

COMITE PERMANENT INTERETATS DE LUTTE
CONTRE LA SECHERESSE DANS LE SAHEL



PERMANENT INTERSTATE COMMITTEE
FOR DROUGHT CONTROL
IN THE SAHEL

INSTITUT DU SAHEL

Note d'information sur les organismes génétiquement modifiés

LAOMAIBAO Nétoyo

Programme Majeur Recherches Agro-SocioEconomiques
(AGROSOC)

SOMMAIRE

	Page
Introduction.....	3
I. Définition d'un organisme génétiquement modifié.....	4
II. Rôle des OGM dans l'amélioration des plantes et des animaux.....	4
III. Principes d'évaluation des OGM avant leur commercialisation.....	7
IV. L'état des lieux de l'utilisation des ogm en Afrique sub-saharienne	7
V. L'état actuel des recherches sur les OGM dans le monde.....	7
VI. Les ogm dans les négociations internationales.....	10
VII. Les risques d'utilisation des ogm.....	11
VIII. Les enjeux environnementaux.....	15
IX. Les enjeux économiques et commerciaux.....	15
X. Les mesures de précaution.....	17
bibliographie consultee.....	20
Articles sur internet.....	20

Introduction

Conformément à la recommandation de la 37^{ème} session du Conseil des Ministres des pays membres du CILSS : « Les questions des organismes génétiquement modifiés pour lesquelles il a instruit le Secrétaire exécutif du CILSS pour qu'une étude conséquente soit menée par les experts sahéliens sur les fonds propres de l'institution en vue de permettre aux pays de prendre une décision »

Dans les modalités de mise en œuvre, cette recommandation interpelle l'Institut du Sahel qui doit produire une note d'information sur les organismes génétiquement modifiés en vue d'éclairer les autorités de tutelle du CILSS sur les enjeux, défis et perspectives des produits issus de cette nouvelle technologie de reproduction et de multiplication..

Cette note qui est une revue de littérature disponible est structurée de la manière suivante :

1. Définition des OGM
2. Rôle des OGM dans l'amélioration des plantes et des animaux
3. Principes d'évaluation des ogm avant leur commercialisation
4. L'état des lieux de l'utilisation des ogm en Afrique sub-saharienne
5. L'état actuel des recherches sur les OGM en Europe, en Amérique et en Afrique
6. Les ogm dans les négociations internationales
7. Les risques d'utilisation des ogm
 - ⇒ Sur l'environnement
 - ⇒ Sur le consommateur
8. Les enjeux environnementaux
9. Les enjeux économiques et commerciaux
10. Les mesures de précaution
11. Dispositions nécessaires à prendre pour le Sahel

I. Définition d'un organisme génétiquement modifié

C'est un organisme dont le matériel génétique a été modifié d'une manière qui ne s'effectue pas naturellement par multiplication et/ou par recombinaison naturelle. Les techniques utilisées pour aboutir à ces procédés sont appelées « génie génétique ». Ces techniques permettent de transférer le patrimoine génétique d'un organisme un ou plusieurs gènes apportant une caractéristique nouvelle. Ces techniques peuvent être appliquées aussi bien sur les organismes animaux ou végétaux que sur des micro-organismes.

Les transformations induites par les techniques de génie génétique peuvent :

- apporter une fonction nouvelle (résistance à un ravageur, tolérance à un herbicide etc.)
- inactiver une fonction déjà existante (réduire ou supprimer une protéine naturellement présente dans une plante).

Les OGM sont des organismes biologiquement actifs pouvant se disséminer dans l'environnement. Par contre les produits qui en dérivent ne sont pas considérés comme des OGM.

Cette définition des OGM et les procédures de transformation qu'ils peuvent induire montrent à suffisance que des précautions strictes doivent être prises quant à leur manipulation et leur utilisation vis à vis de l'être humain et de l'environnement.

II. Rôle des OGM dans l'amélioration des plantes et des animaux

L'utilisation des techniques du génie génétique permet de contourner certaines difficultés rencontrées dans les procédures normales de modification du génome (amélioration des plantes cultivées ou organismes animaux). Dans les méthodes classiques de modification du génome, on applique :

- Des croisements entre les plantes d'une même espèce pour créer des échanges de matériel génétique non dirigé et sélectionner des individus qui présentent des caractères agronomiques ou technologiques intéressants. Cette voie est longue, aléatoire et nécessite le croisement entre individus appartenant à des espèces proches.
- Plus récemment, la technique de biologie moléculaire (biotechnologie) a apporté une nouveauté dans le processus plus rapide de reproduction et de multiplication : exemple, induction artificielle des mutations dans le génome en créant des hybrides entre individus appartenant à deux espèces de plantes différentes. Cependant, les techniques de biologie moléculaire reste un procédé aléatoire comme dans le cas des croisements traditionnels.

Les techniques de génie génétique se différencient des deux premières par le fait que la modification du génome se fait de manière très ciblée. Cela veut dire que les caractères désirés sont déterminés à priori, on connaît ainsi la modification génétique introduite pour le caractère recherché. Ces techniques offrent également l'avantage d'introduire n'importe quel caractère nouveau si les gènes correspondants sont identifiés au préalable. C'est cet avantage qui nécessite une vigilance quant à l'utilisation du génie génétique.

Pourquoi créer les plantes transgéniques ?

Les plantes transgéniques (OGM) peuvent avoir plusieurs applications dans la vie de l'être humain. Les plus courantes concernent notamment :

⇒ Les techniques de production agricole

- 1) Amélioration des caractéristiques agronomiques : ces améliorations peuvent viser la tolérance à un herbicide, la résistance aux insectes, aux champignons, aux bactéries, aux virus etc. En vue de réduire les traitements et les quantités de produits chimiques appliqués et de diminuer par conséquent les coûts de production et/ou d'augmenter les rendements des récoltes.
- 2) Facilitation de la production de semences de variété hybrides entre deux lignées parentales : une lignée ne produit plus de pollen (stérilité mâle), l'autre permet la restauration de la fertilité ;
- 3) Induction de la stérilité des graines récoltées (en cours d'expérimentation) afin de permettre un contrôle strict du risque de dissémination dans l'environnement et/ou d'empêcher leur utilisation en tant que semences.

⇒ Les applications industrielles

Toutes les applications industrielles sont actuellement à l'état d'expérimentation en Europe. Elles concernent notamment:

1. la modification de la qualité de la papeterie à partir d'essence forestière en modifiant le taux de lignine dans le but d'améliorer le rendement en pâte à papier tout en diminuant l'utilisation des produits chimiques d'extraction et de blanchiment ;
2. la production des matières plastiques biodégradables ;
3. la production des cotons de couleur pour l'industrie textile, dans le but de limiter l'utilisation des teintures, qui contribuent à la pollution.

⇒ **Les applications alimentaires**

Toutes les applications alimentaires sont également en cours d'expérimentation en Europe. Elles sont expérimentées dans les buts de :

1. améliorer la qualité nutritionnelle des aliments par la modification de la composition des acides gras des graines oléagineuses ou les amidons pour permettre une meilleure digestibilité par les animaux ;
2. améliorer la conservation des fruits en retardant leur flétrissement (tomate, melon). Le fruit peut dans ces conditions être récolté à un stade plus avancé. Il présente dans ce cas une meilleure qualité organoleptique (composition en sucre) et les exigences de stabilité du fruit aux délais de transport et à la distribution ou à la transformation sont respectées ;
3. modifier la teneur en vitamine A du riz pour lutter contre la cécité des enfants liée à des problèmes de malnutrition ;
4. modifier la composition en amidon de la pomme de terre pour la fabrication de purée, de fécule et des frites absorbant moins d'huile.

⇒ **Les applications médicales**

Les applications relatives au volet médical signalées ici sont autorisées en Europe. Elles concernent notamment :

1. la production des composés à usages médicaux comme le collagène, l'albumine, l'hormone de croissance ou l'insuline ;
2. la production des lipases à partir des plantes ou de graines (tabac-maïs) destinées à soigner les enfants atteints de mucoviscidose ;
3. la production de l'hémoglobine dans des plantes pour obtenir des molécules indemnes d'agents infectieux ou pathogènes d'origine animale et pour s'affranchir des contraintes de compatibilité liées aux groupes sanguins, et
4. la production de pomme de terre et des bananes contenant des vaccins. Cette méthode de production contribue aux opérations de vaccination à faibles coûts pour les populations des pays en voie de développement.

Comme on peut le constater, les applications bien orientées et maîtrisées des techniques de génie génétique peuvent être de grandes utilités dans tous les domaines indiqués. Le problème pour les pays en voie de développement comme les pays sahéliens, c'est de disposer d'outils de contrôle et de réglementation de l'utilisation des techniques.

III. Principes d'évaluation des ogm avant leur commercialisation

Les risques liés à la santé et à l'environnement sont les deux éléments fondamentaux et préalables à toute autorisation de mise sur le marché des OGM. Ces analyses des risques sont basées sur des critères scientifiques pertinents et impliquant plusieurs disciplines et sous la responsabilité des comités d'experts indépendants dont la notoriété est reconnue.

L'évaluation d'un organisme génétiquement modifié vise donc une modification génétique individuelle. Elle est conduite selon des directives très précises qui prend en compte les étapes de construction génétique par construction génétique. L'évaluation se fait ainsi au cas par cas et uniquement pour les utilisations demandées.

Pour être autorisé par les pouvoirs publics à disséminer un OGM, la preuve scientifique doit être apportée montrant que la nouvelle construction génétique est inoffensive. L'évaluation des risques liés à la dissémination d'un OGM est conduite et supervisée par les instances compétentes de chaque Etat membre d'une organisation à dimension régionale et continentale ayant la responsabilité de la gestion économique et politique.

A l'état actuel de nos connaissances, aucun état sahélien ne dispose d'un outil ou d'un mécanisme d'évaluation des OGM pouvant donner le quitus pour leur utilisation sans exposer les consommateurs aux risques environnementaux et sanitaires. Il est impérieux de procéder à un inventaire des laboratoires au niveau de la sous-région qui peuvent être renforcés pour renseigner sur ces risques. Il est également indispensable de mettre en place des organes de supervision au niveau régional capable d'assurer la veille et la gestion économique et politique de l'introduction ou de création des OGM dans la sous-région.

IV. L'état des lieux de l'utilisation des ogm en Afrique sub-saharienne

Dans la littérature visitée, il n'est fait mention nulle part de la situation des ogm en Afrique sub-saharienne. Ceci interpelle les pouvoirs publics à non seulement créer les conditions d'un contrôle de l'introduction de ces organismes, mais également de mettre en place des mesures incitatives pour doter la sous-région d'un environnement scientifique et réglementaire qui puisse informer et contrôler l'utilisation des ogm et évaluer les risques environnementaux et sanitaires.

V. L'état actuel des recherches sur les OGM dans le monde

Les progrès réalisés jusqu'à présent dans le domaine des ogm concernent essentiellement le secteur de l'agroalimentaire. Le pays qui se place en tête en matière d'utilisation des produits issus des ogm est les USA. Leur attitude comme leader dans le domaine a incité les autres pays à réaliser des efforts pour se mettre à niveau. Les USA ont élaboré des lois et règlements qui facilitent l'utilisation à grande échelle des produits ogm. Environ une trentaine des plantes transgéniques sont déjà sur le marché dans ce pays.

Les mesures prises dans le monde pour gérer l'utilisation des ogm sont de trois ordres : les directives, les décisions relatives à l'autorisation de mise en culture des plantes et les décisions relatives à l'étiquetage.

Quelques dates importantes marquant l'histoire des ogm

Les Etats Unis d'Amérique, le Canada et l'Union Européenne ont commencé à réglementer la création et l'utilisation des produits ogm depuis 1987 :

premières cultures de plantes transgéniques aux USA en 1987 et en 1988 au Canada ; 23 avril 1990 première directive européenne relative à la dissémination d'ogm ; début de commercialisation d'une tomate génétiquement modifiée à maturation retardée en 1994 , un an plus tard, le maïs transgénétique est autorisé à la vente : en 1996, la Grande Bretagne commercialise une tomate transgéniques de transformation facile en concentrée ; avril 1996, la Commission européenne est favorable à la commercialisation du maïs et du soja transgéniques, mais n'a pas adopté leur introduction et utilisation ; interdiction par le Luxembourg d'importer et de cultiver le maïs en 1997 ; interdiction par l'Autriche d'importer et de cultiver le maïs en 1997 ; interdiction par l'Italie d'importer et de cultiver le maïs en 1997 ; autorisation de mise en culture du maïs transgénique (Novartis) en France en février 1997 ; en septembre 1998, le Conseil d'Etat français renvoie l'autorisation de mise en culture du maïs transgénique (Novartis) devant la cour de justice européenne.

Au regard de la complexité et des difficultés d'application des décisions d'autorisation de mise en culture et d'utilisation des ogm, l'Afrique sub-saharienne qui ne dispose d'aucune structure de réglementation ni de contrôle doit s'organiser à l'échelle régionale pour faire face à l'introduction et à l'utilisation de ces produits. Cette situation de l'Afrique sub-saharienne n'est pas unique, car l'Europe reste également à la traîne des Etats Unis d'Amérique du Canada et de certains pays de l'Amérique latine.

La répartition mondiale des surfaces cultivées donne une idée de l'importance prise par les ogm dans la vie des différents pays et continents :

Etats Unis d'Amérique	: 63%
Chine	: 14%
Argentine	: 11%
Canada	: 10%

les 2% restants sont répartis entre l'Australie et le Mexique.

Ces statistiques confirment l'absence de l'Europe et de l'Afrique (d'une manière générale) dans l'exploitation des plantes transgéniques.

Situation de la réglementation, le mode d'étiquetage, attitude des consommateurs et la position des pays leaders sur la production globale des ogm dans le monde

▸ USA : la mise sur le marché aux USA repose essentiellement sur la responsabilité des industriels plus que sur la réglementation, bien qu'une évaluation rigoureuse soit menée par les autorités fédérales (Département de l'Agriculture, Ministère de la santé et la Présidence Fédérale). Chacune des agences relevant de ces départements se prononce sur un sujet bien précis. Ce système de réglementation a permis depuis 1987 d'effectuer :

- 3332 essais en champs portant sur 48 espèces ?
- la culture de 30 variétés de plantes transgéniques, et l'autorisation de consommation de 20 espèces ?
- la culture de 8,1 millions d'hectares en 1997 soit 63% du total mondial.

▸ Le Canada : l'autorisation de mise sur le marché des plantes transgéniques n'a pas suscité l'élaboration de nouvelles structures et l'autorisation se base sur les textes existants. L'agrément est soumis à l'agence canadienne d'inspection des aliments et les Ministères de la santé et de l'Environnement qui font intervenir une équipe scientifique d'évaluation. L'étiquetage n'est pas exigé, sauf en cas de risque pour la santé. Depuis 1997 :

- 3000 essais en champs ont été réalisés portant sur 81 espèces
- 27 végétaux transgéniques sont autorisés à la culture et 25 à la consommation .
- 1,3 millions d'hectares sont cultivés soit 10% du total mondial.

▸ Le Japon : l'autorisation d'importation est délivrée par le Ministère de l'Agriculture et de la Forêt et Pêches. Le développement des OGM est sous le contrôle de 8 réglementations. En ce qui concerne spécifiquement les plantes, il existe 3 directives portant sur l'introduction des ogm dans l'environnement, l'alimentation humaine et l'alimentation animale. Le marché japonais s'est intéressé tardivement aux plantes transgéniques. Les recherches portent surtout à l'heure actuelle sur le riz, le tabac, la pomme de terre, les plantes ornementales, les choux-fleurs ainsi que les espèces forestières dans l'industrie papetière. En 1996 :

- 7 plantes transgéniques sont commercialisées,
- 48 plantes transgéniques ont obtenu l'autorisation de culture en champs confinés. Aucun étiquetage particulier n'est imposé pour les plantes transgéniques ni pour leurs dérivés.

▸ L'Australie : plusieurs agences sont impliquées dans la production et la commercialisation des OGM. Les mesures en vigueur concerne :

- l'avis scientifique sur l'aspect environnemental
- l'Inspection de la quarantaine
- l'étiquetage sur la base de non-équivalence et
- l'autorité d'enregistrement des produits chimiques

▸ L'Amérique du Sud : le Brésil, l'Argentine et le Mexique comptent désormais parmi les puissances agricoles impliquées dans les biotechnologies. 78 essais en champs ont été autorisés en Argentine en 1997 ? et 1,4 millions d'hectares transgéniques ont été cultivés la même année. L'Argentine représente 11% du total des surfaces transgéniques dans le monde.

▸ La Chine : la Chine est l'un des premiers pays à cultiver les plantes transgéniques dans les années 1990. Elle représente 14% du total de surfaces transgéniques dans le monde. Les recherches portent sur le riz.

L'analyse de la situation des OGM dans le monde montre que l'Afrique et particulièrement l'Europe semblent connaître des réticences en matière de plantes transgéniques. Cette réticence est surtout due à la méfiance des consommateurs européens et la méconnaissance des Africains quant à l'utilité ou le danger que représentent les OGM.

VI. Les ogm dans les négociations internationales

Les OGM font l'objet de plusieurs traités sur le plan international.

■ L'OCDE a été mandaté par le G8 (Sommet de Cologne, juin 1999) de fournir des indications sur la biotechnologie et les autres aspects de la sécurité alimentaire. En guise de réponse à cette demande, la Conférence d'Edimbourg intitulée « la Sécurité des aliments génétiquement modifiés : faits, incertitudes et évaluation » a fourni les éléments d'orientation par :

- La mise en place d'un groupe consultatif international qui a pour mission de réfléchir au débat mondial sur les aliments et l'agriculture transgéniques ;
- L'approfondissement de la question à la conférence de juillet 2002 à Bangkok sur « les biotechnologies modernes, nouveaux aliments et nouvelles cultures : enjeux pour la science, la sécurité et la société » ;
- Les risques environnementaux ;
- La mise au point d'un indicateur unique de chaque OGM et d'une banque de données, et
- Le problème des semences conventionnelles contaminées par les semences OGM.

■ Le Codex alimentarius a mis en place un Comité sur l'étiquetage des denrées alimentaires. Ce comité a formulé des recommandations sur l'étiquetage des aliments et ingrédients alimentaires issus du génie génétique. Les lignes directrices de ces recommandations sont :

- Les facteurs déclenchant l'étiquetage des aliments et ingrédients composés d'OGM,
- Les paramètres de base de l'étiquetage visant à informer sur les procédés de fabrication,

- L'établissement d'un seuil minimum concernant l'inclusion fortuite ou accidentelle,
- La vérification de cet étiquetage par les tests de détection et la traçabilité documentaire.

Le Codex alimentarius a également mis en place un groupe spécial intergouvernemental sur les produits dérivés des biotechnologies destinés à l'alimentation humaine et animale. Ce groupe spécial travaille sur l'évaluation de l'innocuité et de la qualité nutritionnelle des aliments dérivés des biotechnologies et la gestion des risques alimentaires.

Le Codex alimentarius a élaboré un Protocole « biosécurité » qui constitue le premier document sur la question du commerce international des OGM.

- La Convention sur la Diversité Biologique (Conventions de RIO, 1992) dans certaines de ses parties a également abordé un processus de négociation d'un protocole « Biosécurité » relatif aux mouvements transfrontiers des organismes génétiquement modifiés. Ce protocole fournit des indications sur les risques environnementaux et humains. Cependant, ce protocole n'a pas été adopté à cause de l'opposition des pays dits « Groupe de Miami » composé des Etats Unis, du Canada, de l'Argentine, de l'Australie, le Chili et de l'Uruguay.

VII. Les risques d'utilisation des ogm

Toute science ou technologie nouvelle est vue avec suspicion et est susceptible d'entraîner des risques directs ou indirects. La biotechnologie dans les pays en voie de développement et plus particulièrement les organismes génétiquement modifiés le sont encore plus. Pourtant, il y a déjà longtemps que les plantes transgéniques sont entrées dans les transactions commerciales dans les pays du Nord (Amérique du Nord particulièrement), à l'exception des pays européens qui appliquent encore le principe de précaution par une évaluation systématique des potentiels de cette nouvelle méthode de création variétale qu'est la transgénèse avant toute exploitation à grande échelle.

A l'heure actuelle, il n'y a pas suffisamment d'informations précises sur l'évaluation des risques sur l'environnement et sur le consommateur en raison de peu de recul que la science a par rapport à cette nouvelle méthode de création des organismes végétaux ou animaux. Les informations recueillies et organisées donnent des indications sur :

1. les risques pour l'environnement

- *La transmission par voie de pollinisation et croisements inter variétaux*

Dans le règne végétal, le flux des gènes s'opère par des croisements sexuels. C'est le pollen qui est le vecteur privilégié de cette dissémination (transport par voie éolienne ou par les insectes pollinisateurs). Cette transmission peut s'opérer entre les plantes de même espèce ou en direction des espèces sauvages apparentées (mauvaises herbes). Il faut signaler ici que le flux des gènes

s'effectuent différemment selon les espèces et l'écosystème concerné. Pour mieux élucider ce phénomène, les scientifiques s'en remettent actuellement à des études des cas. Le but recherché ici n'est pas de présenter les résultats des études au cas par cas mais, de signaler qu'en ce qui concerne les risques de dissémination de transgènes à une espèce sauvage apparentée, plusieurs points doivent être réunis pour que cela puisse avoir lieu :

- l'espèce cultivée doit être partiellement allogène (le pollen doit provenir d'une plante voisine, contrairement à une plante autogame ou les plantes s'auto fécondent) ;
- le pollen et/ou les graines doit être transporté sur des distances importantes ;
- les espèces voisines doivent fleurir à la même période.

Les travaux se poursuivent actuellement pour préciser :

- a) si la fréquence d'hybridation en condition agronomique normale est beaucoup plus faible,
- b) si le transgène peut être intégré de façon stable dans la plante sauvage,
- c) si la position initiale du transgène dans le génome de la plante cultivée influence son transfert dans le génome d'une espèce cultivée.

■ *L'apparition d'insectes résistants aux plantes transgéniques*

Actuellement, la protection du maïs est assurée par le traitement chimique, mais la transgénèse a permis de créer de nouvelles variétés de maïs transformées par des firmes (Novartis, Monsanto etc.) pour produire dans leurs tissus la toxine active contre la pyrale du maïs. À travers cet exemple, on peut énumérer les avantages des plantes résistantes aux ravageurs et les inconvénients :

1) les avantages

- absence de pollution chimique,
- la toxine n'est activée que sur les insectes (dangers pour l'homme et les mammifères minimisés),
- la production de la toxine est uniquement localisée dans la parties vertes de la plante, qui sont rarement consommée par l'homme ; mais qui par contre sont en contact avec les chenilles dès leur éclosion,
- la toxine produite dans la plante est protégée des conditions climatiques défavorables.

2) Les inconvénients

Les recherches menées jusqu'ici sur la résistance des plantes aux ravageurs n'ont pas établi au préalable une courbe qui définit le niveau de toxicité de la toxine pour les différentes populations sauvages de pyrales, afin de définir le niveau de leur sensibilité. En outre, la probabilité et la vitesse de sélection d'insectes dépendent de nombreux facteurs :

- Du nombre de génération,
- De la concentration de la toxine dans la plante,
- De la fréquence initiale et de la puissance des éventuels gènes de résistance dans les différentes populations de pyrales,
- De la fréquence des accouplements des survivants d'un champ transgénique avec les papillons issus des champs voisins non transgéniques et,
- Du coût biologique d'acquisition de la résistance .

En outre, on a déjà observé en Malaisie, au Japon, sur les Iles Hawaii, l'apparition d'insectes résistants à cette toxine où son application en épandage est répétée en agriculture biologique, sous forme de bio-pesticide. Il n'est donc pas impensable qu'un phénomène identique de sélection de populations de ravageurs capables de résister à l'action de cette toxine se produise en condition naturelle avec les plantes transgéniques, même si le taux de présence de cette protéine est inférieur lorsqu'elle est produite par la plante.

■ *Les risques de réduction de la biodiversité*

Plusieurs études démontrent que la diffusion de la biotechnologie pourraient renforcer la tendance, déjà présente dans nos agricultures, à l'appauvrissement de la diversité génétique, par la possibilité de conférer un même gène à de nombreuses espèces. Cet appauvrissement serait un facteur de vulnérabilité accrue des cultures. D'autres études consultées révèlent au contraire, que le génie génétique peut être un moyen d'accroître la diversité génétique, en créant à partir de la même structure végétale, différentes plantes ayant chacune des spécificités propres, grâce à l'apport de nouveaux gènes.

■ *Les modifications des pratiques agricoles*

L'acquisition des capacités de résistance aux insectes ou à des herbicides devrait en principe réduire le temps d'intervention du producteur au champ et simplifier son travail. Mais il convient de s'interroger sur les ajustements qui seront nécessaires au plan des pratiques agricoles pour que ces nouvelles variétés expriment pleinement leurs spécificités.

Pour des espèces telles que le maïs dont on récolte un grain issu d'une fécondation au moins partiellement allogame, il sera difficile de garantir qu'une parcelle voisine ou des repousses transgéniques situées dans le champs ou en bordure n'ont pas contribué à la fécondation.

L'agencement des espèces et des variétés dans l'espace devra être étudié afin :

- d'éviter les risques de pollution génétique de parcelles à parcelles. Pour cela des distances d'isolement devront être définies en fonction des distances de dissémination du pollen,
- d'éviter les risques d'homogénéité des gènes au niveau du paysage qui pourrait provoquer l'émergence des populations résistantes. Pour cela un

gène de résistance à un insecte ou une maladie ne doit pas se trouver représenté sur une culture d'un large espace.

Les stratégies les plus appropriées doivent prendre en compte une association des deux pratiques (utilisation produits chimiques et produits transgéniques) qui pour garantir l'efficacité des résistances doit réunir l'organisation des cultures dans l'espace, la gestion des haies et des bordures, la lutte chimique raisonnée et localisée et des itinéraires techniques appropriés.

2. Les risques pour le consommateur

L'évaluation des risques de consommation des produits issus des OGM ne dispose pas suffisamment d'éléments pour prouver scientifiquement le danger que cette consommation présente. En d'autres termes, la science n'a pas assez de recul pour alerter le consommateur des produits OGM. Tout se passe donc dans un climat de peur et de méfiance vis à vis de ces produits.

La recherche tente cependant de recenser ces risques potentiels dans la limite des expériences menées en laboratoires. La liste des risques que l'on peut dresser à partir de la littérature scientifique reste donc très limitée car la consommation d'aliments issus directement ou indirectement des OGM est susceptible d'entraîner, comme toutes modifications alimentaires, des risques nouveaux inconnus pour la santé humaine.

■ Les risques potentiels toxicologiques

L'introduction d'un nouveau gène dans un organisme vivant peut provoquer l'expression d'un ou de plusieurs gènes inactifs à l'état normal. Cette expression ainsi induite par le phénomène de transgénèse peut entraîner la production de toxine, ou augmenter la production de toxine produite à l'état de traces naturellement. Il faut noter que certaines toxines existent à l'état naturel et sont produites en quantité non toxique. C'est le cas de la solanine de la pomme de terre, de la tomatine de la tomate. Ce risque si minime soit-il, peut survenir et les effets dévastateurs que cela provoque ne peut être connus.

■ Les risques allergènes

L'allergie existe sur n'importe quel aliment en dehors des OGM. Dès qu'une protéine est ingérée, elle est susceptible d'être allergène dans ces conditions, il est difficile de mesurer et de prévoir la capacité allergènes d'une molécule. Des études ont été réalisées dans le but d'examiner la résistance des protéines dans un milieu gastrique. Il ressort de cette étude que la protéine est dégradée en quelques secondes. Cette dégradation est un gage de non allergénicité. Néanmoins, il faut prendre des précautions pour les produits transgéniques pour limiter les risques. En plus, l'évaluation de l'allergénicité d'un aliment est d'autant plus délicate que le caractère allergène peut être conféré par plusieurs molécules. Lors de l'insertion d'un gène, on pourrait alors voir apparaître l'expression d'un gène qui n'était pas actif dans l'organisme naturel et donc conférer un caractère allergène nouveau. A l'heure actuelle, il n'est pas possible

de donner des résultats fiables sur le caractère allergène d'un aliment et donc de dire si les aliments issus d'organismes génétiquement modifiés sont plus allergènes que les aliments traditionnels correspondants.

VIII. Les enjeux environnementaux

L'intensification de l'agriculture utilisant les engrais et les produits de traitement phytosanitaire permet certes d'augmenter la productivité, mais cela se fait de plus en plus au détriment de l'environnement. Si ces pratiques persistent et s'intensifient, on irait vers un épuisement plus graves encore des sols, et particulièrement dans le cas de l'utilisation abusive des produits de lutte contre les maladies et les parasites des plantes.

Les biotechnologies pourraient être une réponse à ces problèmes, et particulièrement l'utilisation de la transgénèse permettant de développer des résistances aux insectes ou des tolérances aux herbicides, en conservant les possibilités de maintenir les efforts de productivités agricoles. Grâce à ces techniques de biotechnologies modernes, on dispose des plantes résistantes aux insectes et tolérantes aux herbicides, et les progrès actuels dans ce domaine permettent également d'espérer disposer des plantes résistantes à la sécheresse et aux divers stress climatiques. Quels sont ces avantages pour l'environnement ?

▣ diminution significative des traitements insecticides et herbicides :

les variétés résistantes à une maladie sont un moyen de réduire les traitements phytosanitaires. Le génie génétique peut également permettre d'économiser des engrais et réduire le lessivage des substances nutritives dans les eaux souterraines

▣ économie de l'eau pour l'irrigation grâce à la mise au point des plantes résistantes à la sécheresse :

▣ changements des pratiques culturales en simplifiant le travail du sol :

la résistance au glyphosate provoquée par le génie génétique sur des cultures de soja a permis d'économiser la phase de labour d'environ 30%. Cette pratique a permis de réduire l'érosion du sol ce qui entraîne une amélioration de la qualité de l'eau utilisée par les plantes, une préservation de la faune du sol et une réduction du ruissellement.

IX. Les enjeux économiques et commerciaux

Les biotechnologies représentent des enjeux très importants dans les domaines pharmaceutique et médical. Par contre, dans le domaine alimentaire, leur application soulève des controverses. Ces controverses proviennent essentiellement de la peur des consommateurs issue des crises de la vache folle, des poulets à la dioxine. Ces peurs sont un obstacle aux ambitions des industries agroalimentaires.

Dans l'économie mondiale, les biotechnologies représentent un facteur essentiel de la croissance et de l'emploi. Dans le domaine agricole, les exportations américaines vers l'Europe (blé, maïs et soja) dépassent les trois milliards de dollars par an. Cette situation renforce la pression américaine sur l'Europe : Cette pression concerne l'inscription des biotechnologies au programme des négociations agricoles. En outre, l'Europe est totalement dépendante des protéines végétales contenues dans le soja, et ce facteur accroît l'acuité du sujet des OGM entre l'Europe et l'Amérique.

Sur le plan agricole, les OGM sont un facteur de diminution potentielle des coûts de production agricole et contribuent à la compétitivité des exportations. À titre d'exemple :

- Le maïs Bt planté en 1996/1997 a vu son rendement s'accroître de 9% en moyenne,
- Les gains totaux pour l'agriculture américaine sont estimés à 80 millions de dollars pour le maïs, la pomme de terre et le coton en 1996, et 190 millions de dollars en 1997 rien que pour le maïs Bt.

Les OGM apparaissent donc essentielles pour l'agriculture, pour l'aménagement du territoire et pour l'industrie agroalimentaire, l'enjeu économique lié aux OGM touche aussi l'industrie des biotechnologies.

Pour les pays en voie de développement, il n'existe pas de véritable consensus entre eux au sujet des OGM. Deux questions se posent à ces pays :

- Il est impératif de décider du statut des ressources génétiques dans les pays en voie de développement,
- Il est impératif de déterminer si les OGM peuvent contribuer ou non, à une réduction effective de la faim et des maladies dans le monde.

1. Les OGM sont-ils un outil qui peut contribuer à la lutte contre la faim dans les pays en voie de développement ?

- ⇒ L'acquisition d'une résistance appropriée permet de réduire les pertes de production liées à la présence de virus ou d'insectes, qui concernent 42% des cultures dans le monde,
- ⇒ L'introduction des caractères de résistance aux métaux lourds, à la salinité ou à la résistance à la sécheresse pourrait contribuer à améliorer ou développer les productions dans des conditions difficiles,
- ⇒ Les OGM peuvent contribuer à lutter contre les maladies, notamment cardiovasculaires, ou contre la cécité. Un riz transgénique enrichi en vitamine A permettrait de résoudre le problème de déficits en vitamine A50, carence qui touchent plus 130 Millions d'enfants des pays en voie de développement, dont 2 millions meurent chaque année.

Les OGM présentent un espoir avec plusieurs avantages dans le domaine alimentaire pour les pays en voie de développement. Mais en terme de souveraineté, ces pays seront à la fois totalement dépendants des firmes agrochimiques des pays du Nord sur le plan technique.

2. Quel est le statut des ressources génétiques dans les pays en voie de développement ?

La question de breveter les innovations technologiques et des procédés industriels ne se pose plus dans les pays du Nord, le débat est maintenant reporté sur les organismes qui peuplent la nature. La plupart des pays en voie de développement pensent que leur richesse génétique est une ressource au même titre que le pétrole, et qu'ils devraient pouvoir en disposer librement et bénéficier des retombées économiques et financières de l'utilisation de celles-ci. Dans ces conditions, le patrimoine génétique serait assimilé à une marchandise et sa privatisation conduirait inévitablement à une domination des firmes du Nord sur les pays en voie de développement.

X. Les mesures de précaution

Les pays développés disposent de moyens de contrôle pour détecter la présence ou non d'un organisme génétiquement modifié en élaborant des réglementations et des procédures d'homologation adoptées dans un espace géographique ou politique donné. Ces réglementations et procédures dans leur application sont complétées par des mesures relatives à l'étiquetage et la bonne utilisation des OGM.

1. Application de la réglementation « étiquetage »

La **traçabilité** depuis les matières premières, c'est-à-dire le suivi documentaire permettant d'identifier l'origine et la nature ainsi que la destination des produits au sein d'une entreprise et à chaque transaction commerciale. Ceci font l'objet de directives respectées par tous les Etats ayant adoptés la réglementation et la législation relatives aux OGM.

Les **analyses de laboratoires** pour vérifier la présence d'ADN ou protéines résultant de la modification génétique, analyses qui s'inscrivent dans la démarche de traçabilité et d'autocontrôle.

Peu de produits font aujourd'hui l'objet d'un étiquetage dans la mesure où beaucoup d'entreprises agroalimentaires ont changé leurs habitudes à ne plus utiliser les dérivés de certains produits issus des OGM (céréales et soja surtout). Cette nouvelle disposition des industries agroalimentaires constitue un danger pour les pays en voie de développement ne disposant pas d'outils de contrôle.

2. Les procédures d'autorisation des OGM

Nous avons exposé dans les chapitres précédents les risques de l'utilisation des OGM sur la santé et l'environnement . Cette étape d'analyse des risques est une étape fondamentale et préalable à toute autorisation de mise sur le marché d'OGM. Cette étape est fondée sur des éléments scientifiques pertinents et pluridisciplinaires et confiés à des organes composés d'experts indépendants. Ces experts indépendants proposent des règles et des directives qui sont adoptées par des gouvernements et transposées en loi qui réglemente l'autorisation de l'utilisation des OGM.

Ces directives et règles sont régulièrement révisées et adaptées aux évolutions scientifiques qui accompagnent les nouveaux produits issus des OGM.

Ces différentes dispositions n'existent pratiquement pas ou du moins ne sont pas aussi dynamiques et efficaces dans les pays en voie de développement. Le défi par rapport aux avantages et inconvénients de l'utilisation des OGM dans nos pays, restent donc la mise en place des structures scientifiques capables de fournir des informations fiables et la création des organes habilités à élaborer et faire adopter les règles et directives précises.

Exemple de mesures de précaution dans l'espace européen

« la campagne européenne contre la pollution a pour objectif de garantir le droit des citoyens de choisir une alimentation et de soutenir une agriculture sans OGM »

Ce droit est soutenu par le respect de 6 principes qui sont :

1. Le Principe de précaution

Face à un risque potentiellement important, l'absence de preuves formelles ne peut justifier l'inaction. Il faut donc suspendre toute autorisation de commercialisation des plantes transgéniques.

2. Le Principe de prévention

Face à un risque potentiellement important, toutes les mesures doivent être prises pour prévenir la réalisation de ce risque. La dissémination des plantes dont on sait qu'elle entraînera inévitablement des dommages à l'environnement et à la santé doit être interdite.

3. Le Principe de Pollueur Payeur

Le pollueur, et non la victime, doit payer pour les dommages causés par la pollution génétique. Il faut instaurer un régime de responsabilité pour la pollution génétique de l'environnement et des produits alimentaires.

4. La participation

Il faut reconnaître au citoyen le droit à l'information en matière d'OGM, information sur les cultures, sur l'utilisation dans l'alimentation, sur les effets et les risques pour la santé, l'environnement, l'agriculture, et mettre en œuvre un système démocratique de prise de décision.

5. Le droit de choisir

Les récoltes et les produits transgéniques doivent faire l'objet d'un traitement à part. Ils doivent être séparés et étiquetés en tant que tels, de la fourche à la fourchette. La séparation des filières et la traçabilité doivent permettre de garantir l'intégrité des productions labellisées et biologiques.

6. L'engagement nécessaire des politiques et des entreprises

Les décideurs politiques doivent promouvoir la mise en œuvre de ces principes, notamment dans le cadre de la révision de la directive européenne sur la dissémination volontaire des OGM. Les entreprises de biotechnologies doivent s'engager à ne pas développer leurs activités dans les pays qui ne respecteraient pas ces principes.

Bibliographie consultée

1. Le commerce des Organismes génétiquement modifiés, Frédéric BRELOT, Les marchés mondiaux, éd. Economica, 2001
2. WAL, J.M. (2001), OGM et allergies : constater ou prédire, La Recherche, N° 339, février
3. Rifkin (entretien avec), 1998, Faut-il craindre le « siècle biotech », le Monde Diplomatique N° 544, juillet 1999
4. Johnson, D.J. (1999), Soutenons la biotechnologie moderne, l'Observatoire de l'OCDE N° 216, mars 1999

Articles sur internet

- Ministère de l'Ecologie et de Développement Durable (France), Communiqué de presse : compte rendu de l'audience d'experts organisée par les membres du Comité de la Prévention et de la Précaution, 30 déc. 1997.
- Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie – DGCCRF –janvier 2002
Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la pêche et des Affaires rurales, espace information, communiqué de presse, 14 novembre 2001
Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation, de la pêche et des Affaires rurales, espace information, communiqué de presse, février 2002
- OCDE : Biotechnologie, Droits de Propriété Intellectuelle, 2001
- OCDE :Agriculture, alimentation et pêcheries, 2002
- OCDE : Biotechnologie, 2001
- OGM et Consommateurs, gros contrat, petit budget? Carole CNTET, Catherine CHOSSAT, Boris COIMET, mars 1999
- Revues des journaux (l'EXPRESS, LE MONDE DIPLOMATIQUE, AGRICULTURE/DEVELOPPEMENT etc.)