

WIPO-UPOV/SYM/03/5

ORIGINAL: anglais

DATE: 26 septembre 2003



ORGANISATION MONDIALE DE LA
PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE



UNION INTERNATIONALE
POUR LA PROTECTION
DES OBTENTIONS VÉGÉTALES

**COLLOQUE OMPI-UPOV SUR LES DROITS DE PROPRIÉTÉ
INTELLECTUELLE DANS LE DOMAINE DE
LA BIOTECHNOLOGIE VÉGÉTALE**

organisé par
l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI)
et
l'Union internationale pour la protection des obtentions végétales (UPOV)

Genève, 24 octobre 2003

PERSPECTIVE AFRICAINE SUR LA DIFFUSION DE LA BIOTECHNOLOGIE
VEGETALE

*M. Alexander E. Ochem,
Centre international de génie génétique et de biotechnologie
de Trieste (Italie)*

Introduction

Les applications les plus importantes de la biotechnologie végétale en Afrique sont celles qui visent à résoudre quelques-uns des problèmes traditionnels de ce continent, notamment en accroissant la production alimentaire, en réduisant la pauvreté et en améliorant les services de santé publique. Par ailleurs, la diffusion de la biotechnologie végétale exige que les outils de cette nouvelle technologie soient également mis à la disposition des petits agriculteurs.

Les techniques de génie génétique adoptées dans la biotechnologie végétale moderne permettent d'effectuer des transferts de matériel génétique entre divers organismes dans les buts suivants :

- mettre au point des variétés végétales ayant les propriétés requises pour survivre et prospérer dans les conditions climatiques qui prévalent dans les régions concernées (résistance à la chaleur, à la sécheresse, à l'acidité, à la salinité et aux parasites);
- mettre au point des variétés végétales de rendement supérieur garantissant la production écologiquement viable de plus grandes quantités de nourriture et, si possible, à un coût de production plus bas;
- produire des variétés végétales contenant davantage d'éléments nutritifs que les espèces sauvages, afin d'améliorer la qualité des disponibilités alimentaires;
- mettre au point des variétés fruitières à maturation retardée afin de réduire les pertes causées après la récolte par le blettissement des fruits;
- concevoir de nouvelles variétés végétales en vue de préserver et de favoriser la biodiversité de l'environnement.

Nécessité de la biotechnologie végétale en Afrique

En Afrique, les objectifs de la biotechnologie végétale ont une plus grande importance en raison des conditions climatiques très dures de ce continent, surtout dans certaines régions telles que l'Afrique australe où de nombreuses années de sécheresse ont encore diminué des rendements agricoles déjà faibles et, par conséquent, exacerbé le problème des pénuries alimentaires. Cela étant, si l'on veut évaluer à quel point l'Afrique a besoin de plantes biotechnologiquement améliorées et dans quelle mesure il faut y diffuser des techniques permettant d'augmenter sa capacité de production alimentaire, il est important d'examiner certaines données statistiques relatives à ce continent et à sa position sur l'échiquier de la production alimentaire mondiale.

- Avec une population de plus de 750 millions d'habitants, l'Afrique abrite 13% de la population mondiale sur une masse continentale totale correspondant à 20% de la masse continentale mondiale. Cependant, 40% du territoire africain étant constitué de désert, il ne reste que 12% de terres arables pour la population africaine et 6% seulement de ces terres arables et terres cultivées en permanence sont irriguées, par rapport à une moyenne de 33% en Asie.

- En Afrique, le taux de croissance de la population dépasse celui de la production alimentaire. De fait, selon une récente étude des Nations Unies, on prévoit que d'ici à 2020 la demande de céréales en Afrique subsaharienne dépassera la production de la région d'au moins 27 millions de tonnes.
- Le travail agricole et les procédés de production alimentaire, en Afrique, demeurent essentiellement manuels. De plus, la récurrence de mauvaises récoltes annuelles a intensifié le phénomène de migration des jeunes des zones rurales vers les zones urbaines, ce qui a eu pour effet de diminuer l'effectif de main-d'œuvre agricole dans les zones rurales et de laisser une population non éduquée de personnes âgées, de femmes et d'enfants assumer la tâche ardue de la production alimentaire. Il n'est donc pas surprenant que l'agriculture africaine enregistre le rendement le plus faible de toutes les régions en développement du monde. L'Afrique subsaharienne se trouve ainsi être la seule région en développement où la production par habitant de céréales vivrières a réellement baissé au cours des quatre dernières décennies.
- L'Afrique est le continent le plus pauvre, 40% de sa population disposant de moins d'un dollar É.-U. par jour pour vivre – et cela bien qu'il soit l'un des plus riches en ressources. De fait, il compte 25 des 30 pays les plus pauvres du monde et l'on trouve en Afrique subsaharienne 32 des 48 pays les moins avancés.
- Les services de santé sont plus inadéquats en Afrique que n'importe où ailleurs, ce qui fait de ce continent un habitat propice à de nombreuses maladies. Le secrétaire exécutif de la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique (CEA), M. K.Y. Amoako, déclarait dans un discours prononcé en 2003 : “En ce qui concerne les grands problèmes de santé de notre époque, l'Afrique est numéro un mondial. On y trouve pas moins de 80% des maladies infectieuses. Le paludisme à lui seul tue deux millions de personnes et réduit le PIB de l'Afrique subsaharienne d'un pour cent chaque année.”¹ À l'évidence, on ne saurait trop insister sur l'importance de services de santé publique efficaces si l'on veut garantir une production alimentaire suffisante dans n'importe quelle nation, car les malades ne produisent que très peu de denrées alimentaires et les morts n'en produisent pas du tout.

Si l'on en juge d'après ce qui précède, l'Afrique a un besoin dramatique et urgent de biotechnologie agricole pour augmenter dans des proportions énormes sa capacité de produire une alimentation nutritive et écologiquement viable. Plus important encore, les outils de la biotechnologie végétale et de l'amélioration variétale devraient être mis à la disposition des petits agriculteurs, ce qui constituerait une diffusion efficace de la biotechnologie végétale. Or, malgré cette nécessité criante, la biotechnologie agricole a plutôt mal marché en Afrique.

La principale cause de ces résultats médiocres de la biotechnologie végétale en Afrique est le fait que les gouvernements de la plupart des pays africains continuent à n'investir que très peu dans la recherche-développement en agriculture. De fait, ce n'est qu'en Afrique du Sud que la biotechnologie agricole a été pratiquée au niveau commercial.

¹ Traduction de l'OMPI.

Les pays africains dépendent considérablement de l'aide extérieure pour leurs activités de recherche-développement agricole. De fait, nombre des institutions d'agro-biotechnologie du continent sont fondées et financées essentiellement par des organisations internationales ou autres organisations donatrices. Malheureusement, de nombreuses cultures vivrières indigènes nourrissant un fort pourcentage de la population africaine (par exemple l'igname, le millet, le sorgho et le manioc) présentent peu d'intérêt commercial pour les multinationales qui investissent dans la recherche-développement. Ainsi, l'utilisation des outils modernes de la biotechnologie pour améliorer ces espèces vivrières a été minime, voire parfois inexistante.

L'utilisation de la biotechnologie agricole en Afrique a également été freinée par le débat mondial sur la sécurité des aliments génétiquement modifiés. De nombreux pays africains ont donc refusé d'adopter ces technologies surtout parce qu'ils voulaient protéger leurs intérêts commerciaux internationaux.

Soucieux de voir s'inverser cette tendance et s'instaurer une participation plus active à la recherche-développement agricole en Afrique, le secrétaire exécutif de la CEA, M. Amoako a mis en évidence les tâches que doivent assumer les gouvernements nationaux des pays africains pour assurer le succès de la biotechnologie et améliorer la production alimentaire sur ce continent. Il a déclaré à cet égard : "Si l'Afrique ne veut pas passer à côté de la révolution biotechnologique, les gouvernements doivent prendre les rênes. Dans toute l'Afrique, ils doivent tout simplement recentrer l'attention sur l'agriculture."²

Situation de la biotechnologie végétale en Afrique

Parmi les succès les plus importants enregistrés dans le domaine de la biotechnologie végétale en Afrique figurent la mise au point et la production commerciale de cultures Bt (coton Bollgard^R et maïs YieldGard^R) en Afrique du Sud, et la mise au point de nouvelles variétés de riz appelées NERICA (NEw Rice for AfriCA) par l'ADRAO, en Afrique de l'Ouest. L'ADRAO est une association de recherche intergouvernementale dont les membres sont 17 États d'Afrique de l'Ouest. Conçu par croisements génétiques entre des espèces de riz d'Afrique et d'Asie, le NERICA associe les propriétés de haut rendement du riz asiatique et la résistance à plusieurs stress qui caractérise les variétés de riz africaines. Ce riz génétiquement amélioré permet des augmentations de rendement allant de 25% à 250% (Monty, J. 2000).

Tant le coton Bollgard^R que le maïs YieldGard^R sont conçus pour résister aux parasites, et les agriculteurs qui ont cultivé ces plantes transgéniques ont enregistré des rendements sensiblement plus élevés que ceux qui avaient planté les espèces non traitées (Bennet 2001). La plantation de coton Bt dans les plaines du Makhathini, au nord de la province du Kwazulu Natal (Afrique du Sud), a permis de supprimer la vaporisation d'insecticide sur les plantes pendant la saison de plantation 2001. Une étude indépendante basée sur des entretiens avec 100 agriculteurs du Makhathini a révélé que, selon toutes les mesures d'évaluation utilisées, ceux qui avaient choisi de planter du coton Bt en 1998 et 1999 avaient retiré un profit de la nouvelle technologie (Ismael *et al.* 2001). Outre que cela les a aidés à passer globalement moins d'heures dans leurs exploitations, de nombreux petits planteurs de coton d'Afrique du Sud qui avaient planté du coton transgénique ont enregistré une

² Traduction de l'OMPI.

augmentation moyenne de revenu de 27% pendant la saison 2001. Ainsi, le fait de planter du coton transgénique a contribué de façon non négligeable à réduire la pauvreté en augmentant les revenus des agriculteurs d'Afrique du Sud.

D'importantes variétés de NERICA, mises au point par l'ADRAO en Côte d'Ivoire, comprennent des espèces cultivables sur des sols acides dans lesquels les engrais phosphatés sont remplacés par de la phosphorite locale. D'autres sont des variétés poussant en bas-fond et résistant aux virus, à la sécheresse et à la toxicité ferreuse, alors que d'autres encore comprennent des gènes résistant à la pyriculariose et au virus de la panachure jaune du riz. Certaines de ces variétés sont actuellement distribuées pour être cultivées à grande échelle. Deux autres variétés de NERICA sont la SAHEL 108, qui a un cycle court permettant de pratiquer la double culture annuelle, et la CISADANE, résistant à la cécydomie (insecte ressemblant à un moustique dont la larve fait un trou dans le talle du riz). La variété CISADANE est un produit de l'Institut international d'agriculture tropicale du Nigéria.

Les scientifiques de deux instituts du Kenya, le Service international pour l'acquisition d'applications d'agrobiotechnologie (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications, ISAAA) et l'Institut de recherche agricole du Kenya (Kenya Agricultural Research Institute, KARI), ont mis au point des patates douces résistant aux virus. Les essais en plein champ de ces variétés de patates douces transgéniques ont commencé en 2001 (KARI 2001) et la production commerciale permettra de récupérer une quantité substantielle d'aliments consommables dans une zone où jusqu'à 50% des récoltes annuelles sont généralement perdues pour cause de virus.

On peut citer d'autres réalisations à porter à l'actif de la biotechnologie végétale dans certains pays d'Afrique, bien que la plupart n'en soient encore qu'au stade du laboratoire (adapté de Brink, J.A. *et al.* 1998) :

Afrique du Nord

Maroc

Micropropagation d'arbres forestiers, de palmiers dattiers. Mise au point de plantes indemnes de maladie et résistantes au stress. Utilisation de la biologie moléculaire pour palmiers dattiers et céréales. Essais en plein champ de tomates transgéniques.

Tunisie

Tolérance au stress abiotique et résistance aux maladies. Obtention de pommes de terre par génie génétique. Cultures tissulaires de palmiers dattiers, de porte-greffes de Prunus et d'agrumes. Utilisation de marqueurs ADN pour la résistance aux maladies.

Afrique de l'Ouest

Cameroun

Cultures tissulaires de *Theobroma cacao* (cacaoyer), *Hevea brasiliensis* (hévée), *Coffea arabica* (caféier), *Dioscorea sativa* (igname) et *Xanthosoma mafutta* (taro). Utilisation de cultures *in vitro* pour la propagation de la banane, du palmier à huile, de l'ananas, du coton et du thé.

Nigéria

Micropropagation du manioc, de l'igname, de la banane et du gingembre. Conservation longue durée du manioc, de l'igname et de la banane ainsi que de plantes médicinales. Sauvetage d'embryons d'igname. Transformation et régénération du niébé, de l'igname, du manioc et de la banane. Ingénierie génétique sur le niébé à des fins de résistance aux virus et aux insectes. Sélection assistée par marqueurs de maïs et de manioc. Empreinte génétique du manioc, de l'igname, de la banane, de parasites et de pathogènes microbiens. Cartes de liaisons génétiques pour le niébé, le manioc, l'igname et la banane.

Sénégal

Programme bien implanté du Centre des ressources microbiennes (MIRCEN) desservant la région de l'Afrique de l'Ouest en matière d'interaction plantes-microbes. Production de biofertilisants à base de rhizobium et de mycorhize pour les marchés ruraux. Propagation *in vitro* bien établie de *Faidherbia albida* (acacia albida), d'*Eucalyptus canaldulensis*, de *Sesbania rostrate*, d'Acacia du Sénégal (acacia vereck), en coopération avec plusieurs institutions internationales.

Afrique de l'Est et Afrique centrale**Burundi**

Production *in vitro* de plantes ornementales – orchidées –, culture tissulaire de plantes médicinales, micropropagation de la pomme de terre, de la banane, du manioc et de l'igname.

République démocratique du Congo

Propagation *in vitro* de la pomme de terre, du soja, du maïs, du riz et d'arbres à fins multiples, par exemple *Acacia auriculiformis* et *Leucaena leucocephala*. Production de biofertilisants à base de rhizobium au stade expérimental. Culture tissulaire de plantes médicales, par exemple *Nuclea latifolia* et *Phyllanthus niruroides*.

Kenya

Production de plantes indemnes de maladie et micropropagation du pyrèthre, de la banane, de la pomme de terre, de la fraise, de la patate douce, de la canne à sucre ainsi que d'agrumes. Micropropagation de plantes ornementales (œillet, alströmère, gerbera, anthurium, orchidée-léopard) et d'arbres forestiers. Sélection *in vitro* en vue d'une élusine cultivée tolérante au sel. Transformation du tabac, de la tomate et des haricots. Transformation de la patate douce avec un gène inhibiteur de protéase. Transformation de la patate douce atteinte par le virus à moucheture plumetée, gène de la protéine d'enveloppe (Monsanto, ISAAA5, USAID6, ABSP7, KARI8). Régénération par culture tissulaire de la papaye. Stockage de longue durée *in vitro* de la pomme de terre et de la patate douce. Sélection assistée par marqueurs de maïs résistant à la sécheresse (xérophile) et aux insectes. MIRCEN bien implanté fournissant des biofertilisants microbiens aux pays d'Afrique de l'Est.

Ouganda

Micropropagation de la banane, du café, du manioc, des agrumes, de la grenadille, de l'ananas, de la patate douce et de la pomme de terre. Dépistage *in vitro* de la résistance aux maladies dans la banane. Production de plants indemnes de maladie pour la pomme de terre, la patate douce et la banane.

Afrique australe

Madagascar

Programme de culture tissulaire à l'appui d'une production conventionnelle de plantules de riz et de maïs indemnes de maladie, ainsi que de plantes médicinales. Production de biofertilisants pour accroître la production d'arachide (*Arachis hypogea*) et de pois bambara (*Vigna subterranea*).

Afrique du Sud

Génie génétique

- Céréales : maïs, blé, orge, sorgho, millet, soja, lupins, tournesol et canne à sucre.
- Légumes et plantes ornementales : pomme de terre, tomate, cucurbitacées, bulbes ornementaux, manioc et patate douce.
- Fruits : abricot, fraise, pêche, pomme, raisins de table, banane.

Applications des marqueurs moléculaires

- Identification de cultivars – pommes de terre, patate douce, plantes ornementales, céréales et manioc.
- Marqueurs pour la résistance du blé et des plantes forestières aux maladies.

Culture tissulaire

- Production de plantes indemnes de maladie – pomme de terre, patate douce, manioc, haricots à grains secs, banane et bulbes ornementaux.
- Micropropagation de la pomme de terre, de bulbes ornementaux et de porte-greffes de rosier.
- Chrysanthème, fraise, porte-greffes de pomme, espèces menacées de disparition, café, banane, avocat, myrtille et palmier dattier.
- Sauvetage d'embryons de raisin de table, de tournesol et de haricots à grains secs.
- Stockage de longue durée – pomme de terre, patate douce, manioc et bulbes ornementaux.
- Arbres forestiers, plantes médicinales et plantes ornementales indigènes.

Zimbabwe

Obtention par génie génétique de maïs, de sorgho et de tabac. Micropropagation de la pomme de terre, du manioc, du tabac, de la patate douce, de plantes ornementales et du café.

Dans tous ces pays ainsi que dans d'autres pays africains, il faudra un appui financier soutenu des pouvoirs publics au fil des décennies pour faire passer la recherche en biotechnologie végétale du stade du laboratoire ou des essais en plein champ à la production commerciale de ces plantes transgéniques. Alors seulement les avantages de l'amélioration des cultures par génie génétique seront mis à la disposition de ceux qui en ont le plus besoin, à savoir les petits agriculteurs.

Conclusions

L'Afrique accuse un terrible retard par rapport aux autres régions du monde en ce qui concerne l'application de la biotechnologie agricole dans son ensemble et la production alimentaire. S'ils veulent éviter les dangers de la sous-alimentation, les gouvernements des pays africains doivent investir dans la recherche-développement agricole à des fins d'amélioration des cultures par manipulation génétique. C'est aux Africains, collectivement,

d'accomplir les principales tâches qui permettront d'atteindre ce but, comme le veut le proverbe africain qui dit que le propriétaire de la maison s'assied là où le toit fuit ("*The owner of the house sits where the roof leaks*").

On voit apparaître certains signes positifs qui semblent indiquer que l'on va dans la bonne direction, notamment la création du Centre africain pour l'amélioration des cultures (African Center for Crop Improvement, ACCI) à l'Université du Natal (Afrique du Sud) qui permet de former des titulaires africains de doctorats à la sélection et à la biotechnologie portant sur des espèces végétales africaines adaptées à l'environnement africain. Autre signe positif : au Nigéria, le gouvernement inscrit actuellement à son budget plusieurs millions de dollars É.-U. pour le développement de la biotechnologie. Si d'autres pays africains pouvaient adopter des mesures analogues, selon leurs capacités individuelles, l'avenir du continent passerait certainement de son état actuel de stagnation économique, de troubles sociaux et de tension générale à un état d'avancement technologique, de sécurité alimentaire (avec une alimentation à la fois suffisante et nutritive), de prospérité économique et de bien-être général des populations.

Pour conclure mon exposé, j'aimerais rappeler à ceux qui font campagne contre l'introduction de cultures génétiquement améliorées dans la chaîne alimentaire de l'Afrique que l'on ne peut pas avoir avec ceux qui ont faim une discussion rationnelle sur les risques pour la santé que peut représenter la suralimentation. Si les pays africains ne parviennent pas à nourrir les générations actuelles de leur population par peur des éventuels dangers que représentent pour l'avenir les aliments génétiquement modifiés, il n'y aura probablement pas de générations futures d'Africains à protéger de ces dangers.

[Fin du document]