérifications stipulés dans la récente loi. En 2002, certaines entreprises productrices de semences (SeedCo Ltd du Zimbabwe et Monsanto) ont effectué des essais en plein champ avec le maïs, mais aucune source d'information n'a pu nous permettre de déterminer s'il s'agissait de plantes génétiquement modifiées ou non.

## **2. Kenya**

### *Le cadre institutionnel et légal régissant les OGM*

Bénéficiant de l'appui du programme UNEP-GEF dès son lancement (phase pilote en 1998), le Kenya a joué un rôle pionnier en matière de biosécurité en Afrique Subsaharienne. Il a notamment été le premier pays à ratifier le PdC en janvier 2002. L'évaluation systématique de la biotechnologie au Kenya a débuté avec la constitution du National Advisory Committee on Biotechnology Advances and Their Applications (NACBAA). Les objectifs de ce comité étaient d'identifier les priorités nationales en la matière, de faciliter l'accès aux ressources génétiques, de réduire les coûts de production agricole et d'envisager des alternatives de production moins nuisibles pour l'environnement. Un Comité National de Biosécurité fut créé en 1995, dont les travaux aboutirent trois ans plus tard à la formulation de directives sur la biosécurité. Ces directives, qui couvrent l'évaluation et la gestion des risques de la biotechnologie moderne, y compris l'introduction d'OGM dans l'environnement, sont actuellement révisées et un projet de loi sur la biosécurité en conformité avec les obligations internationales du Kenya est en préparation.

### *La politique générale en matière de biotechnologie*

Les autorités kenyanes cherchent actuellement à modifier leur politique, notamment en matière de protection des variétés, afin d'offrir un environnement propice au développement de la biotechnologie.

### *Le secteur agricole*

Le Kenya est le quatrième producteur mondial de thé et produit également d'importantes quantités de bois et de canne à sucre. Le secteur primaire emploie 60% de la population active et contribue à 25% du PNB.

### *Les OGM dans le pays*

En 2001, une patate douce transgénique résistante à un virus (Sweetpotato Feathery Mottle Virus – SPFMV) a reçu l'autorisation pour des essais en plein champ. Cette plante a été développée grâce à un effort commun du secteur public

et privé réunissant Monsanto, la Michigan State University, l'Institut Kenyan pour la Recherche Agronomique (KARI), ainsi que l'Institut de Recherches sur les Plantes Alimentaires (CRIFC) en Indonésie et le Centre International pour la Pomme de Terre (CIP) au Pérou. Des essais sont également en cours avec du coton Bt et du maïs résistant aux herbicides développé conjointement par Monsanto et le KARI. Par ailleurs, en collaboration avec le CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo) basé au Mexique et Syngenta, le KARI tente également de développer un maïs Bt adapté aux conditions locales.

#### *Capacités locales de développement et de contrôle des OGM*

Le développement de la biotechnologie au Kenya s'est jusqu'à présent basé sur la structure existante du système de recherche agricole qui comprend des organisations telles que le KARI, des universités et des associations de producteurs. De plus, Monsanto et Syngenta sont présents dans le pays et certaines capacités techniques – encore lacunaires – sont disponibles pour le contrôle des OGM.

### **3. Laos**

#### *Le cadre institutionnel et légal régissant les OGM*

Grâce à l'appui économique du programme de l'UNEP-GEF, ce pays s'est récemment lancé dans le développement d'une législation nationale en matière de biosécurité, et espère aboutir à son adoption d'ici juin 2004. En parallèle avec la préparation des lois, il est également prévu de mettre en place les structures administratives nécessaires à la prise de décision, aux contrôles et à la participation citoyenne.

#### *La politique générale en matière de biotechnologie*

Pendant des années, le mot d'ordre officiel a été d'atteindre l'autosuffisance alimentaire et la stabilisation des rendements. Faute de connaissances, le gouvernement n'a encore pris aucune décision politique en matière de biotechnologie. Toutefois, la récente création du Comité National de Biosécurité et l'apparente volonté de ratifier le Protocole de Carthagène attestent d'un certain intérêt pour ce « dossier ». Pour l'heure, la formulation d'une politique nationale en la matière est entravée par le faible niveau de développement du pays et le manque de compétences, qui ne permettent pas au gouvernement de se faire une idée précise des enjeux. Par ailleurs, du fait du poids économique et politique de la Chine, de la Thaïlande et du Vietnam, le Laos a toujours privilégié la prise de décision *a posteriori*, calquée sur celle de ses grands voisins.

#### *Le secteur agricole*

L'agriculture constitue le moteur économique du pays générant 60% du PNB et employant près de 80% de la population. L'agriculture de subsistance conventionnelle (sans utilisation d'engrais) constitue encore la règle et les exportations sont très marginales. Le gouvernement s'ouvre lentement à l'économie de marché, mais aucune initiative n'a encore été prise pour encourager la transformation et l'exportation de la production agricole laotienne.

### *Les OGM dans le pays*

Le pays est officiellement vierge de tout OGM. La plupart des personnes interrogées pensent qu'il n'y a pas encore eu d'introduction d'OGM dans le pays, notamment à cause du système agricole ancestral en place. La quasi-totalité des paysans n'achètent pas leurs semences à des entreprises; tout au plus échanget-ils des semences avec d'autres agriculteurs.

### *Capacités locales de développement et de contrôle des OGM*

L'Agence pour la Science, la Technologie et l'Environnement (STEA) représente – du point de vue administratif – l'entité chargée de gérer les questions relatives aux biotechnologies au Laos. Au-delà de son rôle administratif, elle réalise également des travaux de recherche dans le domaine agronomique, mais son budget extrêmement limité ne lui permet cependant pas de s'équiper du matériel nécessaire pour la recherche et le contrôle en matière de plantes transgéniques. Ni les instituts de recherche nationaux, ni les ONG, ni même l'Institut International de Recherches sur le Riz (IRRI), qui est très bien implanté au Laos, n'abordent les questions agronomiques liées aux OGM dans leurs programmes.

## **4. Inde**

### *Le cadre institutionnel et légal régissant les OGM*

Le Conseil de Validation des Techniques Génétiques (Genetic Engineering Approval Committee ou GEAC), dépendant du Ministère de l'Environnement et des Forêts, est l'organe habilité à statuer sur les autorisations de mise en culture et de commercialisation. En ce qui concerne les autorisations pour la recherche et les essais à petite échelle, elles sont du ressort du Comité de Surveillance en Manipulations Génétiques (RCGM), dépendant du Département de Biotechnologie.

L'Inde a ratifié le Protocole de Carthagène en janvier 2003, mais en 1989 déjà le pays adoptait des directives encadrant la manipulation des OGM (Rules for the Manufacture, Use, Import, Export and Storage of Hazardous Micro Organisms Genetically Engineered Organisms or Cells, 1989).

Malgré l'importance de l'appareil législatif dont s'est doté le pays en matière de biosécurité, les acteurs concernés (administration, scientifiques, agriculteurs et consommateurs) sont encore relativement mal informés à ce sujet.

En ce qui concerne les DPI, le pays a entamé l'élaboration d'un texte protégeant les variétés végétales (Plant Variety Protection Act) en 1991 déjà. La première version de ce texte s'inspirait largement des règles UPOV 1978, afin de protéger tant les intérêts des entreprises que des agriculteurs. La deuxième version, renforçant les droits des agriculteurs a été adoptée par le Parlement en 2001 (Protection of Plant Varieties and Farmers' Rights Act, 2001).

### *La politique générale en matière de biotechnologie*

Selon la Confédération de l'Industrie Indienne, «les variétés transgéniques pourraient mettre l'Inde en position dominante par rapport aux principaux producteurs mondiaux de coton (Etats-Unis et Chine)». A l'heure actuelle, les rende-

ments moyens en Inde s'élèvent à 300 kg/ha contre 650 kg/ha en moyenne dans le monde. De manière directe ou indirecte, 60 millions d'Indiens dépendent de la culture du coton.

Suite à l'augmentation de la productivité agricole en Chine – en partie grâce aux OGM –, les autorités indiennes envisagent l'adoption de plantes transgéniques comme un moyen de contrecarrer la stagnation des rendements enregistrée ces dernières années. Aux dires du ministre de l'Agriculture Ajit Singh, « les agriculteurs indiens ont réclamé des graines OGM. On ne peut pas arrêter tout et mettre un voile d'interdiction là-dessus. Je ne pense pas qu'un pays puisse s'en préserver longtemps ».

Cependant, cette position officielle du gouvernement se trouve perpétuellement ébranlée par une partie des agriculteurs indiens. Certains d'entre eux ont en effet connu des résultats décevants en cultivant du coton *Bt*, les conduisant à un endettement sévère. D'ailleurs, l'Etat du Maharashtra (particulièrement touché par cette situation) réclamait en septembre 2002 au Ministère de l'Agriculture près de 100 millions de dollars pour dédommager les agriculteurs déconfits. Les mouvements de protestation se sont fait si virulents que certains champs ont été soumis à l'arrachage.

### *Le secteur agricole*

Le secteur primaire emploie 65% de la population active et contribue à 25% du PNB. Les principaux produits agricoles sont les bovins (1<sup>er</sup> rang mondial), la canne à sucre (2<sup>ème</sup>), le thé (2<sup>ème</sup>), le riz (2<sup>ème</sup>), le coton (3<sup>ème</sup>) et le blé (3<sup>ème</sup>). Bien que le pays ait connu une amélioration de la situation par rapport au passé, les déséquilibres sont encore très importants entre la production agricole nationale (excédentaire de plus de 60 millions de tonnes en 2001) et l'accès à la nourriture (320 millions d'Indiens souffrent de malnutrition).

### *Les OGM dans le pays*

En juillet 2000, le Ministère de l'Environnement donna son aval pour les premiers essais en plein champ avec du coton transgénique, ce qui déclencha l'ire des mouvements écologistes et des ONGs qui depuis 1997 tentaient d'y faire entrave. Une contamination importante des récoltes en 2001 a peut-être contribué à accélérer la procédure d'autorisation, afin d'éviter une crise agricole<sup>123</sup>. L'Inde décida en mars 2002, d'autoriser la culture de trois variétés de coton transgénique *Bt* dans six Etats. Cette autorisation, valable d'avril 2002 à mars 2005, a été subordonnée à la mise en place de zones refuge par les agriculteurs et à la réalisation de tests réguliers par Monsanto et sa filiale indienne, Mahyco, afin de suivre l'évolution de la sensibilité du parasite à l'insecticide *Bt* produit par la plante.

<sup>123</sup> En 2001, l'entreprise semencière Navbharat a en effet vendu sans autorisation des semences de coton *Bt* à des agriculteurs de l'Etat du Gujarat (et possiblement peut-être à d'autres Etats comme le Maharashtra, l'Andhra Pradesh et le Punjab). Le gouvernement indien demanda, moyennant indemnisation, la destruction de ce coton *Bt*, mais la majeure partie de la production avait alors déjà été vendue.

La culture du colza transgénique pourrait également bientôt être approuvée. En novembre 2002, le Conseil Technique a donné son aval pour l'importation de ces semences, mais le Comité d'Approbation des Technologies Génétiques (GEAC) n'a pas encore statué. Ces semences sont commercialisées par l'entreprise Pro-Agro Seeds et sont tolérantes à l'herbicide glufosinate. Le colza est largement utilisé en Inde pour la production d'huile et la nourriture du bétail.

Cependant, jusqu'à présent, l'Inde a refusé la commercialisation et l'importation d'OGM alimentaires. Ainsi, le GEAC a refusé l'importation de soja et de maïs transgéniques provenant des Etats-Unis sous forme d'aide alimentaire.

### *Capacités locales de développement et de contrôle des OGM*

Un rapport publié par la Confédération Indienne de l'Industrie en 2001 mentionne que les investissements privés dans le secteur des biotechnologies ont été multipliés par cinq depuis 1997. Par ailleurs, la recherche publique a toujours joué un rôle important en Inde. L'investissement dans les plantes transgéniques a débuté modestement, avec un budget de 6 millions de dollars seulement entre 1989 et 1997, alloué au Département de Biotechnologie (DBT)<sup>124</sup>. Ces dernières années, la politique favorable du gouvernement en la matière a toutefois conduit à l'augmentation des budgets alloués à la recherche (environ 25 millions de dollars par an). Ainsi, en juin 2002, le Conseil indien de recherche agricole a annoncé la création d'une variété de coton *Bt* pour concurrencer les variétés commercialisées par Monsanto sur le marché national<sup>125</sup>.

En janvier 2003, le *New Scientist*<sup>126</sup> annonçait la mise au point par une équipe de chercheurs de l'Université Nerhu de New Delhi d'une pomme de terre transgénique. Cette pomme de terre, qui contiendrait au moins un tiers de protéines en plus qu'un tubercule normal, serait également plus riche en acides aminés nécessaires au développement intellectuel des enfants (lysine et méthionine notamment). L'idée des autorités consiste à intégrer ce type de pomme de terre à la diète des enfants, de manière à combattre la malnutrition. On relèvera au passage que l'Inde exporte ses pommes de terre vers 29 pays, y compris certains Etats européens.

Malgré ces capacités locales de développement et l'existence de laboratoires nationaux, le directeur du Conseil de Validation des Techniques Génétiques (GEAC) mentionne que les moyens mis en œuvre pour les contrôles à l'échelle régionale sont encore largement insuffisants.

## 5. Mexique

### *Le cadre institutionnel et légal régissant les OGM*

En 1999 le gouvernement mexicain a créé le CIBIOGEM (Commission Interministérielle de Biosécurité et OGM) pour coordonner les politiques liées à la

<sup>124</sup> Ghosh, P.K. and Ramanaiah, T.V. 2000. Indian rules, regulations and procedures for handling transgenic plants. *Journal of Scientific and Industrial Research* 59 (February):114-120.

<sup>125</sup> The Press Trust of India, 25 juin 2002

<sup>126</sup> Coghlan A. (2003) « Genetically modified 'protato' to feed India's poor » <http://www.newscientist.com/news/news.jsp?id=ns99993219>

production, l'importation, l'exportation et la consommation des OGM et de leurs sous-produits. Après la ratification du Protocole de Carthagène en août 2002, cette commission a créé un sous-comité chargé d'adapter les nombreuses lois nationales concernées par la biosécurité et de préparer un projet de loi en la matière<sup>127</sup>. Étant donné l'importance des échanges commerciaux entre les USA et le Mexique, divers partis politiques et mouvements écologistes ont déjà soumis plusieurs projets de lois. La chambre des Sénateurs a récemment accepté celui préparé par l'Académie Mexicaine des Sciences et à la formulation duquel a participé le Dr. Bolivar Zapata, fervent adepte des OGM. Pour autant que les Députés adoptent également ce texte, une loi nationale sur la biosécurité (plutôt favorable aux OGM) pourrait entrer en vigueur cette année encore.

### *Le cas du maïs au Mexique*

Bien qu'il soit autosuffisant en maïs (quatrième producteur mondial), le Mexique en importe six millions de tonnes des États-Unis chaque année<sup>128</sup>. Environ 30% de ce maïs importé est transgénique, mais il n'est jamais séparé du maïs non transgénique lors des livraisons, ce qui a poussé à plusieurs reprises des activistes de Greenpeace à immobiliser des trains et des cargos en provenance des États-Unis<sup>129</sup>.

Le Mexique a interdit dès 1998 les essais expérimentaux en plein champ ainsi que la culture commerciale des variétés de maïs génétiquement modifiées en raison des risques qu'ils font courir aux variétés locales et aux espèces sauvages apparentées. Le pays est en effet le berceau et le réservoir génétique de la première céréale cultivée au monde; il abrite plus de 200 variétés locales et une demi-douzaine d'espèces sauvages de maïs ainsi que des espèces cousines comme le téosinte<sup>130</sup>. Toutes ces variétés pourraient potentiellement servir à améliorer par hybridation les variétés cultivées dans le monde entier.

Les autorités mexicaines n'ont cependant jamais exclu l'importation de maïs transgénique, ce qui a déjà eu pour effet de contaminer les variétés locales<sup>131</sup>. La procédure légale entamée par Greenpeace et diverses associations paysannes mexicaines afin d'obtenir l'interdiction des importations de maïs transgénique en provenance des États-Unis est toujours en suspens.

### *La politique générale en matière de biotechnologie*

Depuis 1991, le SAGARPA (Secrétariat de l'Agriculture, l'Élevage et le Développement Rural) est chargé de faire respecter une réglementation qui encadre les essais et la commercialisation des plantes transgéniques. Cette régle-

<sup>127</sup> [http://www.cibiogem.gob.mx/que\\_es\\_CIBIOGEM/que\\_es\\_CIBIOGEM.html](http://www.cibiogem.gob.mx/que_es_CIBIOGEM/que_es_CIBIOGEM.html)

<sup>128</sup> Deléglise A. (2001) «Les frontières n'arrêtent pas les OGM», *Cybersciences*, 4.12.2001, <http://www.quebecscience.qc.ca/cyber/3.0/N2578.asp>

<sup>129</sup> Les analyses effectuées sur une cargaison de maïs livré en août 2003 ont révélé la présence de variétés transgéniques (constructions Bt MON 810 (insecticide) et GA21 (tolérance à un herbicide)). Voir: <http://www.greenpeace.org.mx/php/gp.php?target=%2Fphp%2Fcamp.php%3F%3Dtrans>

<sup>130</sup> <http://www.globenet.org/ape/ogm/ogmmmedia84.htm>

<sup>131</sup> «Maize contamination in Mexico – a wakeup call for the global community», BRIDGES, Trade BioRes, Special Issue – GBF-18, 8 September 2003, p. 6.

mentation basique est largement inspirée de celle appliquée aux Etats-Unis<sup>132</sup>. Mais curieusement, malgré la proximité de son grand voisin et l'intensité des échanges commerciaux avec celui-ci, le Mexique n'est pas encore entré dans l'ère du transgénique comme l'a fait par exemple l'Argentine. La ratification du Protocole de Carthagène démontre d'ailleurs que jusqu'ici les autorités ont préféré jouer la carte de la précaution, malgré quelques incohérences (voir le cas du maïs ci-dessus) sans doute induites par la pression des Etats-Unis. Cependant, le gouvernement mexicain promeut officiellement la recherche et le développement en biotechnologies.

### *Le secteur agricole*

Le secteur primaire emploie 20% de la population active et contribue à 5% seulement du PNB. Bien qu'il importe de nombreux produits agroalimentaires (essentiellement des Etats-Unis), le Mexique constitue un important exportateur : agrumes (1<sup>er</sup> rang mondial), papaye (2<sup>e</sup>), poivrons (2<sup>e</sup>), haricots (3<sup>e</sup>), maïs (4<sup>e</sup>), sorgho (4<sup>e</sup>), café (5<sup>e</sup>) et canne à sucre (6<sup>e</sup>)<sup>133</sup>.

### *Les OGM dans le pays*

En 2002, les cultures transgéniques au Mexique, représentaient moins de 1 % de la superficie mondiale consacrée à ces plantes. Pourtant, l'histoire des plantes transgéniques sur le sol mexicain remonte à 1988 déjà, lorsque la société « Campbells Sinalopasta » adressa aux autorités la première demande d'expérimentation avec la tomate « Flavr Savr » à maturité retardée. Depuis lors, plus de 150 autorisations ont été délivrées pour des cultures transgéniques expérimentales, principalement pour le coton et le soja, mais également la tomate, la courgette, la pomme de terre, la papaye, le melon, le tabac, la luzerne, l'ananas, le blé et le colza<sup>134</sup>. Certaines variétés ont également été approuvées pour la commercialisation (colza, coton et soja)<sup>135</sup>.

### *Capacités locales de développement et de contrôle des OGM*

Parmi les institutions de recherche les plus importantes on peut citer le CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), l'Institut de Biotechnologie de l'UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México) et le CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo). Leurs travaux ont pour la plupart concerné la résistance à certain virus, la tolérance aux herbicides, le retardement de la maturation, ou encore la modification de la couleur des pétales

<sup>132</sup> [http://www.cibiogem.gob.mx/normatividad/normatividad\\_SAGARPA/ley\\_sobre\\_produccion\\_certificacion\\_y\\_comercio\\_de\\_semillas.html](http://www.cibiogem.gob.mx/normatividad/normatividad_SAGARPA/ley_sobre_produccion_certificacion_y_comercio_de_semillas.html)

<sup>133</sup> <http://www.biodiv.org/doc/world/mx/mx-nr-02-es.doc>

<sup>134</sup> Stamps J. (2002) « Le commerce des aliments transgéniques », publié par l'Administration américaine du commerce international (USITC), décembre 2002, <http://usinfo.state.gov/francais/biotech/f3012401.htm>

<sup>135</sup> La Insigna (2002) « Los cultivos transgénicos in México », (29 janvier 2002) [http://www.lainsigna.org/2002/enero/ecol\\_007.htm](http://www.lainsigna.org/2002/enero/ecol_007.htm)

dans le cas de l'œillet. Enfin, le département de «Sanidad Végétal» et la CONABIO ont été investis des devoirs de contrôle sur le terrain (conditions de culture, superficies, etc.). Mais faute de moyens techniques et financiers, extrêmement peu de contrôles ont lieu.

## 6. Brésil

### *Le cadre institutionnel et légal régissant les OGM*

La responsabilité administrative de la gestion de la biosécurité a été confiée à la Commission Technique Nationale de Biosécurité (CTNBio). Cependant, en fonction du type d'OGM, d'autres institutions peuvent être amenées à se prononcer (p.ex. pour les plantes transgéniques résistantes aux insectes, les autorisations du Secrétariat de Protection des Plantes, de l'Institut de l'Environnement et de l'Agence Nationale pour la Santé sont requises). La culture commerciale de plantes modifiées génétiquement a été autorisée pour la première fois au Brésil en septembre 2003. Environ 3 millions d'hectares de soja résistant aux herbicides ont été plantés durant la première saison<sup>136</sup>. Le pays a adopté une législation relative à la biosécurité en 1995. Au fil des années, cette loi a été renforcée, notamment en ce qui concerne l'étiquetage. En juillet 2001, le Ministère de l'Agriculture a décidé de rendre obligatoire l'étiquetage de tous les produits contenant plus de 4% de produits génétiquement modifiés, puis en mai 2003, ce seuil a été abaissé à 1%. Les amendes pour non étiquetage des produits contenant des OGM peuvent aller jusqu'à 6000US\$.

Cette tendance au durcissement a été contrebalancée en mai 2003 par l'adoption d'une loi (n°131) qui autorise à écouler commercialement la production brésilienne de soja transgénique cultivé illégalement (voir ci-dessous). L'Institut de Défense des Consommateurs (IDEC) a immédiatement annoncé qu'il effectuera des tests de détection sur tous les produits contenant du soja pour vérifier la conformité de l'étiquetage. Ce soja pourra être commercialisé jusqu'au 31 janvier 2004, après quoi il devra être détruit par incinération et les champs nettoyés.

Dans le domaine de la propriété intellectuelle, le Brésil tente de mettre en place une législation lui permettant de protéger ses ressources naturelles par un système national (*sui generis*), alternatif au droit occidental des brevets. En 1996, les autorités fédérales ont adopté une loi sur les brevets et une autre concernant la protection des variétés végétales qui préparaient l'accession du pays à l'UPOV-1978. Ces lois fournissant une protection commerciale relativement satisfaisante en matière de produits issus de la recherche agronomique, elles ont eu pour effet d'amener bon nombre d'industries actives en biotechnologie végétale à installer des filiales dans le pays<sup>137</sup>.

---

<sup>136</sup> James C. (2003b), *op. cit.*

<sup>137</sup> On peut relever au passage qu'en 2001, Monsanto a construit à Camaçari sa plus grande usine de production en dehors des Etats-Unis. Elle est notamment destinée à fournir les produits nécessaires à la fabrication de son produit phare, l'herbicide Roundup.

### *La politique générale en matière de biotechnologie*

En 1997, la Commission Technique Nationale de Biosécurité (CTNBio) autorisait diverses multinationales à procéder à des essais en plein champ (avec du soja et du coton transgéniques notamment). Un an plus tard, cinq variétés de soja transgénique recevaient l'autorisation d'être cultivées et commercialisées. Cependant, l'Institut Brésilien de Défense du Consommateur (IDEC) – rejoint plus tard par Greenpeace et d'autres organisations – ne tarda pas à déposer un recours contre cette décision, invoquant le fait que la CTNBio n'avait pas procédé aux études d'impact environnemental requises par la loi. Un juge fédéral décréta alors l'interdiction des essais, de la commercialisation et de la culture de ces variétés jusqu'à ce que leur innocuité soit démontrée<sup>138</sup>, une décision contre laquelle Monsanto a d'ailleurs déposé un recours. Cette décision a été réaffirmée en 2000, pour une période de trois ans.

Pour sa part, le président Luis Ignacio Lula da Silva s'était initialement déclaré plutôt défavorable aux OGM, mais en décembre 2002, son ministre de l'agriculture, Roberto Rodrigues, a affirmé sa position en faveur de l'autorisation de cultures de plantes transgéniques. « Nous devons permettre aux agriculteurs qui le désirent, de cultiver des plantes transgéniques sous condition de contrôle absolu, d'étiquetage et d'assurances scientifiques quant à l'absence d'effets sur la santé publique et l'environnement ». Ajoutons encore que les États-Unis mènent d'importantes campagnes de promotion des OGM au Brésil; les cadres de différents ministères brésiliens ont récemment été invités à venir constater par eux-mêmes l'efficacité des cultures transgéniques dans les champs de l'Arizona. Les moyens américains récemment engagés dans ce pays sont considérables, notamment à travers l'ISAAA Biosafety Initiative<sup>139</sup>.

Mais c'est en mars 2003, face à l'augmentation des cultures illégales dans les états du Sud du Brésil, que le gouvernement Lula fut contraint de conférer une autorisation provisoire pour la récolte et la vente du soja transgénique de la récolte 2002/2003 qui avait été planté illégalement. En septembre 2003, alors que plus de 100'000 de paysans se préparaient à planter illégalement le soja résistant aux herbicides, le gouvernement décida finalement d'en autoriser la culture pour la saison 2003/2004 dans l'Etat de Rio grande do Sul.

### *Le secteur agricole*

Le secteur primaire emploie 25% de la population active et contribue à 8% seulement du PNB. Les principaux produits agricoles sont le café (1<sup>er</sup> rang mondial), la canne à sucre (1<sup>er</sup>), le cacao (2<sup>e</sup>), le soja (2<sup>e</sup>) les bovins (2<sup>e</sup>) et le maïs (3<sup>e</sup>).

Le Brésil constitue un exemple flagrant de pays où il existe d'importants déséquilibres entre la production agricole et l'accès à la nourriture. Les firmes multinationales possèdent directement ou indirectement plus de terres que l'ensemble des agriculteurs brésiliens et emploient ces surfaces pour les cultures destinées à

<sup>138</sup> Brazil Court Reaffirms Ban on Biotech Soybean Planting, Dow Jones Newswires, 16 août 1999: [http://www.gefoodalert.org/news/news.cfm?news\\_id=446](http://www.gefoodalert.org/news/news.cfm?news_id=446)

<sup>139</sup> Pour plus d'information, voir le site de la Biosafety Clearing House: <http://bch.biodiv.org/Pilot/Record.aspx?RecordID=100>

l'exportation. Le Brésil occupe ainsi le quatrième rang des exportateurs mondiaux de produits agricoles, tandis que 40% de sa population souffre de malnutrition.

### *Les OGM dans le pays*

Dans les Etats frontaliers avec l'Argentine, de nombreux champs ont déjà été cultivés avec du soja transgénique (RoundUp Ready de Monsanto) depuis plusieurs années. Des semences introduites en contrebande depuis l'Argentine ont été croisées avec des semences brésiliennes puis vendues aux agriculteurs. Ainsi, les producteurs brésiliens de semences estiment qu'environ six millions de tonnes de soja produites pendant la saison 2002-2003 dans l'Etat du Rio Grande do Sul étaient génétiquement modifiées. Suite à l'autorisation de cultiver du soja transgénique en septembre 2003, on estime qu'environ 3 millions d'hectares ont été plantés.

La position du Brésil, qui a vu se multiplier les cultures illégales et qui, dans la tentative de normaliser la situation, a ensuite été contraint d'en autoriser la culture est aujourd'hui très inconfortable. En effet, le Brésil était jusqu'à présent l'un des plus importants fournisseurs de soja certifié non transgénique. Entre 1996 et 2000, le volume des exportations de soja américain vers l'Europe est passé de 9,2 millions à 6,8 millions de tonnes, alors que dans la même période les exportations de soja non transgénique du Brésil vers l'Europe sont passées de 3,1 millions à 6,3 millions de tonnes. Le Brésil exporte également ses produits vers le Japon et la Chine, tous deux réticents à l'importation d'OGM. Cette réputation « sans OGM » a aussi valu au Brésil une explosion de la demande lors de scandales tels que celui du maïs « Starlink »<sup>140</sup>. En Europe, l'Espagne avait alors commandé 150'000 tonnes de maïs brésilien garanti sans OGM, en acceptant de le payer 6\$ de plus la tonne que sur le marché international. La décision d'autoriser la culture du soja de Monsanto risque donc fort de remettre en question l'avantage comparatif conféré au Brésil par ses cultures certifiées non transgéniques.

Par ailleurs, pour couvrir ses déficits – notamment pour l'alimentation du bétail – chaque année, le Brésil aurait besoin d'importer près d'un million de tonnes de maïs. En novembre 2002, l'Industrie Nationale de Chimie des Féculents a ainsi affrété un cargo américain contenant 7'400 tonnes de maïs génétiquement modifié<sup>141</sup>. Mais en janvier 2003, le Ministre de l'Agriculture brésilien a indiqué que ce type d'importation (OGM) était tout à fait illégal et que ces cargaisons de maïs en provenance des Etats-Unis devaient être détruites ou retournées aux Etats-Unis<sup>142</sup>. En l'an 2000 pourtant, une importation d'Argentine qui contenait potentiellement du maïs OGM avait été autorisée dans le cadre d'une situation d'urgence pour les industriels locaux de la volaille qui couraient à la faillite s'ils n'avaient pas accès à des stocks de maïs dans les plus brefs délais<sup>143</sup>.

<sup>140</sup> Inf'OGM, n°18, mars 2001 : <http://www.infogm.org/IMG/pdf/doc-38.pdf>

<sup>141</sup> Reuters, 27 novembre 2002

<sup>142</sup> Reuters (2003) « Brazil to Re-export or Burn US GM Corn Cargo » (20 janvier 2003), [http://www.gefoodalert.org/News/news.cfm?News\\_ID=3481](http://www.gefoodalert.org/News/news.cfm?News_ID=3481)

<sup>143</sup> Inf'OGM, bulletin n°37, décembre 2002 : [http://www.infogm.org/article.php3?id\\_article=809&var\\_recherche=Br%E9sil](http://www.infogm.org/article.php3?id_article=809&var_recherche=Br%E9sil)

Le Brésil a désormais décidé d'importer son maïs essentiellement de Chine, pays où la production de maïs est encore garantie sans OGM. Par ailleurs, Unilever et Nissin, ainsi que Sadia et Perdigao (les deux plus grandes entreprises agro-alimentaires brésiliennes), ont annoncé leur volonté d'éliminer les ingrédients génétiquement modifiés de tous leurs produits alimentaires. Cette décision fait suite à la découverte par Greenpeace en 2002 de soja OGM dans cinq produits vendus par Perdigao au Brésil. Une récente enquête d'opinion publique réalisée par le journal « Gazeta Mercantil » a en effet révélé que 60% des consommateurs brésiliens ne veulent pas d'OGM dans leur assiette.

#### *Capacités locales de développement*

Le gouvernement brésilien finance depuis des années des programmes nationaux de recherche agronomique sous les auspices d'EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Les programmes de recherche au niveau génétique portent sur le soja, le coton, le maïs, la pomme de terre, la papaye, le haricot noir, la banane, la cassave et le riz. Au total, près de 5 millions de dollars sont investis annuellement dans la recherche publique. Les chercheurs brésiliens ont déjà breveté un système original pour la transgénèse (applicable à plusieurs espèces) et ont pu tester (en essai confiné) leur propre soja résistant aux herbicides ainsi que des pommes de terre résistantes aux virus.

## **7. Hongrie**

### *Le cadre institutionnel et légal régissant les OGM*

Dans le secteur de la biotechnologie, la loi-cadre adoptée en 1998 (*Törvény XXVII. a géntechnológiai tevékenységről* ou *Gene Technology Act*), entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 1999, offre un cadre législatif moderne similaire aux législations européennes dans le domaine<sup>144</sup>. Elle s'applique aux usages confinés, à la dissémination, à la commercialisation, aux importations et aux exportations des OGM. Un règlement d'application – entré en vigueur en même temps que la loi – prévoit la création d'une base des données avec des informations sur toutes les activités relatives aux OGM et confie la décision des autorisations à une « Autorité en biotechnologie » réunissant tous les représentants des ministères et instances concernées par les produits issus du génie génétique. Placée sous la tutelle du Ministère de l'Agriculture et de la Politique Régionale, cette autorité doit solliciter le préavis de la Commission de l'évaluation des procédures biotechnologiques (Biotechnology Committee).

### *La politique générale en matière de biotechnologie*

La Hongrie dispose d'une capacité scientifique et technique de haut niveau en matière de biotechnologie. Il existe sept centres de recherche en biotechnologie, notamment deux centres de l'Académie Hongroise des Sciences (MTA) et le Centre Biotechnologique Agricole (*Agricultural Biotechnology Center, ABC*)

<sup>144</sup> [www.biosafety.hu](http://www.biosafety.hu)

fondé par le Ministère de l'Agriculture en 1986 (encore sous l'ancien régime), dans le dessein d'augmenter la compétitivité du pays dans ce domaine. L'ABC est spécialisé dans la recherche en biologie moléculaire en vue de développer des technologies génétiques « compatibles avec la préservation de l'environnement dans l'agriculture ». Grâce à un investissement de 4,5 millions de dollars obtenu de la Banque Mondiale, le Centre dispose d'équipements modernes comparables à ceux des autres laboratoires européens<sup>145</sup>.

La Hongrie mène une politique scientifique active dans le domaine du développement du génie génétique. Cette politique devient cependant plus restrictive quand il s'agit de l'utilisation des plantes transgéniques dans la production agricole ou de leur commercialisation. Selon une source officielle, aucune plante transgénique n'est cultivée en Hongrie, les cultures des plantes transgéniques sont destinées exclusivement pour les expériences scientifiques. En effet, dans la perspective de son adhésion à l'Union européenne, la Hongrie doit prendre en considération la réticence des consommateurs européens à l'égard des OGM. Le rejet des OGM dans certains pays et pour certains usages a permis aux producteurs hongrois d'exploiter le marché non transgénique et exporter (par exemple, vers la Corée) une variété de maïs non OGM destiné à la consommation humaine.

Sur le plan international, le représentant de la Hongrie a pris une part active dans les négociations du Protocole de Carthagène comme porte-parole du Groupe de l'Europe centrale et orientale. Sur le plan régional, la Hongrie fait partie du Conseil de pilotage de l'UNEP en matière de biosécurité, d'échange d'information et d'expérience (*Steering Committee for Biosafety: Sharing information and experience*), dont elle a assumé la présidence jusqu'en 2002<sup>146</sup>.

### *Le secteur agricole*

La Hongrie, considérée jadis comme un pays agricole par excellence, a vu ses structures et capacités agricoles fortement dégradées au cours des quatre décennies de régime socialiste. Pourtant, l'activité agricole occupe toujours deux tiers de la superficie totale du pays<sup>147</sup>; l'agriculture et les forêts représentent environ 6,6% du PNB et fournissent des emplois à plus de 8% de la population active. Les céréales et le maïs constituent ses principales cultures. La baisse de production s'explique essentiellement par une chute des rendements, imputable à différents facteurs structurels ou conjoncturels, aux incertitudes liées aux procédures de privatisation et aux sécheresses successives.

L'Union européenne est le principal partenaire commercial de la Hongrie pour les produits agro-alimentaires, avec près de la moitié de la valeur de ses échanges. À l'heure actuelle, la Hongrie est, avec la Bulgarie, le seul pays d'Europe centrale à avoir un solde commercial positif avec l'Union européenne pour les produits agro-alimentaires.

---

<sup>145</sup> [www.abc.hu/](http://www.abc.hu/)

<sup>146</sup> [www.biosafety-cee.org](http://www.biosafety-cee.org)

<sup>147</sup> <http://europa.eu.int/comm/agriculture/publi/peco/hungary/summary/>

### *Les OGM dans le pays*

Les autorisations ont été délivrées pour les variétés suivantes : maïs Bt et blé, betterave sucrière, pomme de terre, tabac, navet et orge résistants aux herbicides<sup>148</sup>. Comme noté précédemment, aucune plantes transgéniques n'est cultivée commercialement. Les principales entreprises multinationales, notamment Novartis Seed, Syngenta, Monsanto, Pioneer Hi-Bred, AgrEvo et Aventis spécialisées dans les plantes transgéniques ont ouvert des filiales en Hongrie. La Hongrie dispose donc des capacités étendues en matière de développement et de contrôle des OGM, aussi bien au niveau privé que public.

## **8. République Tchèque**

### *Le cadre institutionnel et légal régissant les OGM*

La loi sur l'utilisation des organismes et produits génétiquement modifiés (*Act on Genetically Modified Organisms and Products and Amendment of Some Related Acts*) et les trois règlements d'application sont entrés en vigueur le 1<sup>er</sup> janvier 2001. Cette loi, inspirée par les directives européennes (90/219/EC, 98/81 EC et 90/220/EC) et par les dispositifs du Protocole de Carthagène réglemente l'usage confiné, la dissémination délibérée et la commercialisation des organismes génétiquement modifiés ou les produits contenant des OGM, en soumettant ces activités à une autorisation délivrée par le Ministère de l'Environnement. Ce dernier est désigné comme l'autorité compétente pour les décisions en matière de biosécurité, conjointement avec les ministères de la Santé et de l'Agriculture. Par ailleurs, une *Commission sur l'utilisation des organismes transgéniques* a été instaurée auprès du Ministère de l'Environnement. Elle comprend les spécialistes scientifiques, les représentants des ONG et les spécialistes des administrations concernées

La République Tchèque a ratifié le Protocole de Carthagène en 2002<sup>149</sup>. Selon une récente modification de la législation en 2002, l'étiquetage des produits contenant plus de 1% d'OGM est devenu obligatoire.

### *Politique générale en matière de biotechnologie*

Les problèmes de prévention des risques biotechnologiques préoccupent les autorités tchèques depuis 1990, lorsqu'à l'initiative d'un groupe de biologistes et de scientifiques, une commission a été créée pour évaluer les résultats des expérimentations de plantes transgéniques. Cette commission a été transformée en un organe consultatif par la nouvelle loi. Les diplomates et les experts tchèques ont activement participé aux négociations qui ont abouti à la signature du Protocole de Carthagène La République Tchèque entretient également des relations bilatérales avec les Pays-Bas, l'Autriche, l'Italie, l'Espagne et la Grande-Bretagne dans le domaine du génie génétique.

<sup>148</sup> [www.biosafety.hu/databases\\_hun.php3](http://www.biosafety.hu/databases_hun.php3)

<sup>149</sup> [www.env.cz](http://www.env.cz)

*Le secteur agricole*

L'économie tchèque a connu d'abord une forte récession au cours des premières années de transition mais la tendance a commencé à se redresser dès 1993 pour atteindre une croissance économique continue depuis 1995. La récession dans l'agriculture a été plus longue et plus profonde et la reprise a été pratiquement inexistante si on la compare à l'économie en général. Actuellement, la part de l'agriculture dans le PNB s'établit à environ 3%, sa part dans l'emploi étant d'environ 4%. Plus de la moitié de la surface agricole est plantée en céréales (essentiellement en blé et en orge) et environ un quart en plantes fourragères, principalement du maïs ensilage pour les bovins<sup>150</sup>.

Suite à la privatisation des exploitations collectives et des fermes d'Etat, trois nouvelles formes d'agriculture sont apparues : les coopératives transformées, les entreprises (sociétés par actions ou à responsabilité limitée) et les exploitations individuelles. Le quart des terres agricoles est exploité par des producteurs individuels, souvent sur des très petites parcelles (moins de 3 hectares) produisant essentiellement pour leur consommation propre et pour les marchés locaux et 43% des terres agricoles sont aux mains des coopératives nouvellement constituées.

C'est la prudence qui caractérise l'introduction des plantes transgéniques en Tchéquie : seule l'autorisation de maïs Bt de Novartis, pour usage dans l'alimentation animale a été accordée. En revanche, le Ministère de l'Environnement n'a pas autorisé la mise en culture expérimentale du blé de Monsanto et a annulé trois autorisations de culture de colza transgénique produit par Aventis, délivrées précédemment<sup>151</sup>.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Alhassan, W.S. (2003), « Agrobiotechnology application in West and Central Africa », IITA, Ibadan. 107 pp.
- Bordogna Petriccione B. (2004), « Introduction to GMO: technique and safety », Les cahiers du RIBios n° 1, RIBios – IUED, Genève.
- Bourguignon L. & C. (2003), « Comment désherber sans OGM », L'Ecologiste, n°10 juin 2003.
- Branford S. (2004) « Argentina's bitter harvest », NewScientist, 17 Avril 2004, pp. 40-43.
- Campolina A. (2003), « Les petits paysans et les consommateurs pauvres brésiliens rejettent les OGM », La revue durable n°6, p. 37.
- Clarke T. (2002), « China leads GM revolution », Nature News Service, <http://www.nature.com/nsu/020121/020121-13.html>
- Clarke T. (2003), « Banana lab opens in Uganda », Nature News Service, <http://www.nature.com/nsu/030818/030818-17.html>
- Convention sur le brevet européen, Munich, 5 oct. 1973.
- Correa C.M. (2002), « Options for the Implementation of Farmers' rights at the national level », South Centre Working Paper : <http://www.southcentre.org/publications/farmersrights/toc.htm>
- Correa C.M. (1989), « Propiedad intelectual, innovación tecnológica y comercio internacional », in : *Comercio Exterior*, Mexico, diciembre 1989, pp. 746-758.

<sup>150</sup> [http://europa.eu.int/comm/agriculture/external/enlarge/countries/czech/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/agriculture/external/enlarge/countries/czech/index_en.htm)

<sup>151</sup> USDA, Czech Republic, Biotechnology, Implementation of GM Labeling Law, GAIN Report, 12/20/2001.

- Cullet P. (2002), «The Biosafety Protocol: an Introduction», IELRC Briefing Paper 2002-2: [www.ielrc.org/Content/BP02012P.pdf](http://www.ielrc.org/Content/BP02012P.pdf)
- Cullet P. (2003), «The International Union for the Protection of New Plant Varieties (UPOV)», IELRC Briefing Paper 2003-3.
- Dasgupta K. (2001), «Pas si rose, la Révolution verte !», Le Courrier de l'UNESCO, janvier 2001 : [http://www.unesco.org/courier/2001\\_01/fr/doss22.htm](http://www.unesco.org/courier/2001_01/fr/doss22.htm)
- Dufumier M. (2003), «Quelle recherche agronomique pour nourrir le Sud», *L'Ecologiste*, n°10 juin 2003, p. 22.
- ETHOS (2001), «Investissement socialement responsable et OGM», Fondation suisse d'investissement pour un développement durable, Genève.
- FAO (2000), «La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture».
- FAO (2002), «La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture».
- FAO (2002), Biotechnology in food and agriculture: conference 8. November 13<sup>th</sup> to December 11<sup>th</sup> 2002: [www.fao.org/biotech/C8doc.htm](http://www.fao.org/biotech/C8doc.htm)
- FAO (2003), «La FAO met en garde contre la *fracture moléculaire* nord-sud», communiqué du 18 février 2003, Rome: <http://www.fao.org/french/newsroom/news/2003/13960-fr.html>
- Fonds International de Développement Agricole – FIDA (2001), «Rapport 2001 sur la pauvreté rurale – comment mettre fin à la pauvreté rurale»: <http://www.ifad.org/poverty/index.htm>
- Fresco L., «Un nouveau contrat social sur les biotechnologies»: [www.fao.org/ag/fr/magazine/0305sp.1.htm](http://www.fao.org/ag/fr/magazine/0305sp.1.htm)
- Global Working Group on Transgenic Organisms in Integrated Pest Management and Biological Control (2001), Newsletter No.2 (June 2001): [http://www.iobc.agropolis.fr/wg\\_transgenic\\_newsletter2.pdf](http://www.iobc.agropolis.fr/wg_transgenic_newsletter2.pdf)
- GRAIN (2001), «Discrète introduction du coton Bt en Asie du Sud-Est», in *Seedling, Reconquérir la diversité agricole*. Sélection d'articles 1999-2001.
- Haerberli D. (2002), «Le Zimbabwe a faim mais refuse les OGM», 7 août 2002, Le Temps (Genève).
- Hellmich R.L., Siegfried B.D., Sears M.K., Stanley-Horn D.E., Daniels M.J., Mattila H.R., Spencer T., Bidne K.G. and Lewis L. C. (2001), «Monarch larvae sensitivity to *Bacillus thuringiensis*-purified proteins and pollen», *Proc. Natl. Acad. Sci.*, Vol. 98, pp. 11925-11930.
- Huang J., Hu R., Fan C., Pray C. E. & Rozelle S. (2003), «Bt cotton benefits, costs and impacts in China», *AgBioForum*, Vol. 5, n° 4, Article 4.
- INRA (2003), Bulletin «BioTechnologies», numéro 207.
- IOBC (2001) «Global working group on Transgenic organisms in Integrated Pest Management and Biological Control», Newsletter n°2, eds. Hilbeck A. & Meier M. S., [http://www.iobc.agropolis.fr/wg\\_transgenic\\_newsletter2.pdf](http://www.iobc.agropolis.fr/wg_transgenic_newsletter2.pdf)
- James C. (1997), «Global Status of Transgenic Crops in 1997», *ISAAA Briefs* No 5, ISAAA: Ithaca, NY.
- James C. (2002), «Global Status of Commercialised Transgenic Crops: 2001 Feature: Bt Cotton», *ISAAA Briefs* No 26, ISAAA: Ithaca, NY.
- James C. (2003a), «Global Status of Commercialised Transgenic Crops: 2002 Feature: Bt Maize» *ISAAA Briefs* No 29, ISAAA: Ithaca, NY.
- James C. (2003b), «Preview: Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2003», *ISAAA Briefs* No 30., ISAAA: Ithaca, NY.
- Jayaraman K.S. (2002), «Poor crop management plagues Bt cotton experiment in India», *Nature biotechnology*, Vol. 20, p. 1069.
- Kameswara R. (2003), «One swallow does not make the summer», Foundation for Biotechnology Awareness and Education: <http://www.fbae.org>
- Kuyek D. (2002), «Intellectual Property Rights in African Agriculture: Implications for Small Farmers», GRAIN, August 2002: <http://www.grain.org/publications/africa-gmo-2002-en.cfm>
- Mazoye P. (2003), «Des échanges agricoles équitables pour les agricultures paysannes durables», in *LaRevueDurable*, n° 6, juillet-août-septembre 2003, pp. 16-19.
- Oerke E.C. *et al.* (1994), «Crop production and crop protection», Elsevier, Amsterdam.

- Office fédéral de l'agriculture (2003), Communiqué de presse, « Comité de la FAO au sujet de l'utilisation d'OGM dans le domaine de l'aide alimentaire », Berne, le 12 mars 2003.
- Pardey P.G. & Nienke M.B. (2001), « Slow magic: agricultural R&D a century after Mendel ». International Food Policy Research Institute (IFPRI).
- Pimbert M. & Wakeford T. (2002), « Prajateerpu – A Citizens Jury/Scenario Workshop on Food and Farming Futures in Andhra Pradesh, India », International Institute for Environment and Development, London.
- Pingali P.L. & Traxler G. (2002), « Changing focus of agricultural research: will the poor benefit from biotechnology and privatisation trends? » *Food Policy*, vol. 27.
- Potrykus I. (2000), « The « golden rice » tale »: [http://www.biotech-info.net/GR\\_tale.html](http://www.biotech-info.net/GR_tale.html)
- Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques relatif à la convention sur la diversité biologique (2000), Montréal, <http://www.biodiv.org/biosafety/protocol.asp>
- Qaim M. & Zilberman D. (2003), « Yield effects of genetically modified crops in developing countries », *Science*, vol. 7; 299 (5608): 900-2.
- Qaim M., Cap E.J. & De Janvry A. (2003) « Agronomics and sustainability of transgenic cotton in Argentina », *AgBioForum*, Vol. 6, n°1 et 2, Article 10.
- Quezada M.A. (2000), « Le processus de conception de nouveaux produits dans l'industrie biotechnologique: le cas de Ciba-Geigy » Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon2, p. 288
- Rural Advancement Foundation International (RAFI) (1999), News Release, 3 September 1999.
- Shiva V. (2002), « Le riz doré contre la faim », *l'Ecologiste*, vol. 3, n°7, juin 2002.
- Stanley-Horn D.E., Dively G.P., Hellmich R.L., Heather R.M., Sears M.K., Rose R., Jesse L.C., Losey J.E., Obrycki J.J., Lewis L. (2001), « Assessing the impact of Cry1Ab-expressing corn pollen on monarch butterfly larvae in field studies » *Proc. Natl. Acad. Sci.*, Vol. 98, pp.11931-11936.
- Suman S. & Shakeelur R. (2003), « Performance of Bt Cotton – Data from First Commercial Crop », *Economic & Political Weekly* (26 July 2003).
- Syngenta (2002), « Annual Report 2002 ».
- Toenissen G.H. *et al.* (2003), *Current Opinion in Plant Biology*, vol. 6 (April 2003), pp 191–198.
- Tolstrup K. *et al.* (2003), « The co-existence of genetically modified crops with conventional and organic crops », Ministère Danois de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Pêche: <http://www.fvm.dk/file/Summary.pdf>
- Traxler G. *et al.* (2001), « Transgenic cotton in Mexico: Economic and Environmental impacts », *Economic and Environmental Impacts of First Generation Biotechnologies*, ed. Nicolas Kalaitzandonakes.
- Tucker G. (2003), « Nutritional enhancement of plants », *Current Opinion in Biotechnology*, vol. 14, issue 2, pp. 221-225
- U.S. Food and Drug Administration, List of Completed Consultations on Bioengineered Foods, <http://vm.cfsan.fda.gov/~lrd/biocon.html>
- Wakeford T. (2000), « ActionAid citizens' jury initiative – Indian farmers judge GM crops », report prepared for ActionAid, edited by Alex Wijeratna: [www.actionaid.org/resources/pdfs/jury\\_india.pdf](http://www.actionaid.org/resources/pdfs/jury_india.pdf)
- Wan F.-H. & Guo J.-Y. (2003), « Chinese policies and regulations related to Genetically modified Organisms », conférence donnée à l'occasion du fifth NBF project Meeting on the public awareness issues to the « Genetically Modified Plants applied to agriculture », 21-24 October 2003, Science Technology and Environment Agency, Vientiane Municipality, Lao PDR, [http://www.ribios.ch/lao\\_01.html](http://www.ribios.ch/lao_01.html)
- Weil A. (2001), « L'avenir des plantes transgéniques dans les pays en développement », *Cellular and Molecular Biology*, Vol. 47 (supplément).
- Whitfield J. (2003), « Transgenic Cotton A Winner In India », *Nature Science Update*, 7/2/2003: <http://www.nature.com/nsu/030203/030203-12.html>
- Zangerl A.R., McKenna D., Wraight C.L., Carroll M., Ficarello P., Warner R., Berenbaum M.R. (2001), « Effect of exposure to event 176 *Bacillus thuringiensis* corn pollen on monarch and black swallowtail caterpillar under field conditions » *Proc. Natl. Acad. Sci.*, Vol. 98, pp. 11908-11912.