

# Rapport sur les progrès accomplis dans la mise en œuvre des engagements en matière de développement durable concernant la biotechnologie en Afrique



Nations Unies  
Commission économique pour l'Afrique



**Rapport sur les progrès accomplis  
dans la mise en œuvre des  
engagements en matière de  
développement durable concernant la  
biotechnologie en Afrique**



Nations Unies  
Commission économique pour l'Afrique

## **Informations de commande**

Pour commander des exemplaires de *Rapport sur les progrès accomplis dans la mise en oeuvre des engagements en matière de développement durable concernant la biotechnologie en Afrique*

Par la

Commission économique pour l'Afrique, veuillez communiquer avec :

Parution

Commission économique pour l'Afrique

P.O. Box 3001

Addis Ababa, Ethiopia

Tel: +251 11 544-9900

Fax: +251 11 551-4416

E-mail: [ecainfo@uneca.org](mailto:ecainfo@uneca.org)

Web: [www.uneca.org](http://www.uneca.org)

© Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique, 2015

Addis Abeba, Éthiopie

Tous droits réservés

Première impression septembre, 2015

Langue : Original - Anglais

ISBN: 978-99944-68-45-4

Matériau dans cette publication peuvent être librement cités ou réimprimé. Accusé de réception est demandé, avec une copie de la publication.

Conçu et imprimé par l'unité d'édition et de distribution de la CEA. ISO 14001:2004 certified.

Conception et maquette : ONUN/Section des services de publication/Nairobi, certifié ISO 14001:2004.

# Table des matières

<b>Sigles et acronymes</b>	<b>v</b>
<b>Remerciements</b>	<b>vii</b>
<b>Résumé</b>	<b>ix</b>
<b>1. Introduction</b>	<b>1</b>
1.1 But et résumé du rapport	2
<b>2. Tendances observées dans la ratification et la mise en œuvre des engagements internationaux relatifs à la biotechnologie en Afrique</b>	<b>3</b>
2.1 Action 21, Programme relatif à la poursuite de la mise en œuvre d'Action 21 et Plan de mise en œuvre de Johannesburg	3
2.2 Convention sur la diversité biologique	5
2.2.1 Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques et Convention sur la diversité biologique	5
2.2.2 Protocole additionnel de Nagoya-Kuala Lumpur sur la responsabilité et la réparation	6
2.3 Commission du Codex Alimentarius	6
2.4 Organisation mondiale du commerce	8
2.5 Convention internationale pour la protection des végétaux	10
2.6 Dispositions en matière de biosécurité	10
<b>3. Actions concrètes entreprises, progrès réalisés et résultats obtenus</b>	<b>11</b>
3.1 Engagements et actions régionaux	11
3.2 Engagements et développements au sein des communautés économiques régionales et au niveau sous-régional	13
3.3 Mesures concrètes prises	17
3.3.1 Afrique de l'Est et Afrique australe	18
3.3.2 Afrique de l'Ouest et Afrique australe	22
3.3.3 Afrique du Nord	24

3.4	Utilisations de la biotechnologie	24
3.4.1	Accroissement de la productivité des cultures vivrières et fourragères et des matières premières renouvelables	25
3.4.2	Amélioration de la santé humaine et animale	26
3.4.3	Renforcement de la protection de l'environnement	34
3.5	Coopération scientifique et technique en matière de biotechnologie et de biosécurité	36
3.6	Simplifier le transfert des technologies, y compris des biotechnologies	37
3.6.1	Collaboration Sud-Sud	38
3.6.2	Collaboration Nord-Sud	38
3.7	Initiatives de renforcement des capacités pour la mise en œuvre d'engagements en matière de biotechnologie et de biosécurité	39
3.7.1	L'éducation au service de la biotechnologie	42
3.8	Impact des mesures de responsabilité et de réparation	43
<b>4.</b>	<b>Problèmes et contraintes rencontrés dans la mise en œuvre</b>	<b>45</b>
<b>5.</b>	<b>Liens avec la biotechnologie</b>	<b>49</b>
<b>6.</b>	<b>Conclusions et recommandations</b>	<b>51</b>
<b>Liste des tableaux</b>		
	Tableau 1 : Pays participant aux processus d'élaboration des normes Codex	8
	Tableau 2 : Pays disposant d'un organisme de biosécurité compétent	17
	Tableau 3 : Résumé par sous-région de l'état d'avancement des politiques et des législations en matière de biosécurité en Afrique	18
	Tableau 4 : Résumé des utilisations et des recherches biotechnologiques dans certains pays africains	27
	Tableau 5 : Réseaux de centres d'excellence en biosciences du Bureau du NEPAD pour la science et la technologie	37
	Tableau 6 : Exemples de programmes de renforcement des capacités en matière de biosécurité opérant en Afrique	40
	Tableau 7 : Liens entre la biotechnologie et la biodiversité, les forêts, le tourisme et les montagnes	49
<b>Liste des figures</b>		
	Figure 1 : État du développement des CNB en mai 2012	7
<b>Liste des encadrés</b>		
	Encadré 1 : Transfert des technologies libres de droits	9
	Encadré 2 : Impacts et résultats du projet RABESA	15
	Encadré 3 : Quelques projets phares de l'ASARECA	20
	Encadré 4 : Le projet Tree Biotechnology Project Trust	35
	Encadré 5 : 2005-2011: Initiative germano-néerlandaise de renforcement des capacités pour l'APA en Afrique	41
	Encadré 6 : Dispositions de la Loi zambienne sur la biosécurité en matière de responsabilité et de réparation	43

# Sigles et acronymes

AATF	Fondation africaine pour les technologies agricoles
ASARECA	Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale
CAE	Communauté d'Afrique de l'Est
CBD	Convention sur la diversité biologique
CGIAR	Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale
CIAT	Centre international d'agriculture tropicale
CIMMYT	Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé
CIP	Centre international de la pomme de terre
CNB	Cadre national de biosécurité
CNUED	Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement
COMESA	Marché commun de l'Afrique orientale et australe
CSIRO	Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FARA	Forum pour la recherche agricole en Afrique
IFPRI	International Food Policy Research Institute
ILRI	Institut international de recherche sur l'élevage
NARO	Organisation nationale de recherche agricole
NEPAD	Nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique
NERICA	Nouveau riz pour l'Afrique
OGM	Organisme génétiquement modifié
OMC	Organisation mondiale du commerce
OMS	Organisation mondiale de la santé
OTC	obstacles techniques au commerce
OVM	Organisme vivant modifié

PDDAA	Programme détaillé de développement de l'agriculture africaine
PNUE-FEM	Fonds pour l'environnement mondial du Programme des Nations Unies pour l'environnement
SADC	Communauté de développement de l'Afrique australe
SPS	Mesures sanitaires et phytosanitaires
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international
WEMA	Maïs économe en eau pour l'Afrique



# Remerciements

Le présent rapport sur les progrès accomplis dans la mise en œuvre des engagements en matière de développement durable concernant la biotechnologie en Afrique a été établi sous la supervision de M. Josué Dioné, ancien Directeur de la Division de la sécurité alimentaire et du développement durable, aujourd'hui disparue, de la CEA.

M<sup>me</sup> Isatou Gaye, Chef de la Section de l'économie verte et des ressources naturelles de la Division des initiatives spéciales de la Commission économique pour l'Afrique (anciennement, Chef de la Section de l'environnement et du développement durable de la Division de la sécurité alimentaire et du développement durable) a supervisé l'élaboration du rapport. Mme Alessandra Sgobbi a coordonné la rédaction du rapport et avec M. Charles Akol, a fourni des contributions de fond en vue de sa finalisation.

L'équipe de la CEA aimerait saluer M. David Wafula, l'expert-conseil qui a aidé à consolider le rapport, et M. Kodjo Abassa, anciennement de la Division de la sécurité alimentaire et du développement durable, qui a apporté une précieuse contribution. Le rapport a bénéficié des contributions et des commentaires des experts ayant participé à la réunion spéciale de groupe d'experts, organisée en novembre 2012 par la CEA en collaboration avec l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, le secrétariat de la Convention sur la diversité biologique et le Programme des Nations Unies pour l'environnement, pour examiner les projets de rapports sur les forêts, la biodiversité, la biotechnologie, le tourisme et les montagnes. L'équipe de la CEA souhaite ainsi exprimer sa reconnaissance aux experts.

Le personnel de la Section des publications et de la gestion des conférences de la CEA est également remercié pour avoir traité avec efficacité l'édition, le traitement de texte, la correction d'épreuves, le graphisme et l'impression du rapport.



# Résumé

Le présent rapport d'évaluation fait le bilan des progrès réalisés en Afrique et des actions concrètes entreprises pour mettre en place les résolutions en matière de développement durable ainsi que les conclusions de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) organisée en 1992. Il porte une attention particulière aux engagements liés à Action 21, au Programme relatif à la poursuite de la mise en œuvre d'Action 21 et au Plan de mise en œuvre de Johannesburg. Ces engagements soulignent la nécessité de promouvoir l'accès à la biotechnologie et à ses avantages, ainsi que l'importance de renforcer la coopération scientifique et technique dans le domaine de la biotechnologie et de la biosécurité, le tout au service du développement durable. Le transfert et le maniement de la biotechnologie et ses avantages, ainsi que la nécessité de renforcer les capacités en biosécurité sont des aspects tout aussi importants.

Ce rapport présente un compte rendu exhaustif des initiatives africaines menées au niveau régional et sous-régional en matière de biotechnologie. Il présente également les contraintes et les difficultés, les leçons tirées, les tendances émergentes et les occasions liées à l'utilisation de la biotechnologie pour réaliser le développement durable. Étant donné la nature transversale et universelle des applications de la biotechnologie, le présent rapport identifie des liens clés entre la biotechnologie et d'autres secteurs pertinents pour la région, à savoir la biodiversité, les forêts, le tourisme et les montagnes. La biodiversité contribue à la conservation et à la restauration de la biodiversité, des forêts, des montagnes et des attractions touristiques. Par ailleurs, ces écosystèmes offrent d'importantes ressources biologiques pour les activités de recherche-développement dans le domaine de la biotechnologie.

Ce rapport reconnaît le rôle joué par les régimes internationaux, les processus régionaux et les arrangements politiques, institutionnels et juridiques nationaux dans la mise en place d'une bonne utilisation de la biotechnologie par l'Afrique dans sa quête du développement durable. Les progrès des différents pays africains en matière d'intégration de la biotechnologie dans leur programme de développement durable dépendent étroitement du paysage politique et de la nature de la législation mise en place pour régir l'utilisation des technologies.

La plupart des pays africains ont signé et ratifié des accords internationaux qui régissent l'utilisation responsable et durable de la biotechnologie moderne. Ces accords portent notamment sur la santé animale et végétale, la sécurité alimentaire et environnementale et le commerce international. Parmi les accords qui mettent l'accent sur la gestion rationnelle de la biotechnologie figurent la Convention sur la diversité biologique (CBD), le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques et le Protocole additionnel

de Nagoya-Kuala Lumpur sur la responsabilité et la réparation.

Aux niveaux régional et sous-régional, le continent a démontré sa volonté politique d'intégrer des politiques en matière de biotechnologie dans des programmes de l'Union africaine. De nombreux pays africains adoptent progressivement la biotechnologie afin de stimuler le développement et lutter contre la pauvreté. Cette démarche est recommandée dans le Plan d'action consolidé de l'Afrique pour la science et la technologie, adopté par l'Agence de planification et de coordination du NEPAD. Le Plan d'action consolidé met l'accent sur un développement et une application sans risques de la biotechnologie ainsi que sur l'élaboration d'une stratégie africaine commune dans ce domaine. Une unité de la biosécurité a été créée et institutionnalisée au sein des structures permanentes de la Commission de l'Union africaine. En 2008, le Bureau du NEPAD pour la science et de la technologie a créé le Réseau africain d'expertise en biosécurité afin de renforcer la capacité des pays africains à prendre, sur la base de preuves scientifiques et factuelles, des décisions concernant l'application de la biotechnologie moderne. L'Initiative africaine Biosciences et Informatique du NEPAD a été lancée en 2005 afin d'encourager l'utilisation d'innovations bioscientifiques visant à s'attaquer aux problèmes de l'Afrique en matière d'agriculture, de santé et d'environnement.

Le Forum pour la recherche agricole en Afrique (FARA) a élargi son portefeuille de projets aux priorités du continent en matière de biosécurité et de biotechnologie. Cet élargissement a été concrétisé grâce au lancement du projet de Renforcement des capacités en matière de gestion sans risque des biotechnologies en Afrique subsaharienne. Le Centre panafricain du vaccin vétérinaire (PANVAC), situé en Éthiopie, représente une autre initiative régionale remarquable. Il a été lancé en mars 2004 en tant qu'institution spécialisée au sein du Département de l'économie rurale et de l'agriculture de la Commission de l'Union africaine. Le Centre vise à appuyer les efforts des États membres de l'Union africaine dans la lutte contre les maladies animales et l'éradication de ces maladies.

Les communautés économiques régionales (CER), notamment le Marché commun de l'Afrique orientale et australe (COMESA), la Communauté de développement de l'Afrique australe (SADC), la Communauté économique des États de l'Afrique de

l'Ouest (CEDEAO) et la Communauté d'Afrique de l'Est (CAE), ont lancé des initiatives dédiées à l'harmonisation régionale des politiques en matière de biosécurité. En promouvant le partage des connaissances, des compétences, des expériences et des ressources, les approches régionales de la biosécurité devraient soutenir les objectifs d'intégration régionale et promouvoir la coopération entre pays.

Au niveau national, la plupart des pays africains ont fait des progrès remarquables dans la mise en place de mécanismes visant à développer des applications biotechnologiques saines sur le plan écologique. Ces mécanismes se présentent sous la forme de cadres nationaux de biosécurité (CNB), dont la mise en place reste toutefois un défi. Seuls trois pays – l'Afrique du Sud, l'Égypte et le Burkina Faso – sont passés du stade de l'élaboration des cadres nationaux de biosécurité à celui de la mise en œuvre pour tirer parti des avantages qu'offre la biotechnologie. À l'heure actuelle, seuls ces trois pays ont adopté des cultures génétiquement modifiées, qu'ils commercialisent sur le continent. Seuls six autres pays (Ghana, Kenya, Nigéria, Malawi, Ouganda et Zimbabwe) ont mis en place des essais au champ en conditions confinées ou sur plusieurs sites. Le manque de capacités, auquel s'ajoutent des dispositions strictes en matière de responsabilité et l'absence d'environnement politique propice, a ralenti les essais de recherche ou entravé l'adoption, à l'échelle commerciale, des produits biotechnologiques dans les autres pays.

Il n'en demeure pas moins que la biotechnologie a beaucoup contribué à améliorer les soins de santé et la sécurité alimentaire en Afrique, grâce à la mise au point de techniques appropriées et de pratiques agricoles durables, de procédés industriels et environnementaux plus efficaces et plus propres, ainsi que d'approches durables et soutenues en matière de gestion et de conservation de la biodiversité. Les deux dernières décennies ont été marquées par une augmentation des investissements dans la R-D en biotechnologie. Ainsi, le continent a considérablement stimulé la disponibilité de nourriture, d'aliments, de fibres et de matières premières renouvelables. Les produits de la biotechnologie ont joué un rôle crucial dans l'amélioration de la sécurité alimentaire et des revenus des ménages, et ont eu des effets multiplicateurs dans tous les domaines de la qualité de vie socioéconomique.

Des progrès constants en biotechnologie médicale et des innovations avant-gardistes en génomique et en

bio-informatique ont permis de mettre au point des médicaments, un diagnostic et un traitement précoce de nombreuses maladies et de troubles, tel que le diabète. Des spécialistes de l'élevage et de la santé animale se servent des découvertes en biotechnologie pour améliorer la santé et la production animales. En Ouganda, par exemple, des vaccins recombinants contre la fièvre de la côte orientale (theilériose bovine) et la maladie de Newcastle ont été développés.

La biotechnologie forestière aide les pays africains dans la conservation et l'utilisation durable des ressources forestières. Un exemple typique à cet égard est celui de Tree Biotechnology Programme Trust (TBPT) au Kenya, qui possède la plus grande pépinière d'arbres clonés en Afrique orientale et centrale. L'adoption de cultures biotechnologiques résistantes aux parasites et aux maladies, comme le coton Bt et le maïs Bt, a eu des incidences positives sur la protection de la biodiversité et la réduction de la quantité de produits agrochimiques rejetés dans l'environnement.

De nombreux réseaux ont été créés pour améliorer les activités de recherche-développement dans les différents domaines de la biotechnologie, entre autres activités de recherche agricole. L'Association for Strengthening Agricultural Research in Eastern and Central Africa fait partie de ces réseaux. Le Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles (CORAF) a adopté la biotechnologie et la biosécurité parmi les programmes de recherche technique visant à permettre la réalisation des objectifs du Programme détaillé de développement de l'agriculture africaine (PDDAA). L'Eastern Africa Regional Program and Research Network for Biotechnology Biosafety and Biotechnology Policy Development (BIO-EARN), créé en 1998, a joué un rôle primordial dans le renforcement des capacités de l'Afrique de l'Est en biosciences et dans l'évaluation des politiques relatives à la biotechnologie et à la biosécurité. Le BIO-EARN a été transformé en Bio-Innovate, organisme qui met l'accent sur la fourniture de nouveaux produits grâce à des systèmes d'innovation en bioscience faisant intervenir un large éventail d'acteurs.

### **Problèmes et contraintes rencontrés dans la mise en œuvre**

Malgré les progrès réalisés dans l'élaboration des cadres juridiques, la traduction des mesures adoptées dans la

pratique en Afrique a été lente. Cette lenteur s'explique par plusieurs raisons, qui concernent notamment les domaines suivants:

**Engagement politique et définition des priorités:** La plupart des pays africains n'ont pas intégré le programme de biotechnologies dans les politiques nationales de développement. Sans priorités bien définies, il est difficile pour ces pays de prendre des décisions éclairées et de formuler des politiques à long terme.

**Financement et renforcement des capacités:** Les activités de recherche-développement en biotechnologie moderne sont à forte intensité de capital et de savoir et ont des implications financières considérables. Le caractère erratique, faible et à court terme du financement des activités de R-D en biotechnologie représente un obstacle majeur sur le continent. Seuls quelques pays disposent des capacités scientifiques et technologiques nécessaires pour mener des travaux de R-D dans ce domaine.

**Réglementation sur la biosécurité:** La réglementation sur la biosécurité joue un rôle clef dans l'utilisation rationnelle de la biotechnologie. Cependant, des lois et des règlements stricts concernant la responsabilité peuvent étouffer l'innovation scientifique et technologique et empêcher les pays africains de mettre en œuvre les engagements en matière de développement durable relatifs à la biotechnologie.

**Transfert de technologie et droits de propriété intellectuelle:** De nombreux pays africains manquent de mécanismes et de politiques élaborés pour promouvoir les partenariats public-privé en matière de transfert de technologie. Les institutions chargées d'administrer les droits de propriété intellectuelle (DPI) en sont encore à leurs débuts.

**Communication, sensibilisation et participation du public:** La polarisation des débats et les perceptions négatives du public entravent l'essor de la biotechnologie. La désinformation reste l'un des principaux obstacles à l'adoption de la biotechnologie en Afrique.

### **Conclusions et recommandations**

À des degrés divers, les pays africains adoptent les activités de R-D en biotechnologie pour faire face à la demande croissante de nourriture humaine et animale, de fibres et de combustible. L'application

des activités de R-D en biotechnologie en Afrique embrasse l'agriculture, l'environnement, la santé et l'industrie. Toutefois, la comparaison de l'Afrique à d'autres régions du monde met en évidence un fossé technologique. Plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation, notamment: les politiques et législations reposant sur les principes de précaution; le grand scepticisme qui entoure l'utilisation dans l'agriculture des organismes génétiquement modifiés; l'absence de forte volonté politique, d'engagement et d'orientations politiques claires; l'inexistence de mécanismes d'accès à des données scientifiques permettant de prendre des décisions avisées; le faible niveau de financement; l'absence de cadres réglementaires en matière de biosécurité; ainsi que des ressources humaines et des capacités en matière d'infrastructures inadéquates.

Les recommandations suivantes sont proposées comme moyen de répondre aux problèmes et contraintes rencontrés dans la mise au point et l'application de la biotechnologie au service du développement durable dans la région.

**Engagement politique et définition des priorités:** Il est indispensable que les gouvernements africains fassent preuve d'une volonté politique soutenue et s'engagent fermement à soutenir la biotechnologie et à en faire une priorité. Les gouvernements doivent formuler des politiques visant à attirer le secteur privé et à encourager sa participation dans les activités de R-D en biotechnologie, soutenir la création de pépinières dans les universités publiques et aider à renforcer les liens avec le secteur privé pour la commercialisation.

**Financement et renforcement des capacités:** Il est nécessaire de renforcer les plans nationaux d'investissement dans la recherche, y compris les biotechnologies, pour assurer un financement adéquat et constant des activités de R-D en biotechnologie. Les pays africains doivent renforcer

leurs capacités de manière continue et tenant compte de la demande, pour pouvoir se lancer dans l'utilisation des applications biotechnologiques de pointe, tout en se tenant au fait des progrès rapides dans le domaine de la technologie.

**Réglementation sur la biosécurité:** Il importe de soutenir la création de systèmes réglementaires à vocation scientifique aux niveaux national et institutionnel. Toutefois, les pays doivent être prudents quant à l'imposition de dispositions strictes relatives à la responsabilité, qui peut entamer leur capacité de mettre en œuvre les engagements en matière de biotechnologie.

**Transfert de technologie et droits de propriété intellectuelle:** Les pays africains doivent appuyer et renforcer les mécanismes en place ou nouveaux de transfert de technologie. Ils doivent également renforcer les systèmes de propriété intellectuelle qui concilient la nécessité de récompenser les inventeurs et la promotion de la liberté d'innover.

**Communication, sensibilisation et participation du public:** Les gouvernements africains doivent avoir pour rôle principal de promouvoir la compréhension de la biotechnologie. Des stratégies et des programmes de communication bien coordonnés et crédibles destinés à mieux sensibiliser et faire participer le public sont essentiels pour renforcer la confiance des gens et leur acceptation de la technologie.

# 1. Introduction

En 1987, la Commission mondiale de l'environnement et du développement a publié un rapport phare intitulé *Notre avenir à tous*, définissant pour la première fois le développement durable comme « un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs » (Drexhage et Murphy 2010). La Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, également connue sous le nom de Sommet « Planète Terre », s'est tenue à Rio de Janeiro, au Brésil, en 1992. Les gouvernements prenant part à la Conférence ont adopté des résolutions concrètes et entériné plusieurs documents, dont Action 21 et la Convention sur la diversité biologique. Cette conférence a permis d'aboutir à un consensus mondial et à un engagement politique au plus haut niveau en matière de développement durable. Le chapitre 16 d'Action 21 porte sur la gestion écologiquement rationnelle des biotechniques. Ce chapitre identifie deux problèmes fondamentaux. Premièrement, la biotechnologie peut permettre de faire face à de nombreux défis environnementaux et en matière de développement, y compris en contribuant à améliorer les soins de santé, renforcer la sécurité alimentaire, intervenir dans des zones forestières et mettre au point des applications et des procédés industriels plus efficaces. Deuxièmement, ce chapitre indique que les efforts visant à maximiser les bénéfices de la biotechnologie doivent s'accompagner de mesures de sécurité adéquates (biosécurité) devant être prises en compte. Le Programme relatif à la poursuite de la mise en œuvre d'Action 21, adopté en 1997, se concentre sur le transfert et le maniement de la biotechnologie et ses avantages, et la nécessité de renforcer les capacités en biosécurité. Le Plan de mise en œuvre de Johannesburg, élaboré à l'issue du Sommet mondial pour le développement durable de 2002, souligne la nécessité de promouvoir l'accès à la biotechnologie et ses avantages. Il met également l'accent sur l'importance d'une plus grande coopération scientifique et technique sur la biotechnologie et la biosécurité.

La biotechnologie est un ensemble de méthodes scientifiques utilisant des organismes vivants pour fabriquer des produits utiles, améliorer des plantes ou des animaux ou encore développer des micro-organismes à des fins spécifiques. La Convention sur la diversité biologique définit la biotechnologie comme étant « toute application technologique qui utilise des systèmes biologiques, des organismes vivants, ou des dérivés de ceux-ci, pour réaliser ou modifier des produits ou des procédés à usage spécifique ». Le présent rapport couvre de manière générale les biotechnologies traditionnelles et modernes comme étant les deux principales branches de la technologie.

La biotechnologie traditionnelle fait référence aux premières formes d'utilisation d'organismes vivants pour produire des éléments nouveaux ou modifier des éléments existants. Les développements et modifications s'opèrent au niveau de l'organisme et non pas au niveau cellulaire. Ces techniques comprennent la reproduction sélective, la fermentation et l'hybridation. La biotechnologie traditionnelle a été utilisée depuis l'antiquité pour élaborer de nouveaux produits ou modifier ceux existants, comme dans la fabrication du pain, le brassage de la bière et la transformation du lait en fromage. Depuis longtemps, les agriculteurs utilisent des techniques de reproduction sélective et de fertilisation croisée pour modifier les plantes et les animaux, de manière à améliorer la production alimentaire et répondre à d'autres besoins de la population humaine (CBD et PNUE 2003).

La biotechnologie moderne fait référence aux applications utilisant les gènes, les cellules et les tissus vivants de manière prévisible et contrôlée. On compte parmi ces techniques: les techniques de recombinaison de l'ADN (ADNr ou génie génétique), la culture de tissus, la mutagenèse, la génomique et bio-informatique. La biotechnologie moderne a vu le jour en 1953 avec la découverte de la structure de l'acide désoxyribonucléique (ADN). Les découvertes précédentes ont permis de mieux comprendre les aspects fonctionnels des gènes. La découverte de l'ADN, qui contient les instructions biochimiques du fonctionnement d'un organisme, a jeté les bases de la transition de la biotechnologie traditionnelle vers celle moderne. Elle a rendu possible la réalisation de changements souhaités dans un organisme grâce à l'utilisation directe de ses gènes de manière précise et contrôlée, et sur une durée plus courte, à comparé des techniques biotechnologiques traditionnelles (CBD et PNUE 2003).

## 1.1 But et résumé du rapport

Le rapport sur les progrès accomplis dans la mise en œuvre des engagements en matière de développement durable concernant la biotechnologie en Afrique fait le bilan des progrès réalisés sur le continent et des actions concrètes entreprises pour mettre en œuvre le développement durable. Il porte sur les engagements relatifs à la biotechnologie, notamment Action 21, le Programme relatif à la poursuite de la mise en œuvre d'Action 21 et le Plan de mise en œuvre de Johannesburg. Il présente également les contraintes et les difficultés, les leçons tirées, les tendances émergentes et les occasions liées à l'utilisation de la biotechnologie pour réaliser le développement durable. Étant donné la nature transversale et universelle des applications de la biotechnologie, le présent rapport identifie des liens clés entre la biotechnologie et d'autres secteurs pertinents pour la région, notamment la biodiversité, les forêts, le tourisme et les montagnes. La biodiversité contribue à la conservation et à la restauration de la biodiversité, des forêts, des montagnes et des attractions touristiques. Par ailleurs, ces écosystèmes offrent d'importantes ressources biologiques pour les activités de recherche-développement dans le domaine de la biotechnologie. Le rapport se termine par des recommandations pertinentes afin de mettre en œuvre les principaux engagements relatifs à la biotechnologie dans les meilleurs délais, en cohérence avec le développement durable.



## 2. Tendances observées dans la ratification et la mise en œuvre des engagements internationaux relatifs à la biotechnologie en Afrique

Dans sa quête du développement durable, l'Afrique s'est attelée à la biotechnologie, dont la bonne utilisation est façonnée et influencée par les régimes internationaux, les processus régionaux et les arrangements politiques, institutionnels et juridiques nationaux. Les politiques, le paysage politique et la législation sur la biotechnologie ont tous joué un rôle prépondérant dans les progrès réalisés par de nombreux pays africains afin d'intégrer cette technologie dans leur programme de développement durable. Plusieurs sections de ce rapport analysent les accomplissements et les initiatives en matière de renforcement des capacités notables aux niveaux international, régional et national ayant permis de réaliser ces progrès.

Les pays africains ont signé de nombreux accords internationaux régissant l'utilisation responsable et durable de la biotechnologie moderne, et en sont donc des parties contractantes. Ces accords portent notamment sur la santé animale et végétale, la sécurité alimentaire et environnementale et les échanges commerciaux. Cette section décrit les engagements sur la biotechnologie reconnus au niveau international ainsi que les cadres internationaux favorisant une utilisation rationnelle de cette technologie. Veuillez vous référer à l'annexe 1 pour consulter la liste des principaux engagements relatifs à la biotechnologie, contenus dans le Plan de mise en œuvre de Johannesburg, le Programme relatif à la poursuite de la mise en œuvre d'Action 21 et Action 21.

### 2.1 Action 21, Programme relatif à la poursuite de la mise en œuvre d'Action 21 et Plan de mise en œuvre de Johannesburg

#### Action 21

Action 21 est un plan d'action volontaire et non contraignant des Nations Unies en faveur du développement durable. Élaboré à l'issue de la CNUED, Action 21 reconnaît le potentiel de la biotechnologie pour le développement durable et se concentre sur cinq domaines:

- a) Accroître la productivité des cultures vivrières et fourragères et des matières premières renouvelables;
- b) Améliorer la santé publique;

- c) Renforcer la protection de l'environnement;
- d) Renforcer la sécurité dans l'utilisation de la biotechnologie et mettre au point des mécanismes internationaux de coopération;
- e) Créer des mécanismes d'incitation favorisant le développement des biotechniques et leur application écologiquement rationnelle.

## **Programme relatif à la poursuite de la mise en œuvre d'Action 21**

L'Assemblée générale des Nations Unies a adopté le Programme relatif à la poursuite de la mise en œuvre d'Action 21 lors de la onzième séance plénière ayant eu lieu le 28 juin 1997. Ce programme avait pour but d'accélérer la mise en œuvre d'Action 21 et de garantir davantage de progrès mesurables sur la voie du développement durable, à temps pour l'examen d'ensemble d'Action 21 prévu pour 2002. Le Programme relatif à la poursuite de la mise en œuvre d'Action 21 souligne le besoin urgent d'œuvrer en vue de conserver la diversité biologique, d'assurer son utilisation durable et le partage équitable des bénéfices qui découlent de l'utilisation des ressources génétiques. Il demande aux gouvernements et à la communauté internationale, avec l'appui des institutions internationales compétentes:

- a) De prendre des mesures résolues en vue de conserver et de maintenir les gènes, les espèces et les écosystèmes en vue de promouvoir la gestion durable de la diversité biologique;
- b) De ratifier la Convention sur la diversité biologique et de l'appliquer pleinement et efficacement, de même que les décisions prises par la Conférence des Parties, y compris les recommandations sur la diversité biologique agricole, le Mandat de Jakarta sur la diversité biologique marine et côtière, et de s'attacher d'urgence à effectuer d'autres tâches identifiées par la Conférence des Parties, à sa troisième session, sur la diversité biologique terrestre, dans le contexte de l'approche écosystémique adoptée dans la Convention;

- c) De poursuivre la répartition équitable des bénéfices qui découlent de l'utilisation des ressources génétiques, conformément aux dispositions de la Convention et des décisions de la Conférence des Parties sur, entre autres choses, l'accès aux ressources génétiques et le traitement de la biotechnologie et de ses bénéfices;
- d) D'intensifier les recherches afin de trouver des ressources financières nouvelles et supplémentaires aux fins de l'application de la Convention;
- e) De faciliter le transfert de technologies, y compris la biotechnologie, aux pays en développement, conformément aux dispositions de la Convention;
- f) De respecter, préserver et perpétuer la connaissance, les innovations et les coutumes des communautés autochtones et locales concernant leurs modes de vie traditionnels, et d'encourager le partage équitable des bienfaits résultant de ces connaissances traditionnelles afin que les communautés en question puissent être suffisamment protégées et en tirer le maximum de profit, conformément aux dispositions de la Convention et en application des décisions de la Conférence des Parties;
- g) D'accélérer la conclusion du protocole sur la prévention des risques biologiques relatif à la Convention sur la diversité biologique, de s'assurer que les directives internationales techniques du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE) sur l'innocuité des biotechniques soient appliquées pendant son élaboration et le complètent après sa conclusion, et de s'assurer que ce protocole comprenne des recommandations relatives au renforcement des capacités ayant trait à la prévention des risques biologiques;
- h) De souligner qu'il est important que les parties à la Convention mettent en place un mécanisme d'information compatible avec les dispositions de la Convention.

## **Plan de mise en œuvre du Sommet mondial pour le développement durable (Plan de mise en œuvre de Johannesburg)**

Le Plan de mise en œuvre de Johannesburg adopté à l'issue du Sommet mondial pour le développement durable de septembre 2002 fournit un cadre d'action pour mettre en application les engagements initiaux de la CNUED. Il porte principalement sur l'eau, l'énergie, la santé, l'agriculture et la biodiversité. Ce Plan vise à promouvoir des mesures pragmatiques pour garantir l'accès aux résultats et avantages relatifs à l'utilisation des biotechnologies reposant sur les ressources génétiques, conformément aux articles 15 et 19 de la Convention. Ces mesures comprennent une plus grande coopération scientifique et technique concernant la biotechnologie et la biosécurité, notamment grâce à l'échange d'expertise, la formation de ressources humaines et le développement de capacités institutionnelles axées sur la recherche.

## **2.2 Convention sur la diversité biologique**

La Convention sur la diversité biologique est entrée en vigueur en décembre 1993. À la date de la finalisation de ce rapport, tous les pays africains sont des parties contractantes à la Convention, à l'exception sur Soudan du Sud. La Convention reconnaît que la technologie comprend la biotechnologie (article 16) et prévoit la nécessité d'utiliser les avantages potentiels de la biotechnologie moderne. En outre, la Convention souligne le besoin de se prémunir contre les risques potentiels pour la diversité biologique et prend en compte les risques liés à la santé humaine. En effet, l'article 8(g) de la Convention oblige les parties contractantes à développer des systèmes nationaux de biosécurité. Cette obligation est réitérée à l'article 19 de la Convention, qui traite de la « Gestion de la biotechnologie et [de la] répartition de ses avantages ». Cet article demande également aux parties contractantes de considérer l'adoption de modalités permettant d'établir un protocole sur la sécurité concernant le mouvement transfrontalier des organismes vivants modifiés (OVM). Ces dispositions ont initié le développement et les négociations menant à l'adoption du Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques. Tandis que la Convention sur la diversité biologique contient des dispositions claires sur

le partage équitable des avantages de la biotechnologie, le Protocole de Cartagena met principalement l'accent sur la gestion des risques liés aux organismes génétiquement modifiés (OGM). Par conséquent, de nombreux pays africains ont fortement investi dans des cadres réglementaires sévères et préventifs, en dépit des avantages éventuels et réels qu'ils pourraient tirer de l'utilisation de la biotechnologie. Pour cette raison, la création d'un Institut international pour la biotechnologie a été recommandée, afin de favoriser, soutenir et promouvoir la croissance et le développement de la biotechnologie (Juma 2011).

### **2.2.1 Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques et Convention sur la diversité biologique**

Le Protocole a été adopté en 2000 comme étant le premier outil mondial juridiquement contraignant sur les organismes vivants modifiés. Il porte sur les mouvements transfrontaliers, le transit, le traitement et l'utilisation des OVM pouvant compromettre la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, et prend en compte les risques envers la santé humaine. Ce Protocole s'applique à tous les OVM, sauf ceux destinés à une utilisation pharmaceutique, qui font l'objet d'autres accords internationaux. Dans un effort de tirer profit des avantages potentiels de l'utilisation de la biotechnologie moderne, tout en se protégeant contre de possibles risques liés à cette technologie, 49 pays africains ont jusqu'à présent signé ou ratifié le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques. Ils ont convenu de prendre les mesures, notamment juridiques et administratives, nécessaires afin de mettre en œuvre les obligations visant à minimiser les risques liés à la production, au traitement, au transport, à l'utilisation, au transfert et à la libération d'OVM sur la diversité biologique. Ils ont également pris en compte les risques liés à la santé humaine en développant des cadres fonctionnels nationaux de biosécurité. Bien que les composantes des CNB aient tendance à varier selon le pays, elles comprennent généralement les éléments suivants: une politique sur la biotechnologie; un régime de réglementation sur la biosécurité; un système de traitement des applications et de délivrance de permis; et un mécanisme de participation publique dans le processus de décision relatif à la biosécurité. Les pays d'Afrique subsaharienne sont généralement classés selon quatre catégories, à

savoir ceux disposant de CNB pleinement fonctionnels; ceux disposant de CNB temporaires; ceux dont les CNB sont en cours d'élaboration; et ceux ne disposant pas de CNB (Nang'ayo et al. 2007). Le progrès est représenté sur la figure 1.

Un nombre croissant de pays africains met en place des politiques, des législations et des règlements régissant le développement, l'utilisation et la commercialisation des OGM. L'état ou le niveau de développement et l'application de ces instruments varie sur le continent. Bien que de nombreux pays africains aient signé et ratifié le Protocole, la mise en œuvre de ses directives reste un réel défi pour bon nombre d'entre eux. Pour la plupart d'entre eux, la mise en place de structures et de procédures juridiques et administratives visant à mettre en œuvre de l'intégrité du Protocole n'est pas terminée. Un investissement concerté devra pour cela être opéré dans le renforcement des capacités afin d'aider l'Afrique à atteindre le seuil lui permettant de tirer profit des avantages que revêt la biotechnologie moderne en toute sécurité et de manière écologiquement responsable (Nang'ayo, et al 2007).

### **2.2.2 Protocole additionnel de Nagoya-Kuala Lumpur sur la responsabilité et la réparation**

Le Protocole additionnel de Nagoya-Kuala Lumpur sur la responsabilité et la réparation a été adopté le 15 octobre 2010 en tant qu'instrument supplémentaire au Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques. Le Protocole additionnel a pour but de soutenir la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, tout en prenant en compte les risques pour la santé humaine, en fournissant des règles et des procédures internationales pour réglementer la responsabilité et la réparation en matière d'OGM. Ce Protocole est né du Principe 13 de la Déclaration de Rio sur l'environnement et le développement de 1992, qui demande aux États de « coopérer diligemment et plus résolument pour développer davantage le droit international concernant la responsabilité et l'indemnisation en cas d'effets néfastes de dommages causés à l'environnement par des activités menées dans les limites de leur juridiction ou sous leur contrôle » (CBD, 2010). La responsabilité et la réparation font référence à l'obligation, conformément à la loi applicable, de fournir une compensation pour tout dommage causé par une action dont un individu est tenu responsable.

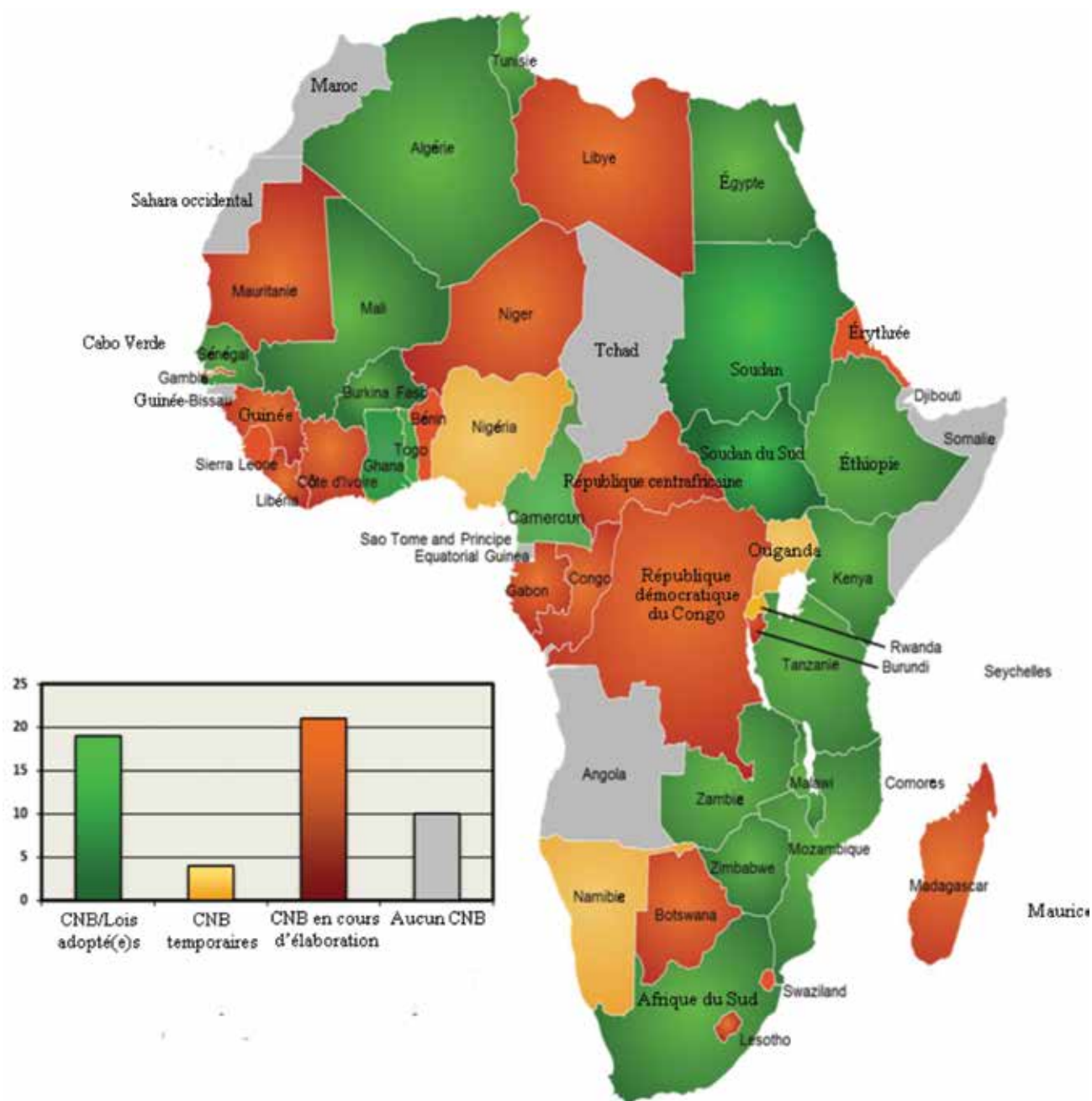
La conduite de négociations sur la responsabilité et la réparation de dommages résultant de mouvements transfrontaliers d'OGM a marqué un véritable tournant dans la quête d'une application écologiquement rationnelle de la biotechnologie. Les pays africains ont participé de manière proactive et ont présenté des positions fortes durant les délibérations, qui ont débouché sur l'adoption du Protocole additionnel. Son entrée en vigueur rassurera davantage les pays africains et créera un environnement permettant de tirer le maximum de profit de la biotechnologie, tout en minimisant les risques possibles sur la diversité biologique et la santé humaine. Afin de faciliter la mise en œuvre du Protocole additionnel, les pays sont autorisés à utiliser des lois existantes ou de créer de nouvelles réglementations ou procédures juridiques, administratives ou judiciaires en lien avec la responsabilité et la réparation.

Pour pouvoir accélérer la ratification du Protocole additionnel et l'incorporer dans leurs législations nationales, les pays africains doivent renforcer leurs capacités pour aider à son interprétation juridique. Ils devront également définir certaines questions et les placer en contexte afin de déterminer les exigences relatives à la ratification et la mise en œuvre du Protocole additionnel et de les satisfaire. Ils devront notamment décider s'ils ont besoin de modifier leur législation, leurs règles et/ou leurs réglementations afin de mettre en œuvre le Protocole. Ils doivent en outre faire le bilan des données disponibles et établir des données de références concernant la biodiversité. Ils doivent également développer les compétences nécessaires afin d'évaluer les effets néfastes sur la biodiversité, déterminer la signification de ces effets et établir des liens entre les causes et les effets (Institut international de recherche sur les politiques alimentaires, 2011).

## **2.3 Commission du Codex Alimentarius**

La Commission du Codex Alimentarius, créée en 1963, est administrée par le programme mixte FAO/OMS sur les normes alimentaires. Elle définit des normes sanitaires et techniques pour la sécurité alimentaire, dont des normes alimentaires sur les produits, des codes d'usages en matière d'hygiène ou de pratiques technologiques, des limites de résidus de pesticides dans les produits alimentaires et des normes sur les contaminants et les additifs alimentaires. Le Codex a principalement pour

**Figure 1** : État du développement des CNB en mai 2012



Source: Makinde, 2012.

but de garantir que les consommateurs reçoivent des produits satisfaisant au niveau minimum de qualité acceptable, et que ces produits soient propres à la consommation et ne représentent pas un danger pour la santé (Garrett 2002). La majorité des pays africains prennent part aux processus d'élaboration des normes Codex (<http://www.codexalimentarius.org/>). En juillet 2003, le Groupe spécial intergouvernemental du Codex sur les aliments dérivés des biotechnologies de la Commission du Codex Alimentarius a conclu un accord phare afin d'adopter les principes d'évaluation des aliments dérivés des biotechnologies modernes (FAO/OMS, 2003a), la directive régissant l'évaluation de la sécurité sanitaire des aliments dérivés de plantes à ADN recombiné (FAO/OMS, 2003b) et la directive régissant l'évaluation de sa sécurité sanitaire des aliments produits à l'aide de microorganismes à ADN recombiné (FAO/OMS, 2003c).

Les 44 pays africains ci-dessous participent aux processus d'élaboration des normes Codex.

L'utilité des activités du Codex est de plus en plus reconnue dans l'élaboration des législations et l'établissement de normes appropriées, telles que celles sur l'étiquetage. Toutefois, de nombreux pays sont partagés sur la question de l'adoption et de l'intégration des principes généraux du Codex sur l'étiquetage des aliments génétiquement modifiés dans leur législation nationale. Bien que certains pays soient motivés par la nécessité de promouvoir et d'informer les choix des consommateurs, d'autres estiment que l'étiquetage obligatoire et les seuils de tolérance bas (par exemple 1 % ou moins) pourraient avoir des effets néfastes, en

portant atteinte aux échanges commerciaux et en mettant un frein aux activités de recherche et développement en matière de biotechnologie. Des recherches ont montré qu'un étiquetage discriminatoire et trop sévère, en comparaison des exigences du Codex, est dicté par des mesures de précaution, plutôt que basé sur des faits scientifiques. Ces étiquetages peuvent influencer le consommateur de manière négative et rendre les aliments génétiquement modifiés inabordables.

## 2.4 Organisation mondiale du commerce

L'Organisation mondiale du commerce (OMC) est l'organisme international régissant les règles commerciales entre pays membres. Les accords de l'OMC ont été négociés, signés et ratifiés par la grande majorité des pays du monde, y compris la plupart des pays africains. Deux accords de l'OMC sont particulièrement pertinents pour la biotechnologie: l'Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (SPS) et l'Accord sur les obstacles techniques au commerce (OTC). L'Accord SPS s'applique lorsqu'un produit biotechnologique peut représenter un risque à la santé des êtres humains, des animaux ou des plantes. Dans le cadre de cet accord, des mesures sanitaires et phytosanitaires doivent être appliquées pour assurer la sécurité. L'Accord OTC couvre quant à lui toutes les réglementations, normes et procédures d'évaluation de la conformité ne dépendant pas directement de l'Accord SPS. Cet accord peut couvrir par exemple des réglementations et normes techniques sur les

**Tableau 1 : Pays participant aux processus d'élaboration des normes Codex**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afrique du Sud</li> <li>• Angola</li> <li>• Bénin</li> <li>• Botswana</li> <li>• Burkina Faso</li> <li>• Burundi</li> <li>• Cameroun</li> <li>• Cabo Verde</li> <li>• Congo</li> <li>• Côte d'Ivoire</li> <li>• Érythrée</li> <li>• Éthiopie</li> <li>• Gabon</li> <li>• Gambie</li> <li>• Ghana</li> <li>• Guinée</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guinée-Bissau</li> <li>• Guinée équatoriale</li> <li>• Kenya</li> <li>• Lesotho</li> <li>• Libéria</li> <li>• Madagascar</li> <li>• Malawi</li> <li>• Mali</li> <li>• Mauritanie</li> <li>• Maurice</li> <li>• Maroc</li> <li>• Mozambique</li> <li>• Namibie</li> <li>• Niger</li> <li>• Nigéria</li> <li>• Ouganda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• République démocratique du Congo</li> <li>• République centrafricaine</li> <li>• Rwanda</li> <li>• Sénégal</li> <li>• Seychelles</li> <li>• Sierra Leone</li> <li>• Swaziland</li> <li>• Tanzanie</li> <li>• Tchad</li> <li>• Togo</li> <li>• Zambie</li> <li>• Zimbabwe</li> </ul>
--	--	--

exigences en matière d'emballage, de documentation et d'étiquetage. Les États membres de l'OMC sont tenus de garantir que l'Accord OTC empêche toute pratique commerciale trompeuse, sans pour autant imposer des obstacles inutiles au commerce international. Toutefois, les États contractants de l'OMC sont tenus de s'assurer que toutes les mesures SPS qu'ils appliquent reposent sur des normes internationales existantes (élaborées par Convention internationale pour la protection des végétaux, le Codex et l'Office international des épizooties). Ces mesures doivent s'appuyer sur une évaluation des risques cohérente par rapport à l'Accord SPS et ne doivent pas restreindre excessivement les échanges commerciaux. En cas de mesures particulièrement sévères, les États membres impliqués doivent présenter une justification scientifique pour de telles actions ou en répondre devant l'organe d'arbitrage de l'OMC. D'un point de vue politique, l'Accord SPS est un compromis donnant aux États membres le droit souverain de protéger la santé publique au sein de leurs frontières, à condition qu'ils ne limitent pas les échanges commerciaux.

Les Accords OTC et SPS de l'OMC encouragent une certaine harmonisation entre les pays membres sur la base de normes scientifiques acceptées à l'échelle internationale. L'Accord SPS reconnaît explicitement les normes développées par trois organisations pertinentes: la Commission du Codex Alimentarius, L'Organisation mondiale de la santé animale et la Convention internationale pour la protection des végétaux. Ces organismes de normalisation comprennent des groupes de travail se focalisant sur les aspects liés à la sécurité des OGM et des aliments génétiquement modifiés. Ainsi, les normes, recommandations et directives qu'ils développent doivent servir de base pour toutes les mesures sanitaires et phytosanitaires ou pour toutes les réglementations techniques adoptées par les membres de l'OMC en matière d'OVM (Komen, 2012).

L'Accord sur les aspects des droits de propriété intellectuelle qui touchent au commerce est un accord international administré par l'OMC. La biotechnologie est souvent à caractère exclusif, en raison des investissements lourds associés à la découverte génétique et du processus intégral du développement des produits,

du respect des réglementations et de distribution des produits. Pour ces mêmes raisons, la protection de la propriété intellectuelle encourage des innovations associant la biotechnologie. De plus, les droits de propriété intellectuelle (DPI) fournissent des mesures d'incitation pour les investissements, qui peuvent aboutir à de nouveaux produits et processus. Quelques inquiétudes ont été soulevées concernant l'impact des DPI sur la sécurité alimentaire. Par exemple, il peut être demandé à des agriculteurs de signer un contrat avec des multinationales pour la vente de semences. Ces contrats, connus sous le nom d'accords d'utilisation de la technologie, empêchent généralement des agriculteurs de partager les semences ni même d'en conserver pour la saison de plantation suivante.

Cependant, l'émergence de modèles de projets de partenariat public-privé (dans le cadre desquels les technologies appartenant au secteur privé sont négociées et mises à la disposition des institutions africaines afin de développer des cultures vivrières, sans que ces institutions n'aient à verser de droits) devrait aider à surmonter les défis et à contribuer à la sécurité alimentaire.

#### **Encadré 1 : Transfert des technologies libres de droits**

Le projet WEMA (Maïs économe en eau pour l'Afrique) est un exemple type de transfert de technologie libre de droits. Dans le cadre de ce projet, l'entreprise Monsanto a octroyé à la Fondation africaine pour les technologies agricoles (AATF) et au Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT) une licence libre de droits pour utiliser sa technologie afin de développer une variété de maïs résistant à la sécheresse. Les semences libres de droits seront mises à la disposition des exploitants agricoles au même prix que les variétés de semences conventionnelles et les exploitants seront libres de les replanter de les échanger sans risquer des sanctions juridiques. Les organisations de recherche, en particulier celles du secteur public, ont également développé des mécanismes pour négocier des accords sur la liberté d'action afin d'accéder à des technologies sujettes à des droits d'auteur et à les utiliser afin de développer des biens publics (Wekesa et Sihanya, 2005).

## 2.5 Convention internationale pour la protection des végétaux

La Convention internationale pour la protection des végétaux est entrée en vigueur en 1952. Il s'agit d'un traité multilatéral juridiquement contraignant de coopération pour la protection des plantes, visant à garantir une action commune et efficace pour prévenir l'introduction et la propagation de parasites, qui peuvent avoir un effet sur les plantes et les produits végétaux, et à promouvoir des mesures de contrôle appropriées (<https://www.ippc.int/fr>). Les gouvernements membres de cette Convention doivent coopérer en élaborant et en adoptant des normes internationales pour les mesures phytosanitaires (NIMP). Concernant la biotechnologie, la norme NIMP n° 11 porte sur l'analyse du risque phytosanitaire pour les organismes de quarantaine, incluant l'analyse des risques pour l'environnement et des OVM. Cette norme est en accord avec les aspects liés à l'évaluation des risques contenus dans le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques. La Convention, qui comptait 177 signataires en janvier 2013, notamment plusieurs pays africains, est administrée par la FAO. Toutefois, ses activités sont mises en œuvre grâce à la coopération de ses membres. On compte parmi les pays africains non-contractants l'Angola, la Gambie, le Lesotho, la République démocratique du Congo, la Somalie et le Soudan du Sud<sup>1</sup>.

## 2.6 Dispositions en matière de biosécurité

La biosécurité est en train de s'imposer comme un domaine clef dans l'élaboration et la mise en œuvre de cadres réglementaires liés à l'alimentation, l'agriculture, la pêche et la sylviculture. Elle a un impact direct sur la sécurité alimentaire, la conservation de l'environnement (y compris la biodiversité) et la durabilité de l'agriculture. En termes plus larges, la biosécurité concerne toutes les cadres politiques et réglementaires (par exemples les instruments et activités) nécessaires pour gérer les risques associés à l'alimentation et à l'agriculture (y compris les risques environnementaux), la pêche, la sylviculture et d'autres secteurs. Elle comprend trois secteurs, à savoir la sécurité alimentaire, la vie et la santé végétales, et la vie et la santé animales. Ces secteurs couvrent les domaines suivants: la sécurité alimentaire dans la production alimentaire; l'introduction de parasites de plantes, de parasites d'animaux et de maladies, et les zoonoses; l'introduction et la libération des OGM et de leurs produits; et l'introduction et la bonne gestion d'espèces et de génotypes étrangers.

Un certain nombre d'instruments internationaux traitent des dispositions en matière de biodiversité, en particulier celles en lien avec l'alimentation et l'agriculture. L'Accord SPS de l'OMC, la Commission du Codex Alimentarius, la Convention internationale pour la protection des végétaux et l'Office international des épizooties fournissent des normes internationales concernant respectivement la sécurité alimentaire, la santé des plantes et la santé des animaux. La plupart des pays africains ont adhéré à ces instruments internationaux et différents ministères et gouvernements sont responsables de leur mise en œuvre et de leur maintien.

---

<sup>1</sup> Informations mises à jour le 31 janvier 2013, <https://www.ippc.int/index.php?id=1110618>.



# 3. Actions concrètes entreprises, progrès réalisés et résultats obtenus

## 3.1 Engagements et actions régionaux

Les pays africains ont démontré leur volonté politique d'intégrer des politiques biotechnologiques dans les structures des programmes de l'Union africaine. Parmi ces pays, bon nombre d'entre eux adoptent progressivement la biotechnologie afin de stimuler le développement et lutter contre la pauvreté, comme recommandé dans le Plan d'action consolidé du NEPAD. En Afrique, les activités de recherche et développement en biotechnologie touchent à la fois les secteurs agricole, environnemental, industriel et de la santé. À des degrés divers, les pays africains adoptent ces activités de R-D pour faire face à la demande croissante de nourriture humaine et animale, de fibres et de combustible. Dans le domaine de la santé humaine et animale, la biotechnologie est utilisée pour diagnostiquer des maladies et les traiter, ainsi que pour mettre au point des médicaments et des vaccins. La biotechnologie sert également dans l'utilisation et la conservation durables des ressources forestières. L'utilisation de la biotechnologie dans le domaine industriel comprend la production d'énergie (biogaz) à partir de déchets industriels et la transformation des matières premières renouvelables en remplacement des combustibles fossiles. On peut citer par exemple la commercialisation de biocarburants pour potentiellement remplacer le pétrole et le diesel.

Lors de la première Conférence du Conseil ministériel africain sur la science et la technologie du NEPAD, organisée en novembre 2003, il a été demandé au Secrétariat du NEPAD d'« obtenir un large consensus sur des questions d'intérêt commun et développer des stratégies efficaces, notamment des programmes communs de R-D dans le cadre desquels des moyens appropriés sont adoptés pour renforcer les capacités de l'Afrique sur la biosécurité en matière d'évaluation et de gestion des risques, afin de promouvoir l'établissement de structures de biosécurité à l'échelle régionale et sous-régionale et d'améliorer la participation de l'Afrique dans les procédés et les discussions internationales sur les questions mondiales dans le domaine de la biotechnologie » (Union africaine, 2006).

Durant sa troisième session ordinaire en juillet 2003 à Maputo, au Mozambique, le Conseil exécutif de l'Union africaine a adopté la Décision EX/CL/Dec.26 (III), qui recommande fortement aux États membres d'acquérir les capacités humaines et institutionnelles nécessaires pour gérer les questions relatives à la biosécurité, tout en mettant en œuvre le Protocole sur la prévention des risques biotechnologiques. Cette Décision a également approuvé les mesures prises par la Commission de l'Union africaine pour mettre en place un système et des programmes de biosécurité à l'échelle de l'Afrique dans le but de renforcer la capacité des États membres à gérer les questions relatives à la sécurité biologique. Ces dispositions ont permis de

renforcer le Projet sur la biosécurité de l'Union africaine, qui permettra à son tour de fournir à l'Union africaine les capacités et les instruments nécessaires pour aider les États membres à mettre en œuvre le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques et la Loi type sur la biosécurité en Afrique concernant la biotechnologie. Cette loi a été très critiquée comme étant trop restrictive et s'appuyant trop sur les risques, aux dépens des avantages que représente la biotechnologie. Il est possible que cela mette un frein au progrès pour les pays souhaitant réaliser le développement durable par le biais de la biotechnologie. La création et l'institutionnalisation d'une Unité de la biosécurité au sein des structures permanentes de la Commission de l'Union africaine (département du développement humain, de la science et de la technologie) constitue un autre engagement majeur. Cette Unité aidera les États membres à établir des perspectives communes et à renforcer la position politique de l'Union africaine dans la mise en œuvre continue des conventions sur l'environnement, dont la plupart des États membres font partie (Teshome et al., 2011).

Le Plan d'action consolidé de l'Afrique pour la science et la technologie se concentre le développement sans danger et l'application de la biotechnologie (programme 1.2) et sur la création d'une stratégie commune africaine pour la biotechnologie (programme 5.4). L'adoption de ce Plan d'action en août 2005 par l'Union africaine et le Conseil ministériel africain sur la science et la technologie a mené à la création d'un Groupe africain de haut niveau sur les biotechnologies modernes, dont le but est de fournir des orientations et des conseils indépendants sur le rôle de la biotechnologie dans la reprise et la transformation économiques en Afrique. Ce Groupe africain de haut niveau a présenté ses conclusions dans un rapport en juillet 2006. Ce rapport avait pour message principal la nécessité d'une intégration économique régionale en Afrique incorporant la création et l'accumulation des capacités pour utiliser et gérer la biotechnologie moderne. Les organismes régionaux d'intégration économique jouent un rôle institutionnel clef dans la mobilisation, le partage et l'utilisation des capacités scientifiques et technologiques existantes (y compris les ressources humaines et financières, et les infrastructures physiques) pour la recherche, le développement et l'innovation en matière de biotechnologie. Les partenariats internationaux en biotechnologie sont essentiels pour la réalisation des stratégies africaines concernant cette technologie et doivent être activement établis (Juma et Serageldin, 2007).

La Conférence extraordinaire du Conseil ministériel africain sur la science et la technologie, qui a eu lieu en novembre 2006 au Caire, en Égypte, a examiné le rapport du Groupe de haut niveau de même qu'un projet de stratégie sur la biosécurité. Les participants à la Conférence ont par la suite adopté la Déclaration du Caire, soutenant le rapport et s'engageant à travailler ensemble pour développer une stratégie sur 20 ans pour la biotechnologie en Afrique. Cette stratégie vise à renforcer les regroupements régionaux et ainsi promouvoir l'harmonisation des politiques de biosécurité à l'échelle régionale et nationale. Elle a mené à la création d'un Réseau africain d'expertise en biosécurité par le NEPAD. Ce réseau, qui offre des services de biosécurité sur tout le continent, a été approuvé en 2008 par le Conseil ministériel africain sur la science et la technologie. Il a pour mandat de renforcer la capacité des pays africains à prendre des décisions s'appuyant sur des faits scientifiques et des preuves pour justifier l'utilisation de la biotechnologie moderne (IIDD, 2007).

Le FARA est une organisation faitière rassemblant les principales parties prenantes dans le domaine de la recherche et du développement agricoles en Afrique. Elle a pour mission d'aider les organisations africaines sous-régionales à renforcer leurs capacités dans le domaine de l'innovation agricole afin d'améliorer la productivité, la compétitivité et les marchés agricoles. Le FARA a élargi son portefeuille de projets aux priorités du continent en matière de biosécurité et de biotechnologie. Le projet de Renforcement des capacités en matière de gestion sans risque des biotechnologies en Afrique subsaharienne est le premier de nombreux projets à avoir été lancés et gérés par le FARA par le biais de la Plate-forme africaine sur la politique en biotechnologie et en biosécurité. Le rôle de la Plate-forme est de renforcer les capacités en biotechnologie et en biosécurité en Afrique. Ce projet est mis en œuvre par les systèmes de recherche agricole nationaux du Burkina Faso, du Ghana, du Kenya, du Malawi, du Nigéria et de l'Ouganda (Morton, 2010).

### 3.2 Engagements et développements au sein des communautés économiques régionales et au niveau sous-régional

Selon l'Article 14 du Protocole sur la prévention des risques biotechnologiques, les pays peuvent conclure des accords et arrangements bilatéraux, régionaux et multilatéraux concernant les mouvements transfrontaliers d'organismes génétiquement modifiés. Un certain nombre d'initiatives régionales sur la biosécurité sont apparues en réponse au fait que les questions relatives aux risques biotechnologiques s'étendent au-delà des frontières nationales. Si les efforts mis en place ne sont pas gérés correctement au niveau régional, ils peuvent perturber les échanges commerciaux ou faciliter les mouvements transfrontaliers des OGM. Certaines communautés économiques régionales, telles que le COMESA, la SADC et la CAE, ont lancé des initiatives afin d'harmoniser les politiques en matière de biosécurité à l'échelle régionale. Les approches régionales en matière de biosécurité, dont le partage des connaissances, des compétences, des expériences et des ressources, devraient soutenir les objectifs d'intégration régionale et promouvoir la coopération entre pays. Grâce à des mécanismes décisionnels acceptables au niveau régional, les pays membres seront capables d'évaluer et de gérer les risques de façon cohérente. Les questions clés relatives aux implications transfrontalières comprennent les cultures génétiquement modifiées, le commerce intra-régional de produits contenant des OGM et la distribution d'une aide alimentaire d'urgence contenant des produits génétiquement modifiés. Les progrès réalisés concernant l'harmonisation au niveau régional des politiques de biosécurité menées par les communautés économiques régionales (CER) sont discutés plus bas.

Les adhésions multiples au sein des CER sont communes. Par exemple, en Afrique australe et de l'Est, trois communautés économiques régionales sont actives: le COMESA, la SADC et la CAE. Madagascar, le Malawi, Maurice, la République démocratique du Congo, les Seychelles, le Swaziland, la Zambie et le Zimbabwe font à la fois partie du COMESA et de la SADC. Le Burundi, le Kenya, l'Ouganda et le Rwanda

font quant à eux partie du COMESA et de la CAE. Quant à la Tanzanie, elle fait partie de la SADC et de la CAE.

Bien que le traitement des questions convergentes puisse représenter une bonne occasion, concilier des questions divergentes à travers les CER peut s'avérer être un défi majeur.

#### Communauté de développement de l'Afrique australe

En 2003, une directive du Conseil ministériel de la SADC a donné naissance au Comité consultatif sur la biotechnologie et la biosécurité, dont les membres provenaient de 15 pays représentatifs. Le rôle du Comité était de promouvoir des efforts d'harmonisation au niveau régional se focalisant sur les politiques de traitement de l'aide alimentaire; les politiques et réglementations liées à la biosécurité; le renforcement des capacités; et la sensibilisation du public (Karembu *et al.*, 2009). Les recommandations émises par ce comité concernant la biosécurité étaient très prudentes et se reflétaient jusque dans le langage tiré de la Loi type sur la biosécurité en Afrique. Les conseils formulés étaient de « préserver les États membres contre les risques potentiels dans les secteurs de l'alimentation humaine et animale ainsi que la contamination des ressources génétiques, en prenant en compte les questions liées à l'éthique et le commerce, y compris les préoccupations des consommateurs » ([www.sadc.int](http://www.sadc.int)). Le travail du Comité s'est essouffé ces dernières années en raison des points de vue très divergents des États membres et de leur incapacité à obtenir un consensus.

#### Marché commun de l'Afrique orientale et australe

En 2003, les ministres de l'agriculture du COMESA ont approuvé le projet RABESA (approche régionale relative à la politique de biotechnologie et de biosécurité en Afrique orientale et australe) afin d'établir des mécanismes de gestion de la biosécurité au niveau régional. Le projet RABESA a été mis en œuvre en deux phases distinctes mais interdépendantes visant à améliorer la coopération des membres du COMESA sur la question du traitement de la biosécurité. La phase I, qui s'est déroulée entre 2004 et 2007, s'est concentrée sur l'étude de politiques et l'établissement d'un dialogue entre les différents interlocuteurs au sujet des revenus agricoles potentiels tirés de l'adoption de cultures génétiquement

modifiées; l'étendue des risques d'exportation commerciale associés à ces cultures; et la distribution de l'aide alimentaire d'urgence contenant des produits génétiquement modifiés dans la région du COMESA. Des réunions de consultation nationales et régionales ont eu lieu afin de délibérer sur la portée des politiques et des directives. Une approche harmonisée au niveau régional au sujet de la biosécurité vise trois domaines: la culture commerciale de plantes génétiquement modifiés; la commercialisation de produits génétiquement modifiés; et l'aide alimentaire d'urgence contenant des produits génétiquement modifiés.

Il a également été recommandé lors de cette réunion ministérielle de former un groupe temporaire d'experts en biotechnologie et en biosécurité afin de conseiller le COMESA sur les manières de mener un processus d'harmonisation. Ces directives ministérielles ont ouvert la voie au lancement de la phase II du projet RABESA en 2008.

En mars 2009, le Secrétariat du COMESA débuté l'élaboration de politiques et directives régionales sur la biosécurité. Une feuille de route pour la biosécurité ainsi qu'une stratégie de communication ont également été créés. La feuille de route pour la biosécurité a été élaborée afin de faciliter le processus d'harmonisation. Les pays doivent en effet disposer d'un système fonctionnel de biosécurité pour pouvoir faire partie d'un cadre régional de biosécurité et tirer pleinement parti de ses avantages. Cette feuille de route encouragera davantage de pays de la région du COMESA à créer des cadres nationaux de biosécurité et les aidera à atteindre des objectifs communs. Les pays disposant de cadres fonctionnels peuvent partager leurs expériences et leurs décisions, ce qui profitera à la région toute entière et, en particulier, aux pays ayant moins d'expérience et de capacités. La stratégie de communication et de sensibilisation du COMESA vise à soutenir et à faciliter le programme d'harmonisation de ce dernier concernant les politiques liées à la biotechnologie et les cadres de biosécurité, ainsi qu'à sensibiliser le public aux avantages que représentent des approches régionales cohérentes.

Les projets de politiques et de directives, la feuille de route et la stratégie de communication ont tous été examinés en profondeur par des experts techniques en consultation avec différents interlocuteurs. En avril 2010, le COMESA a organisé un atelier régional destiné aux États membres à Nairobi, au Kenya. Cet atelier avait pour but de consulter un large panel

d'interlocuteurs concernant les politiques et directives, la feuille de route et la stratégie de communication proposées. Deux réunions ministérielles du COMESA ont ensuite eu lieu en Zambie en 2010 et au Swaziland en 2011, durant lesquelles de plus amples conseils ont été fournis afin d'encourager un consensus et la participation d'interlocuteurs nationaux, et de favoriser l'implication de tous les États membres. La nécessité d'organiser des ateliers nationaux dans tous les États membres du COMESA a été soulignée.

Secrétariat du COMESA a ainsi mené 18 ateliers nationaux entre septembre 2010 et février 2012 afin de mettre en œuvre les recommandations ministérielles. Les politiques et directives ont été systématiquement passées en revue afin de refléter les commentaires et le retour d'information obtenus de la part des États membres. L'organisation d'un dernier atelier régional a été recommandé afin de prendre en compte les commentaires obtenus à l'issue des processus nationaux de consultation et obtenir un consensus afin de soumettre la version mise à jour du document de politique aux ministres de l'agriculture, de l'environnement et des ressources naturelles du COMESA pour approbation. Cet atelier régional s'est tenu en mai 2012 en Zambie. Son but principal était d'examiner et de valider les divers commentaires et recommandations émis afin de les intégrer dans la version révisée du projet de document de politique régionale sur la biosécurité. Le document final est actuellement en phase d'évaluation et d'approbation par les ministres de l'agriculture, de l'environnement et des ressources naturelles du COMESA.

## **Communauté économique des États de l'Afrique de l'Ouest**

L'initiative régionale sur la biosécurité de la CEDEAO a débuté en 2004. Ce projet, mené par l'Institut du Sahel (INSAH), avait pour but de mettre en place une convention régionale. Cette convention a permis d'établir un système réglementaire commun sur la biosécurité dans les pays du Comité permanent inter-États de lutte contre la sécheresse dans le Sahel (CILSS) ainsi qu'un cadre de coordination régional. Les projets de documents élaborés par la convention ont permis d'établir un système réglementaire dans le cadre duquel: chaque pays met en place son propre système réglementaire national sur la biosécurité grâce à des procédures, des définitions et des responsabilités définies par les autorités nationales compétentes, comme stipulé dans le processus du Protocole de Cartagena; les

## Encadré 2 : Impacts et résultats du projet RABESA

L'union africaine a reconnu le projet RABESA comme étant l'un des plus importants modèles d'harmonisation régionale concernant la biosécurité sur le continent. L'Union africaine reconnaît que l'intégration économique régionale doit inclure l'élaboration et le renforcement des capacités pour pouvoir utiliser et gérer la biotechnologie moderne (Juma et Serageldin, 2007). Ce constat explique la représentation et la participation active de l'Union africaine dans certains des ateliers régionaux organisés par le COMESA.

Plusieurs études ont été menées en Afrique concernant les effets possibles de l'adoption de cultures génériquement modifiées sur l'agriculture. Le projet RABESA a néanmoins apporté une contribution innovante et précieuse en ouvrant de nouvelles voies et en exposant les effets des OGM dans les domaines du commerce et de l'aide alimentaire d'urgence.

En 2010, le COMESA a créé une unité de biotechnologie et de biosécurité dans le cadre de son institution spécialisée, l'Alliance pour le commerce des produits de base en Afrique de l'Est et en Afrique australe. Cette institution, qui découle du projet RABESA, s'est imposée comme principal point de contact du COMESA en matière de biotechnologie et de biosécurité à l'échelle régionale.

### Leçons tirées

D'importantes leçons ont été tirées durant la mise en œuvre du projet RABESA ces huit dernières années, les principales étant les suivantes:

- Les questions relatives au processus d'harmonisation régional doivent être traitées de manière consultative, participative et intégrée. Des délibérations ont été menées durant la totalité du cycle de vie du projet lors de 24 ateliers nationaux et quatre ateliers régionaux.
- L'harmonisation des politiques de biosécurité à l'échelle régionale est un processus technique et politique nécessitant une forte volonté politique et un engagement à divers niveaux au sein des États membres. Les progrès réalisés jusqu'à présent, ainsi que l'appui politique reçu, s'expliquent par la part importante et récurrente qu'a tenu le projet RABESA lors des différentes réunions ministérielles. Les ministres ont introduit le projet RABESA, qui a fait partie de l'ordre du jour de cinq réunions ministérielles du COMESA (au Soudan en 2007, aux Seychelles en 2008, au Zimbabwe en 2009, en Zambie en 2010 et au Swaziland en 2011). Les réunions ministérielles ont lieu une fois par an et la vitesse de mise en œuvre du projet est déterminée par les résolutions et les recommandations émises durant ces réunions. La décision finale quant aux politiques et directives proposées sur la biosécurité revient aux organes directeurs du COMESA. Ces organes sont essentiellement politiques et il est important de prendre en compte les dynamiques qui leur sont associées.
- La souveraineté nationale est un aspect fondamental et une question sensible. Il est important de clarifier les éléments convergents et divergents entre les cadres nationaux et ceux régionaux, et de correctement prendre en compte les préoccupations pertinentes. Cela permettra de dissiper les craintes selon lesquelles les processus régionaux pourraient porter atteinte aux intérêts nationaux, ou les remplacer.
- Il est nécessaire d'accroître les efforts de sensibilisation afin que les pays puissent apprécier les avantages d'une approche décisionnelle cohérente concernant la biosécurité. Cela nécessite une stratégie de communication et de sensibilisation ciblée et axée sur la demande.
- La mise en œuvre d'une initiative régionale telle que le projet RABESA requiert des partenariats solides et soutenus. Depuis le départ, le COMESA s'est doté de partenaires stratégiques faisant preuve de points forts et de compétences divers afin de soutenir la mise en œuvre du projet et tirer parti de leur complémentarité. La diversité et le niveau des partenariats ont également renforcé le profil et la crédibilité du projet et du processus. Un haut niveau d'engagement, la continuité et la patience des partenaires sont indispensables pour les processus d'harmonisation régionaux tels que le projet RABESA.

autorités nationales prennent la plupart des décisions concernant l'autorisation des activités liées aux OGM; le Comité consultatif régional pour l'INSAH/le CILSS examine et fournit des conseils quant aux décisions nationales proposées sur des questions spécifiques au OGM, et offre un soutien technique et politique général aux autorités nationales compétentes; et le Comité consultatif régional prend des décisions d'autorisation concernant des pays ne disposant pas

de cadre réglementaire ou dans le cas où des produits sont commercialisés sur toute la région. Dans la plupart des cas, le système régional proposé était décentralisé et non-contraignant, et déléguait l'autorité juridique à chaque pays membre concernant les autorisations. Son rôle premier était d'harmoniser, de fournir un soutien technique et de superviser les procédures utilisées pour prendre des décisions quant à l'autorisation par le biais du Comité consultatif régional.

Avant que les pays du CILSS puissent finaliser leur convention régionale et commencer la phase d'adoption, le processus a été repris par la CEDEAO, qui s'est appuyée sur des documents existants pour créer une initiative régionale plus large couvrant tous ses pays membres. Cependant, peu de temps après le début du passage en revue des documents par la CEDEAO, l'Union économique et monétaire ouest-africaine (UEMOA) a lancé son projet régional sur la biosécurité, poussant les pays d'Afrique de l'Ouest à demander à ce que ces deux projets distincts soient regroupés afin d'assurer une approche cohérente. Cette démarche a donc été entreprise au cours des deux dernières années et a donné naissance à la réglementation régionale sur la biosécurité mentionnée plus bas dans la section consacrée à l'UEMOA.

Il faut toutefois noter que la réglementation régionale actuellement examinée par les pays de la CEDEAO dans le cadre de cette initiative commune est très différente des documents élaborés par le CILSS. Si cette démarche n'aboutit pas à une réglementation commune pour la région, il serait peut-être judicieux que les pays de la CEDEAO examinent à nouveau les documents du CILSS car ces derniers ont permis d'établir des procédures et directives précieuses qui pourraient permettre la mise en place de systèmes scientifiques réglementaires liés à la biosécurité plus uniformes dans la région (Institut international de recherche sur les politiques alimentaires, 2011).

## Union économique et monétaire ouest-africaine

L'UEMOA a lancé en 2009 une initiative en matière de biosécurité pour la région ouest-africaine avec le financement du PNUE-FEM et de la Banque mondiale. Son principal objectif est d'harmoniser les réglementations relatives à la biosécurité dans les huit pays de l'UEMOA afin de protéger tous les pays membres contre les risques potentiels associés à l'introduction d'OVM et de soutenir l'aide en matière de renforcement des capacités nécessaires à l'élaboration des politiques. L'UEMOA a quatre objectifs :

- Le développement de méthodes communes d'évaluation des risques et de gestion des risques environnementaux;

- Le développement d'un cadre commun pour les réglementations en matière de biosécurité;
- Le développement de réglementations et de normes spécifiques couvertes par ce cadre;
- La création d'un laboratoire régional sur la biosécurité au Burkina Faso.

Toutefois, lorsque le projet a débuté en 2009, il avait été convenu que l'UEMOA travaillerait avec la CEDEAO. Ces deux organismes ont élaboré un projet de cadre régional commun sur la biosécurité pouvant être adopté par tous les pays d'Afrique de l'Ouest, et non pas seulement par les membres de l'UEMOA. Ils ont également organisé plusieurs réunions consultatives afin de consulter leurs pays membres sur ce projet. Bien que ces pays aient formulé de nombreux commentaires concernant ce projet, son état d'avancement reste incertain. L'UEMOA et la Banque mondiale ont récemment mené une évaluation à mi-parcours du projet sur la biosécurité: l'établissement d'une réglementation à l'échelle régionale n'est plus la priorité pour ce projet, bien que cet objectif puisse toujours être poursuivi si l'UEMOA et la CEDEAO reconnaissent son utilité.

Un projet de cadre régional sur la biosécurité a récemment été diffusé par la CEDEAO et l'UEMOA durant sa phase de consultation. Cette version diffère de manière significative par rapport à celle élaborée par le CILSS. Le projet prévoit la création d'un organisme centralisé d'assez grande envergure dont le but est d'approuver les décisions concernant la commercialisation de produits contenant des OGM, et permet la reconnaissance mutuelle des OGM afin de faciliter la commercialisation de ces produits entre les pays. Toutefois, il couvre également plusieurs thèmes très controversés à l'échelle internationale, notamment la prise en compte d'aspects socioéconomiques et éthiques dans les processus décisionnel et d'approbation, ainsi que la création de mesures sévères de responsabilité et de réparation dans le cas où des OGM causeraient des dommages. Étant donné les commentaires reçus par les organismes régionaux de la part des pays membres et d'interlocuteurs internationaux intéressés, on ignore si la mise à jour de ce document sera poursuivie et quels changements, le cas échéant, seront effectués lors de ce processus (Institut international de recherche sur les politiques alimentaires, 2011).

## Communauté d'Afrique de l'Est

Certaines CER ont incorporé des dispositions relatives à la biosécurité dans leurs instruments d'intégration à l'échelle régionale. Le Protocole sur l'environnement et la gestion des ressources naturelles de la Communauté d'Afrique de l'Est (CAE) couvre à l'Article 26 les thèmes de la biosécurité et de la biotechnologie. Ce Protocole stipule que les États membres doivent développer et adopter des politiques et des législations communes permettant de tirer parti des avantages potentiels de la technologie moderne et de se protéger contre les éventuels effets néfastes de la technologie (Union africaine 2011).

### 3.3 Mesures concrètes prises

En intégrant le Protocole sur la prévention des risques biotechnologiques dans leur législation nationale, les Parties affirment leur engagement envers les dispositions de ce Protocole. Ces dispositions nécessitent des Parties qu'elles établissent des procédures en matière de biosécurité concernant les mouvements transfrontaliers, le transit, le traitement et l'utilisation des OVM pouvant compromettre la conservation et l'utilisation de la diversité biologique. Ces procédures prennent également en compte les risques envers la santé humaine. Les pays africains ont fait des progrès remarquables concernant le développement de mécanismes favorisant la promotion et l'utilisation écologiquement rationnelle de la biotechnologie. Ils ont notamment créé et mis en place des cadres nationaux de biosécurité qui combinent des instruments politiques, juridiques, administratifs et techniques afin d'assurer une protection et une sécurité adéquates durant le transfert, le traitement et l'utilisation des OVM. Les cadres nationaux de biosécurité satisfont aux exigences du Protocole de Cartagena relatives à l'évaluation et la gestion des risques, telles que spécifiées aux articles 15 et 16 respectivement. Lors de l'élaboration de législations, de politiques et de réglementations nationales sur la biosécurité, les pays doivent identifier et évaluer les risques associés aux diverses catégories d'OGM. Dans la plupart des pays, les politiques nationales en matière de biotechnologie sont développées selon des objectifs fondamentaux similaires, à savoir la promotion des activités de R-D en biotechnologie pour lutter contre la pauvreté et soutenir le développement; le renforcement des capacités de

l'Afrique pour développer et utiliser la biotechnologie en toute sécurité dans divers secteurs, dont l'agriculture, la santé, les mines, l'industrie et des biocarburants; et l'élaboration de politiques visant à promouvoir la sécurité alimentaire et à stimuler la croissance économique.

Dans le contexte actuel, les décisions prises concernant la biotechnologie s'appuient sur des politiques et des législations nationales explicites ou implicites et sont renforcées par ces dernières. Les politiques explicites sont des politiques indépendantes traitant spécifiquement de la biotechnologie. Les politiques implicites font référence aux lois et politiques sectorielles traitent de certains aspects de la biotechnologie. En général, le cadre réglementaire traite d'aspects importants du traitement des OGM à des fins de recherche (utilisation contrôlée et confinée); concernant les dispositions prises en matière d'évaluation et de gestion des risques avant et après la libération d'OGM dans l'environnement; et en rapport aux questions liées à la commercialisation (importations, exportations et transit). Divers pays ont mis en place des dispositifs institutionnels de réglementation de la biotechnologie. Les organismes responsables de la biosécurité dépendent de différents ministères. Les pays disposant de lois en matière de biosécurité ont mis en place des organismes indépendants. Par exemple, le Kenya et le Zimbabwe ont établi respectivement un organisme national de biosécurité et un conseil de biosécurité.

**Tableau 2 : Pays disposant d'un organisme de biosécurité compétent**

	Pays	Ministère compétent
1	Égypte	Agriculture et bonification des terres
2	Ghana	Environnement, science et technologie
3	Kenya	Enseignement supérieur, science et technologie
4	Malawi	Environnement
5	Maurice	Agriculture, technologie alimentaire et ressources naturelles
6	Swaziland	Tourisme, environnement et communication

**Tableau 3 : Résumé par sous-région de l'état d'avancement des politiques et des législations en matière de biosécurité en Afrique**

	Afrique de l'Est	Afrique centrale	Afrique de l'Ouest	Afrique australe	Afrique du Nord
Lois adoptées sur la biosécurité	Éthiopie, Kenya, Tanzanie		Burkina Faso, Cameroun, Ghana, Mali, Nigéria, Sénégal et Togo	Afrique du Sud, Malawi, Maurice, Mozambique, Namibie, Swaziland, Zambie et Zimbabwe	Libye, Soudan
Projets de loi sur la biosécurité	Burundi, Érythrée, Madagascar, Ouganda, Rwanda et Seychelles	République démocratique du Congo	Côte d'Ivoire, Guinée-Bissau		Égypte, Maroc, Tunisie
Politiques approuvées en matière de biotechnologie/ biosécurité	Kenya, Madagascar, Ouganda et Seychelles	Cameroun		Malawi, Namibie, Swaziland, Zambie et Zimbabwe	Soudan
Projets de politique en matière de biotechnologie/ biosécurité	Comores, Érythrée, Rwanda	République démocratique du Congo			Libye
Législations sectorielles faisant référence à la biosécurité					Égypte, Libye
Politiques sectorielles faisant référence à la biotechnologie/ biosécurité	Djibouti			Maurice	

Source: Wafula et al., 2012

### 3.3.1 Afrique de l'Est et Afrique australe

#### Politiques et législation

Plus de 90 % des pays de ces régions ont développé leur cadre national de biosécurité avec l'aide du Fonds pour l'environnement mondial du PNUE (PNUE-FEM). Cependant, la mise en place de ces CNB en sont à des stades d'avancement différents. En Afrique de l'Est, le Kenya, l'Ouganda et la Tanzanie ont développé des politiques nationales sur la biotechnologie. L'Éthiopie, le Kenya et la Tanzanie ont quant à eux adopté des lois sur la biosécurité et publié des réglementations à ce sujet. L'Ouganda dispose d'un projet de loi sur la biosécurité en attente d'approbation de la part du parlement. Le Burundi, Djibouti, Érythrée et le Rwanda ont rédigé des projets de lois et de politiques en attente d'être approuvés par les autorités gouvernementales compétentes. Les

systèmes réglementaires kenyan et ougandais ont approuvé des essais au champ aux conditions contrôlées et confinées, ainsi que l'importation et le transit d'OGM. D'autres pays n'ont pas encore atteint ce niveau de développement.

On compte parmi les pays d'Afrique australe ayant approuvé des politiques nationales sur la biosécurité et adopté des lois pertinentes l'Afrique du Sud, le Malawi, Maurice, le Mozambique, la Namibie, la Zambie et le Zimbabwe. Ces pays ont également mis en place des organismes nationaux compétents en la matière. En outre, la Zambie et le Zimbabwe ont établi des organismes nationaux de biosécurité, tandis que le Malawi a créé un comité réglementaire national de biosécurité. L'Afrique du Sud s'impose comme la tête de file au niveau régional en ce qui concerne les activités de recherche-développement en biotechnologie.



Le système de biosécurité de ce pays autorise la production, l'exportation et l'importation des produits génétiquement modifiés. Les systèmes réglementaires du Zimbabwe et de la Zambie recommandent une approche prudente envers les OGM, ce qui a eu des effets sur les activités de R-D en biotechnologie.

## Recherche et développement dans le domaine de la biotechnologie

En Afrique de l'Est, la plupart des activités de recherche-développement en matière de biotechnologie agricole se concentrent sur la réduction des contraintes de production (biotiques et abiotiques) et l'amélioration de la productivité des principales plantes cultivées. Le Kenya et l'Ouganda en sont à un niveau d'avancement supérieur au reste de la région. Ces deux pays travaillent sur des utilisations biotechnologiques intermédiaires et avancées. Outre l'agriculture, ces deux pays disposent également d'un large éventail d'applications biotechnologiques dans les domaines de la santé, des outils de diagnostic environnemental et industriel, de la médecine, des vaccins et des hormones. La biotechnologie est également utilisée en biorestauration, dans les biocarburants, et dans la production d'enzymes (Olembo *et al.*, 2010). La majeure partie du travail effectué sur la biotechnologie en Ouganda est menée par des institutions dépendantes de l'Organisation nationale de recherche agricole (NARO). L'Ouganda est l'un des principaux pays africains à tester des cultures génétiquement modifiées dans le cadre d'essais au champ en conditions confinées. Parmi les essais au champ en conditions confinées approuvés, on compte les variétés de maïs résistant à la sécheresse du projet WEMA, le manioc résistant à la maladie de la mosaïque et à la maladie des stries brunes, les bananes résistantes à la maladie de Sigatoka noire et le coton Bt contenant des gènes résistants aux insectes et tolérants aux herbicides (ou « Roundup Ready »). L'accent est porté sur les efforts menés pour tester les caractères de résistance aux insectes et aux maladies et de tolérance à la sécheresse et aux herbicides; et sur l'amélioration du contenu nutritionnel de la banane, qui est le principal aliment de base du pays. Des essais sont actuellement effectués sur une variété de banane biofortifiée en vitamine A et en fer.

La School of Agricultural Sciences de l'Université Makerere dispose d'un bon laboratoire de biotechnologie qui a produit de nombreux protocoles sur la production de cultures tissulaires de la banane; le Department of

Crop Science a développé quant à lui la plupart des protocoles de cultures tissulaires de la banane dans la région. Cette technique est facilitée par la production et la multiplication rapide de plants sains. L'utilisation de plants sains a augmenté de plus de 40 % par rapport au rendement de la plupart des plantes à multiplication végétative, comme le manioc, la patate douce, la banane, etc. Cette école a également développé des outils de diagnostic moléculaire pour de nombreuses maladies, notamment le flétrissement bactérien de la banane, la maladie virale de la patate douce, la maladie des stries brunes du manioc et le virus de la gravelle du fruit de la passion.

Les applications et les outils biotechnologiques utilisés au Kenya pour améliorer les cultures agricoles incluent les cultures tissulaires, les sélections effectuées à l'aide de marqueurs moléculaires et les modifications génétiques. Dans le secteur de l'élevage, l'accent est principalement mis sur le développement de vaccins et d'outils de diagnostic afin d'assurer une vaccination efficace et de correctement diagnostiquer les maladies du bétail. Dans le secteur forestier, le clonage est utilisé pour produire des semis de qualité supérieure. La culture tissulaire est utilisée pour la production de plants, notamment de bananes, cannes à sucre, pommes de terre, fraises, fleurs, patates douces, manioc et vanille par des instituts de recherche publics dirigés par le KARI (Institut kényan de recherche agricole), des universités publiques et des laboratoires privés. De plus, le Kenya a lourdement investi dans des applications avancées impliquant la modification génétique. L'accent est mis sur le développement de cultures résistantes aux insectes et aux maladies, notamment le ver de la capsule du coton, le foreur du maïs, la maladie de la mosaïque du manioc et le virus spumeux de la tache de la patate douce. Des recherches sur le maïs tolérant à la sécheresse sont menées sous l'égide du projet WEMA. L'amélioration nutritionnelle du maïs, du sorgho et du manioc par modification génétique est une autre composante importante de la recherche.

En Tanzanie, la biotechnologie concerne principalement la culture tissulaire et la micropropagation, la reproduction à l'aide de marqueurs moléculaires, le diagnostic de maladies et la vaccination du bétail.

La plupart des activités de recherche-développement en Éthiopie portent sur la biotechnologie agricole, la priorité étant donnée au caféier, au tef, à la banane, au blé et au sorgho. Plusieurs projets associés à la

biotechnologie industrielle, environnementale et de la santé ont gagné du terrain ces dernières années. En général, la biotechnologie en Éthiopie touche la culture tissulaire, les biofertilisants, les marqueurs moléculaires, le transfert d'embryons, l'immunologie, le développement de kits de vaccination et de diagnostic et l'épidémiologie (Kassa, 2011).

Au Rwanda, les applications biotechnologiques ont une croissance limitée mais continue dans plusieurs domaines, dont la gestion des cultures, la médecine (diagnostic de l'infection par le VIH/sida, essais de vaccins utilisant une technologie de recombinaison de l'ADN), la production bioénergétique et le traitement des déchets. Le Rwanda a également réalisé des progrès modestes quant aux applications biotechnologiques dans le secteur industriel, notamment dans le brassage de la bière et la production de jus et de yaourts.

La biotechnologie au Burundi en est encore à ses balbutiements. Les types de recherche menés comprennent la culture tissulaire *in vitro* des plantes et la biotechnologie animale ayant pour but l'amélioration génétique des espèces bovines, la récupération d'embryons et le diagnostic de maladies animales

De nombreux réseaux ont été créés pour renforcer les activités de recherche-développement dans les différents domaines de la biotechnologie. L'Association pour le renforcement de la recherche agricole en Afrique orientale et centrale (ASARECA) regroupe 11 pays. La priorité stratégique de cette association est organisée de manière thématique autour de

sept programmes de recherche, dont un couvrant la biodiversité agricole et la biotechnologie. Il intègre la biotechnologie et la biodiversité agricoles en utilisant la biotechnologie pour promouvoir l'utilisation de la biodiversité agricole (Morton 2010). Les thèmes couverts par le programme sont les suivants: le développement, le transfert et la commercialisation de la biotechnologie; la mobilisation et le développement des infrastructures biotechnologiques et des capacités humaines; et le développement et l'harmonisation des politiques relatives à la biotechnologie et des activités de communication et de sensibilisation en rapport avec cette technologie. Certains outils biotechnologiques sont promus par l'ASARECA, dont les suivants:

- Le génie phylogénétique permettant de créer des variétés de maïs tolérant à la sécheresse et de transformer le manioc;
- La culture tissulaire de la banane, du manioc et de la patate douce;
- La conservation *in vitro* favorisant la croissance lente et la cryoconservation du manioc et de la patate douce;
- La reproduction du sorgho à l'aide de marqueurs moléculaires pour améliorer sa résistance à la striga;
- La localisation des gènes et la cartographie génétique comparative pour le sorgho et le manioc;

### Encadré 3 : Quelques projets phares de l'ASARECA

- L'ASARECA et ses partenaires procèdent actuellement à l'introgession de gènes tolérants à la sécheresse dans le maïs. Cela permettra d'augmenter la production de maïs de 70 %, ce qui aura pour résultat l'amélioration de la sécurité alimentaire et la promotion du développement économique dans la région.
- Mise en place et modernisation des plates-formes fonctionnelles de transformation génétique et/ou des laboratoires pour le manioc au Kenya, en Tanzanie et en Ouganda: les plates-formes sont utilisées pour développer du manioc génétiquement modifié résistant à la maladie de la mosaïque et à la maladie des stries brunes du manioc.
- Utilisation de la culture tissulaire pour améliorer l'accès des agriculteurs à des plants sains de manioc et de patate douce:
- Pour les agriculteurs : l'ASARECA a permis à ses partenaires de mettre au point une méthode reposant sur l'ADN pour détecter les virus affectant le manioc et la patate douce.
- Lutte contre la striga: en utilisant la reproduction à l'aide de marqueurs moléculaires, l'ASARECA et ses partenaires en Érythrée, au Kenya, au Soudan et de l'Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides (ICRISAT) ont développé 50 souches de sorgho capables de rendre jusqu'à 3,6 tonnes par hectare. Cette avancée majeure permettra à 300 millions d'Africains de bénéficier de la sécurité alimentaire, de franchir le seuil de pauvreté et de mener une vie meilleure.

- La détection des maladies affectant la patate douce et le manioc, et la détection du ténia chez les cochons;
- Le développement de vaccins pour les cochons.

Le NEPAD a aidé à établir deux centres d'excellence spécialisés dans la bioscience en Afrique de l'Est et australe. Ces centres mènent d'importantes activités de recherche-développement dans le domaine de la biotechnologie. Il s'agit du Biosciences East and Central Africa (BecA), situé à l'Institut international de recherche sur l'élevage (ILRI) au Kenya et le Southern African Network for Biosciences, situé à l'Organisation de la recherche scientifique et industrielle du Commonwealth (CSIRO) à Cape Town, en Afrique du Sud. Ces centres mobilisent des ressources aux niveaux national et international pour développer et mettre en place des projets biotechnologiques nécessitant un important renforcement des capacités. Le BecA dispose notamment d'équipements de dernier cri destinés à des recherches en matière de génie moléculaire, génomique et génétique.

Le programme BIO-EARN a vu le jour en 1998 afin de mobiliser la science et la technologie au service du développement de l'Afrique. Le but fixé était de renforcer les capacités et les compétences pour pouvoir utiliser efficacement la biotechnologie moderne et intégrer cette dernière aux efforts de gestion agricole, industrielle et environnementale en Éthiopie, au Kenya, en Ouganda et en Tanzanie. Les première et seconde phases du programme BIO-EARN (1999-2005) se sont concentrées sur le renforcement des capacités humaines et d'infrastructure afin d'utiliser des dispositifs biotechnologiques agricoles, environnementaux et industriels avancés; et de développer des compétences en matière de réglementation des politiques biotechnologiques et de la biosécurité. La troisième phase (2006-2009) s'est appuyée sur la capacité des scientifiques et des décideurs africains issus des deux premières phases pour créer neuf importants consortiums régionaux. Ces consortiums regroupent des acteurs scientifiques et du marché impliqués dans des activités de recherche pour le développement, notamment la productivité agricole, l'agro-alimentaire, et le développement environnemental et industriel. Entre 1999 et 2009, le programme BIO-EARN a mobilisé 35 institutions éthiopiennes, kényanes, suédoises, tanzaniennes et ougandaises, plus de 100 scientifiques et un nombre encore plus important de décideurs et de professionnels de la région.

Ce programme, reconnu comme « réseau régional d'excellence », a réussi à renforcer les capacités dans les domaines des biosciences, de l'élaboration de politiques en matière de biotechnologie et de l'évaluation de la biosécurité en Afrique de l'Est. Il a également permis de concevoir de nouveaux produits, tels que des variétés améliorées de sorgho, de manioc et de patate douce, ainsi que de nouvelles biotechnologies pour le traitement des eaux usées et la production d'énergie. Ce programme a de plus servi de tremplin pour la collaboration et le partage d'informations à l'échelle régionale sur les questions relatives à la biotechnologie et les politiques en matière de biosécurité.

À terme, le programme BIO-EARN fut transformé en un nouveau programme intitulé Bio-Innovate, qui porte sur la bioscience et les activités d'innovation orientées vers le produit en Afrique de l'Est (Burundi, Éthiopie, Kenya, Ouganda, Rwanda et Tanzanie). Le programme Bio-Innovate s'appuie sur les précédents investissements, résultats et expériences du programme BIO-EARN et d'autres initiatives régionales. Il se concentre sur la création de nouveaux produits grâce à des systèmes d'innovation bioscientifique impliquant une large gamme d'acteurs du secteur privé et d'organisations non gouvernementales, ainsi que d'autres professionnels. Ce programme utilise la bioscience moderne, y compris la biotechnologie, pour améliorer la productivité agricole et la résilience aux changements climatiques dans des systèmes agricoles à petite échelle. Il vise également à stimuler l'efficacité de l'industrie agro-alimentaire afin d'apporter de manière durable de la valeur ajoutée aux bioressources. Le programme Bio-Innovate sera axé sur les utilisateurs, le marché et le développement afin d'aider à lutter contre la pauvreté et soutenir la croissance économique, et ainsi faire la différence pour les individus dans le besoin. Soutenu par l'ASDI, le financement proposé pour la période 2010-2014 se monte à environ 11,5 millions de dollars des États-Unis.

L'Afrique est en tête de file des activités de recherche-développement dans le domaine de la biotechnologie et a contribué à la production commerciale de cultures génétiquement modifiées depuis 1998. Avec un total de 2,3 millions d'hectares de cultures biotechnologiques, l'Afrique du Sud se classait 9<sup>e</sup> pays au monde en 2011 pour la commercialisation de cultures biotechnologiques.

L'Université de Zambie est la seule institution publique à mener des activités de recherche-développement en biotechnologie dans le pays. Cette université travaille sur

la biotechnologie des cultures tissulaires depuis plus de 10 ans, se spécialisant dans les techniques de mutation induite pour l'amélioration du manioc. Elle dispose d'un laboratoire spécialisé dans les cultures tissulaires à des fins de formation et de recherche depuis le milieu des années 90. Elle propose des cours de premier et deuxième cycles supérieurs sur la sélection des plantes. Outre le travail continu sur les cultures tissulaires, aucun projet biotechnologique n'est mené dans le pays. Aucune culture génétiquement modifiée n'a été introduite ni approuvée pour des essais de recherche. Cependant, certains interlocuteurs dans l'industrie du coton se sont déclarés intéressés pour introduire du coton génétiquement modifié et mener des essais au champ en conditions confinées.

Malgré l'énorme potentiel que cela représente, le Zimbabwe est très peu impliqué dans des activités de recherche-développement en matière de biotechnologie. La loi sur la biosécurité, adoptée en 1999 et promulguée en tant que texte réglementaire 20/2000, été déterminante dans la mise en place du Conseil de biosécurité ayant approuvé le tout premier lot d'essais au champ en conditions confinées pour le maïs Bt et le coton Bt en 2001. Les essais ont été conduits sur trois saisons, durant lesquelles des données ont été recueillies. La technologie a obtenu de très bons résultats, mais aucune autorisation n'a été demandée à des fins de commercialisation.

Bien que le Malawi dispose d'équipements de laboratoire relativement modestes dans des institutions et universités agricoles capables de mener des activités de recherche-développement, la recherche s'est limitée à la culture tissulaire de plants comme celui de la banane et du haricot, sans aucune recherche continue sur les cultures transgéniques. Ces dernières années, la formation de cinq phytogénéticiens au niveau doctoral et la mise à leur disposition de compétences avancées dans le domaine de la transformation ont permis de renforcer leur capacité de recherche biotechnologique. Cependant, ces phytogénéticiens ne disposent pas des équipements et des structures nécessaires pour mener des recherches. En 2011, le Comité réglementaire national de biosécurité du Malawi a approuvé la demande du Bunda College de mener des essais au champ en conditions confinées pour le coton Bt.

Le Mozambique dispose de capacités de recherche limitées dans le secteur de la biotechnologie agricole, avec des activités se cantonnant à la recherche sur des

plans sains de manioc, de pomme de terre, de banane et de patate douce. Le maïs transgénique tolérant à la sécheresse développé dans le cadre du projet WEMA est le seul produit actuellement développé touchant le Mozambique.

### 3.3.2 Afrique de l'Ouest et Afrique australe

#### Politiques et législation

Les États d'Afrique de l'Ouest comprennent le Bénin, le Burkina Faso, Cabo Verde, la Côte d'Ivoire, la Gambie, le Ghana, la Guinée, la Guinée-Bissau, le Libéria, le Mali, le Niger, le Nigéria, le Sénégal, la Sierra Leone et le Togo. À l'exception de la Côte d'Ivoire et de la Sierra Leone, tous ces États font partie du Protocole sur la prévention des risques biotechnologiques. Tous ces pays, y compris ceux n'adhérant pas au Protocole, ont bénéficié de projets de renforcement des capacités du PNUE-FEM sur le développement de cadres nationaux de biosécurité. Le Burkina Faso, le Ghana, le Mali, le Sénégal et le Togo ont adopté des lois sur la biosécurité. Au Sénégal, le Sénégal a promulgué une loi sur la biosécurité en juin 2011, qui est en attente de l'accord présidentiel.

L'Afrique centrale se compose du Cameroun, de la Guinée équatoriale, du Gabon, de la République centrafricaine, de la République du Congo, de la République démocratique du Congo et du Tchad. Tous les pays font partie du Protocole, sauf la Guinée équatoriale. La plupart d'entre eux ont développé leur propre cadre national de biosécurité, avec le soutien du PNUE-FEM. Toutefois, la mise en œuvre de ces cadres reste un défi, le Cameroun étant le seul pays de cette sous-région à disposer d'une loi sur la biosécurité (Mtui 2011).

Le Réseau de l'Afrique de l'Ouest pour les biosciences, composé des pays de la CEDEAO, a été mis en place dans cette sous-région dans le cadre de l'Initiative africaine des biosciences. Cette initiative regroupe trois programmes phares scientifiques et technologiques: la biodiversité, la biotechnologie et les systèmes de connaissances endogènes. Elle est mise en œuvre par le biais de réseaux régionaux associant la recherche, le développement et le transfert de technologies bioscientifiques. Le Réseau s'occupe d'activités de recherche biotechnologique innovantes et a investi une expertise considérable dans la recherche et le développement.

## Recherche et développement dans le domaine de la biotechnologie

La majorité des activités de recherche menées dans le domaine de la biotechnologie en Afrique de l'Ouest et centrale concerne la culture tissulaire pour la multiplication en masse de plants sains. Nwalozie *et al.* (2007) ont observé que peu de laboratoires dans cette sous-région se penchaient sur la caractérisation du matériel génétique et encore moins avaient les capacités de mener une reproduction à l'aide de marqueurs moléculaires. Le Burkina Faso, le Ghana et le Nigéria sont les seuls pays d'Afrique de l'Ouest ayant obtenu l'autorisation de tester des OGM. Des capacités inadéquates, combinées à un manque de directives de mise en œuvre et à l'absence d'un environnement politique favorable, ont mis un frein aux progrès pouvant être réalisés dans les autres pays.

Au Nigéria, des cultures génétiquement modifiées font l'objet d'essais au champ, dont le niébé Bt, le sorgho biofortifié et le programme de biofortification du manioc (BioCassava Plus). Le niébé Bt et le projet de sorgho fortifié (Africa Bio-fortified Sorghum, ou ABS) sont actuellement testés à l'Institute for Agricultural Research de l'Ahmadu Bello University à Zaria, tandis que le programme de biofortification du manioc est testé au National Root Crop Research Institute à Umudike. La mise à l'essai et la diffusion rapide d'une variété de coton résistant aux insectes et tolérant aux herbicides suscitent également de plus en plus d'intérêt (Gain 2012).

En novembre 2012, le Comité national de biosécurité du Ghana a approuvé trois demandes d'essais au champ en conditions confinées portant sur des OVM. Le Savannah Agricultural Research Institute, basé à Tamale, a déposé une demande d'essais portant sur le niébé Bt en collaboration avec l'AATF, tandis que le Crops Research Institute (CRI), situé à Kumasi, a déposé une demande pour effectuer deux types d'essais, l'un sur la patate douce riche en protéines et l'autre sur le riz économe en azote et en eau, et tolérant au sel. L'essai sur la patate douce riche en protéines sera mené en collaboration avec l'Université Tuskegee, aux États-Unis, tandis que celle sur le riz économe en azote et en eau et tolérant au sel le sera en collaboration avec l'AATF<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> <http://bch.cbd.int/about/news-post/?postid=104369> (article en anglais).

Le Burkina Faso a commercialisé le coton Bt. Il a également autorisé divers projets, dont des expériences en serre sur le sorgho génétiquement modifié plus riche en zinc et en fer, et contenant des niveaux plus élevés de vitamine A; et des essais sur du niébé génétiquement modifié (niébé Bt) résistant au *Maruca vitrata* Fab.

Plusieurs organisations sous-régionales se sont engagées à soutenir la biotechnologie, notamment le Conseil centre africain pour la recherche et le développement agricoles et le Conseil ouest et centre africain pour la recherche et le développement agricoles (CORAF/WECARD). La biotechnologie et la biosécurité constitue l'un des programmes de recherche technique conçus pour atteindre les objectifs du PDDAA (Morton, 2010). Les programmes de biotechnologie et de biosécurité ont été mis en œuvre entre 2008 et 2013 dans le cadre du plan opérationnel du CORAF/WECARD. Ce plan opérationnel a enregistré un certain nombre de réussites en 2011, notamment l'aide à l'établissement d'une méthodologie permettant le nettoyage et la multiplication du manioc combinant des techniques en serre *in vitro* et *in vivo*, menée dans le cadre d'un projet faisant partie d'une initiative sur la sécurité alimentaire. En outre, les programmes de biotechnologie et de biosécurité ont développé cinq lignées isogéniques (ou quasi-isogéniques) de riz sur l'allèle RYMV1 grâce à un processus de sélection au Burkina Faso, en Côte d'Ivoire, au Nigéria et au Sierra Leone. Les observations effectuées sur deux lignées quasi-isogéniques (NIL2 et NIL6) ainsi que tous les essais menés dans ces pays ont permis de confirmer que ces lignées étaient les plus prometteuses en termes de résistance agronomique au virus de la panachure jaune du riz. D'autres résultats importants ont été obtenus, dont la caractérisation artificielle du niveau et de la nature de cette résistance, grâce à l'utilisation de différents isolats du virus, recueillis *in situ*.

Il convient également de mentionner une nouvelle méthode intégrée, combinant la culture tissulaire du manioc et la multiplication au champ (nouveau système de croissance) afin de produire de grandes quantités de plants sains pour les agriculteurs.

Au total, 27 chercheurs et experts techniques ont reçu une formation afin de renforcer leurs capacités en matière d'accès et de gestion des risques associés aux OGM, construire des serres et commander le matériel de laboratoire et les produits chimiques nécessaires afin de faire des expériences liées à des projets biotechnologiques (CORAF/WECARD, 2011).

### 3.3.3 Afrique du Nord

#### Politiques et législation

L'Afrique du Nord se compose de l'Algérie, de l'Égypte, de la Libye, du Maroc, du Soudan et de la Tunisie. Seul le Soudan a à la fois adopté une loi sur la biosécurité et élaboré une politique sur la biotechnologie. La Libye dispose d'une loi sur la biosécurité et un projet de politique sur la biotechnologie. L'Égypte, le Maroc et la Tunisie ont élaboré des projets de loi sur la biosécurité et s'appuient principalement sur des législations et politiques sectorielles pour gérer les activités biotechnologiques.

L'Égypte est le seul pays à avoir réalisé des progrès significatifs dans le domaine de la recherche et du développement biotechnologiques, grâce à plusieurs décrets publiés par le Ministère de l'agriculture. L'État a utilisé ces décrets pour prendre des décisions quant au traitement des OGM dans le cadre d'essais et d'échanges commerciaux. Un projet de loi a été rédigé et est actuellement examiné par le Parlement (FARA, 2011).

Le Maroc ne dispose d'aucun cadre législatif ou réglementaire concernant la biotechnologie, que ce soit pour la production nationale ou l'importation de produits biotechnologiques. En 2008, le Ministère de l'agriculture a déposé un projet de loi sur l'introduction, l'utilisation et la commercialisation des OGM pour examen auprès de plusieurs autres ministères (Gain, 2011).

En Tunisie, un projet de loi est actuellement passé en revue et a pour but d'établir un cadre juridique pour l'importation, la commercialisation et l'utilisation de biotechnologies dans le secteur agricole (Gain, 2011).

L'Algérie a signé le Protocole sur la prévention des risques biotechnologiques en 2000 et l'a ratifié en 2004. Le Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement est l'autorité compétente et le principal point de référence en la matière. L'arrêté ministériel n°910 du 24 décembre 2000 interdit l'importation, la production, la distribution, la commercialisation et l'utilisation de produits végétaux génétiquement modifiés.

#### Recherche et développement dans le domaine de la biotechnologie

Dans cette région, l'Égypte illustre un cas d'utilisation réussie de la technologie Bt pour combattre la pauvreté et améliorer le développement durable. Les développeurs du maïs Bt (Ajeeb YG) ont observé des avantages économiques dans le pays, notamment une augmentation du rendement par hectare, qui a entraîné un profit de 267 dollars des États-Unis par hectare. De plus, cette variété de maïs a permis d'économiser 89 dollars par hectare en insecticides, représentant un gain total de 356 dollars par hectare. En déduisant les coûts associés au prix des semences par hectare, se chiffrant à 75 dollars, on obtient un bénéfice net de 281 dollars américains par hectare (Karembu *et al.*, 2009). L'impossibilité de déployer le maïs Bt représenterait un réel manque à gagner pour l'Égypte. L'utilisation de 33 % des 75 000 hectares consacrés la culture du maïs jaune représenterait un gain de 7 millions de dollars par an. Si cette superficie atteignait 66 %, les profits se chiffreraient à 14 millions de dollars. En outre, l'utilisation du maïs Bt en Égypte entraînerait une diminution des niveaux de mycotoxine; une substitution des importations en raison de l'augmentation de l'autosuffisance du pays quant à la production de maïs; et la réalisation d'économies de devises.

Le Maroc et la Tunisie mènent actuellement des recherches et des essais préliminaires biologiques sur des palmiers, des tomates, du maïs et des forestiers.

### 3.4 Utilisations de la biotechnologie

Les activités de recherche-développement en biotechnologie moderne permettent de nos jours d'obtenir de nouveaux produits capables d'améliorer la production agricole, la santé humaine et animale, l'environnement et le secteur industriel en général. Ces vingt dernières années, un certain nombre de pays africains ont intensifié leurs investissements en R-D dans le domaine de la biotechnologie. Même si les technologies conventionnelles continueront de jouer un rôle important et nécessaire, elles sont peu adaptées aux défis contemporains et émergents. Les outils de biotechnologie moderne offrent quant à eux des occasions de surmonter ces obstacles de manière complémentaire, efficace et prévisible, et à moindre coût.

### 3.4.1 Accroissement de la productivité des cultures vivrières et fourragères et des matières premières renouvelables

Malgré l'importance de l'agriculture en Afrique, 16 des 18 pays détenant les plus hauts taux de malnutrition dans le monde sont des pays d'Afrique subsaharienne (James, 2008). La contribution réelle et potentielle de la biotechnologie dans l'accroissement de la productivité des cultures vivrières et dans l'amélioration de la sécurité alimentaire et de la nutrition est donc très importante. Un certain nombre de pays africains ont adopté des biotechnologies agricoles dans le but d'améliorer la sécurité alimentaire et lutter contre la pauvreté. L'adoption de la culture tissulaire de la banane par de petits agriculteurs kenyans a eu d'importantes conséquences et des résultats positifs. Cette technologie a permis à plus de 10 000 agriculteurs d'obtenir de grandes quantités de plants sains de qualité supérieure et précoces (par exemple, entre 12 et 16 mois, contre 2 à 3 ans pour la banane conventionnelle), dont les régimes sont plus lourds (30 à 45 kg contre 10 à 15 kg normalement) et dont le rendement par an et par unité de superficie de terrain est plus élevé (40 à 60 tonnes par hectare, contre 15 à 20 tonnes auparavant) (Karembu, 2007).

L'Afrique du Sud est un bon exemple de pays ayant adopté les avancées biotechnologiques modernes et tiré le meilleur parti de ces dernières. Entre 2001 et 2010, ce pays a cultivé du maïs génétiquement modifié (blanc et jaune) sur environ 12 millions d'hectares à des fins d'alimentation humaine et animale, et de traitement. La forte demande a stimulé la culture du soja génétiquement modifié, qui est passée de 290 000 hectares en 2010 à environ 450 000 hectares en 2011. L'adoption de ces cultures biotechnologiques entre 1998 et 2010 a entraîné des revenus agricoles cumulés se chiffrant à 809 000 millions de dollars américains (James, 2011).

On peut citer comme autre réussite dans cette sous-région l'utilisation de la biotechnologie pour développer le projet Nouveau riz pour l'Afrique (NERICA). Il s'agit d'une nouvelle variété de riz hybride conçue par le Centre du riz pour l'Afrique (AfricaRice) obtenue en croisant des variétés de riz asiatiques et africaines en utilisant des méthodes biotechnologiques modernes, dont la culture tissulaire. Bien que le riz constitue la principale source énergétique et protéique pour 240 millions de personnes en Afrique de l'Ouest, la plupart du riz est importé, ce qui représente un coût de plus d'un

milliard de dollars américains. La mise en place du projet NERICA a contribué à l'autosuffisance de la production rizicole et à l'amélioration de la sécurité alimentaire. Les variétés de riz NERICA ont été introduites dans plus de 30 pays d'Afrique subsaharienne. Par conséquent, 17 variétés de riz de montagne NERICA ont été adoptées et/ou certifiées dans cette sous-région, tandis que 11 variétés de riz aquatique NERICA ont été adoptées en 2007 (Diagne, 2009).

Au Ghana, des micro-organismes sont utilisés dans les aliments fermentés pour leur donner plus de goût et maintenir leur qualité, souvent avec peu de réfrigération, voire aucune. En augmentant la durée de conservation des produits, ces micro-organismes contribuent à la salubrité et à la sécurité alimentaires. Le Food Research Institute (FRI) du CSIR, au Ghana, a développé une méthode de culture bactérienne purifiée afin d'améliorer la qualité d'un produit à base de pâte de maïs, traditionnellement connu sous le nom de *Ga kenkey*. Cette technologie a été étendue à la production industrielle traditionnelle par lots de gros volumes de *Ga kenkey*, ce qui était jusqu'alors impossible. L'augmentation de la qualité du *Ga kenkey*, combinée à une demande croissante, ont rendu nécessaire la production à plus grande échelle de ce produit dans l'industrie alimentaire traditionnelle (Amoa-Awua *et al.*, 2004).

Une attention particulière a été portée au développement de technologies utilisant des outils biotechnologiques modernes et permettant d'améliorer l'apport nutritionnel des aliments. L'accent est porté sur la réduction du taux de malnutrition sur le continent grâce à des projets phares se concentrant sur les cultures africaines de première nécessité, comme le manioc et le sorgho, qui sont accessibles aux pauvres. Le projet de sorgho fortifié vise à développer une variété de sorgho plus nutritive et pouvant être digérée plus facilement, contenant plus d'acides aminés essentiels (principalement la lysine), plus de vitamines A et plus de fer et de zinc assimilables. Il est attendu de ce projet qu'il améliore la santé d'une population cible de 300 millions d'Africains, pour qui le sorgho est un produit de première nécessité. Il s'agit d'un partenariat multi-institutionnel Nord-Sud impliquant les meilleures institutions de recherche-développement pédagogiques publiques et privées<sup>3</sup>. Un autre projet phare en Afrique consiste à mettre au point du manioc contenant plus de provitamine A, de fer et de protéine.

3 Plus d'informations sur ce projet sont disponibles sur <http://biosorghum.org/> (site en anglais).

Ce travail est mené sous l'égide du programme de biofortification du manioc (BioCassava Plus). Le manioc est un produit de première nécessité consommé par plus de 250 millions d'individus en Afrique subsaharienne. L'augmentation de la valeur nutritionnelle de ce produit sera un atout clef dans la lutte contre la malnutrition. L'accès au programme BioCassava Plus sera libre de droits pour les agriculteurs<sup>4</sup>.

L'adoption du coton Bt a aidé à augmenter la disponibilité de la fibre de coton au Burkina Faso et en Afrique du Sud. Le coton reste la culture la plus rentable au Burkina Faso car elle génère plus de 300 millions de dollars américains par an. Ce chiffre représente plus de 60 % des revenus à l'exportation du pays (CCIC, 2006). Quelque 2,2 millions de personnes dépendent directement ou indirectement du coton, qui est souvent appelé « l'or blanc » (Vognan *et al.* 2002). Sur un total de 424 810 hectares consacrés à la culture du coton au Burkina Faso en 2011, le coton Bt est cultivé sur 247 000 hectares (soit 58 %) par 76 000 agriculteurs. Le coton Bt a plusieurs avantages, dont une augmentation moyenne du rendement d'environ 20 % et des économies réalisées en termes de main d'œuvre et d'insecticides (deux pulvérisations par saison au lieu de six). Cette variété de coton a permis d'obtenir un gain d'environ 66 dollars des États-Unis par hectare par rapport au coton traditionnel. En Afrique du Sud, le coton Bt représente 95 % de la superficie totale de la culture du coton.

Grâce à la biotechnologie, il est à présent possible de produire des biofertilisants à partir de déchets biologiques. On estime que l'Afrique utilise en moyenne 125 mg/ha de fertilisants alors que la moyenne mondiale se chiffre à 1 020 mg/ha (CEA, 2009). Cette situation s'explique par les coûts élevés et croissants de ces fertilisants, qui sont inabordables par la plupart des petits agriculteurs. De nombreux pays africains ont adopté la technologie de fixation de l'azote pour contourner cet obstacle. Cette technologie induit la multiplication des microbes dans les racines des plantes, appelés biofertilisants, qui aident les plantes à fixer l'azote présent dans l'atmosphère. De nombreux pays déclarent utiliser des biofertilisants, comme le Kenya, le Sénégal, la Tanzanie, la Tunisie, la Zambie et le Zimbabwe (Juna et Serageldin, 2007). Les biofertilisants sont de plus en plus utilisés, en raison de

leur rôle durable et global afin de maintenir la pureté du sol tout en améliorant la productivité agricole. Ils aident à réduire l'utilisation de fertilisants chimiques, qui peuvent polluer le sol et les nappes phréatiques, et interférer avec les formes de vie essentielles au maintien de l'ensemble de l'équilibre écologique.

Les économies axées sur la biotechnologie gagnent du terrain en Afrique. Ce sont des économies qui utilisent des bioressources durables ainsi que des bioprocédés et des grappes éco-industrielles efficaces afin de produire des bioproduits, des emplois et des revenus (Wesseler et Demont, 2010). La biotechnologie industrielle peut inclure le remplacement de procédés conventionnels par des systèmes biologiques ou l'utilisation de systèmes biologiques pour créer de nouveaux produits et services à partir de ressources renouvelables. L'expansion de la biotechnologie industrielle a offert de nouvelles possibilités permettant de substituer des combustibles fossiles, retirer le carbone, et ainsi influencer de manière positive la dynamique des changements climatiques. Le Gouvernement ghanéen soutient les politiques de développement et d'investissement ainsi que la commercialisation de biocarburants comme substituts potentiels du pétrole et du diesel. Cette démarche est encouragée par le biais de régimes fiscaux favorables visant à inciter les entreprises à développer des alternatives aux combustibles fossiles (Anwi *et al.*, 2010). L'utilisation de biocarburants constitue une initiative majeure afin de contourner les problèmes liés au prix élevé du pétrole et soutenir la réduction des gaz à effet de serre à l'échelle mondiale.

### 3.4.2 Amélioration de la santé humaine et animale

Les progrès réalisés en matière de biotechnologie médicale contribuent de manière significative au diagnostic et au traitement de diverses maladies, ainsi qu'au développement de médicaments. Des innovations à la pointe de la génomique et de la bio-informatique ont permis le diagnostic et le traitement précoce de nombreux troubles et maladies. On peut citer comme exemple clef le diabète, considéré autrefois comme une maladie rare en Afrique subsaharienne. En 2010, on estimait que plus de 12 millions de personnes vivant dans cette région souffraient de diabète. Il est prévu que ce chiffre double en 20 ans, pour atteindre 23,9 millions d'individus d'ici 2030. Cela signifie que l'Afrique subsaharienne deviendra la région comptant le taux le

<sup>4</sup> Plus d'informations sur ce programme sont disponibles sur [http://www.danforthcenter.org/science/programs/international\\_programs/bcp/](http://www.danforthcenter.org/science/programs/international_programs/bcp/) (site en anglais).



**Tableau 4 : Résumé des utilisations et des recherches biotechnologiques dans certains pays africains**

Pays	Activités de recherche-développement associant une modification génétique			Autres utilisations biotechnologiques
	Culture	Caractéristique	Institutions impliquées	
Burkina Faso Coton Bt commercialisé en 2008	Niébé	Résistance aux insectes	INERA, AATF, NGICA, CSIRO, PBS, Monsanto	État d'avancement en 2011 Essais au champ en conditions confinées – 1 <sup>re</sup> saison
	Maïs	Résistance aux insectes	Pioneer	Essais en plein champ – 4 <sup>e</sup> saison
Égypte Commercialisation du maïs Bt approuvée en 2008	Coton	Résistance aux insectes	ARC	Essais en plein champ – Stade F10 en attente d'autorisation
	Blé	Tolérance à la sécheresse et au blé	AGERI	Essais en plein champ – 9 <sup>e</sup> saison
Pomme de terre		Résistance aux champignons	AGERI	Essais en plein champ – 2 <sup>e</sup> saison
		Résistance aux virus	AGERI	Essais en serre en conditions confinées
Tomate		Résistance aux insectes	AGERI	Essais en plein champ – 10 <sup>e</sup> saison
		Résistance aux virus	AGERI, Université du Caire	Essais en serre en conditions confinées – 2 <sup>e</sup> saison
Canne à sucre		Résistance aux insectes	AGERI, Université du Caire	Essais en champ d'expérimentation – 1 <sup>re</sup> saison
		Résistance aux champignons	AGERI	Essais en champ d'expérimentation – 1 <sup>re</sup> saison

Pays		Activités de recherche-développement associant une modification génétique		Autres utilisations biotechnologiques	
Culture	Caractéristique	Institutions impliquées	État d'avancement en 2011	Culture	Caractéristique
Kenya Loi sur la biosécurité approuvée en 2009 Réglementations sur la mise en œuvre des mesures de biosécurité publiées en 2011	Mais	Tolérance à la sécheresse (WEMA)	AATF, CIMMYT, KARI, Monsanto	Essais au champ en conditions confinées – 2 <sup>e</sup> saison	Production de plantes saines et micropropagation du pyrèthre, de la banane, de la pomme de terre, de la fraise, de la patate douce, d'agrumes et de la canne à sucre; micropropagation de plantes d'ornement (œillets, alstroémères, gerberas, anthuriums, orchidées léopard) et d'arbres forestiers; sélection <i>in vitro</i> du mil rouge pour sa tolérance au sel; régénération de la culture tissulaire de la papaye; stockage <i>in vitro</i> à long terme de la pomme de terre et de la patate douce; Centre de ressources microbiennes bien établi fournissant des biofertilisants microbiens en Afrique de l'Est.
	Coton	Résistance aux insectes	KARI, Monsanto	Essais au champ en conditions confinées terminés	
	Manioc	Résistance aux virus	KARI, DDPSC	Essais au champ en conditions confinées – 1 <sup>e</sup> saison	
Patate douce	Plus riche en oligo-éléments	KARI, DDPSC, IITA, CIAT	Essais au champ en conditions confinées – 1 <sup>e</sup> saison		
	Maladies virales	KARI, Monsanto	Essais au champ en conditions confinées – 1 <sup>e</sup> saison		
Sorgho	Résistance aux charançons	CIP, Université Kenyatta	Transformation en laboratoire et en serre approuvée par la NBA en avril 2011		
	Plus riche en oligo-éléments	Africa Harvest, Pioneer Hi-bred, DuPont, KARI	Essais contrôlés en serre approuvés par la NBA		
Pois cajan	Résistance aux insectes	Université Kenyatta	Transformation en laboratoire et en serre approuvée par la NBA en avril 2011		

Pays	Activités de recherche-développement associant une modification génétique			Autres utilisations biotechnologiques	
	Culture	Caractéristique	Institutions impliquées	État d'avancement en 2011	
Ouganda	Mais	Tolérance à la sécheresse	NARO, AATF, Monsanto	Essais au champ en conditions confinées – 2 <sup>e</sup> saison	Culture tissulaire pour la micropropagation et production <i>in vitro</i> de plants sains de banane, manioc, caféier, pomme de terre, patate douce et canne à sucre. Dépistage <i>in vitro</i> de la résistance aux maladies de la banane; production de plants sains de pomme de terre, patate douce, banane, manioc et canne à sucre.
	Banane	Résistance au flétrissement bactérien	NARO, AATF, IITA	Essais au champ en conditions confinées – 1 <sup>e</sup> saison	
		Plus riche en oligo-éléments	NARO, Queensland University of Technology	Essais au champ en conditions confinées – 1 <sup>e</sup> saison	
	Manioc	Résistance aux virus	NARO, DDPSC, IITA	Essais au champ en conditions confinées – 2 <sup>e</sup> saison	
	Coton	Résistance aux insectes et tolérance aux herbicides	NARO, Monsanto	Essais au champ en conditions confinées – 3 <sup>e</sup> saison	
Malawi	Patate douce	Résistance aux charançons	NARO, CIP	Essais en serre contrôlés	
	Coton	Résistance aux insectes et tolérance aux herbicides	Université Bunda, Monsanto, Ministère de l'agriculture et de l'environnement, Commission nationale pour la science et la technologie	Essais au champ en conditions confinées – 1 <sup>e</sup> saison	

Pays		Activités de recherche-développement associant une modification génétique		Autres utilisations biotechnologiques	
Culture		Caractéristique		Institutions impliquées	
		État d'avancement en 2011			
Afrique du Sud 1 <sup>re</sup> commercialisation en 1997	Maïs	Tolérance à la sécheresse	Monsanto	Essais au champ en conditions confinées	Applications de marqueurs moléculaires diagnostics pour la détection d'agents pathogènes; identification de cultivars chez la pomme de terre, la patate douce, les plantes d'ornement, les céréales, le manioc; mise au point d'essais de pureté sur des lots de semences – céréales; sélection à l'aide de marqueurs moléculaires pour le maïs et la tomate; identification de marqueurs de résistance aux maladies du blé et des cultures forestières; culture tissulaire pour la production de plantes saines – pomme de terre, patate douce, manioc, haricot sec, banane, bulbes d'ornement; micropropagation de pommes de terre, de bulbes d'ornement, de porte-greffes de rosier, de chrysanthèmes, de fraises, de porte-greffes de pommier, d'espèces en danger, de caféiers, de bananes, d'avocats, de myrtilles, de dattiers; récupération d'embryons de raisins de table, de tournesols et de haricots secs; sélection <i>in vitro</i> pour la résistance aux nématodes de la tomate et à la maladie du flétrissement de la goyave; stockage à long terme – pomme de terre, patate douce, manioc, bulbes d'ornement; collections de banques de gènes pour la pomme de terre, la patate douce, le manioc, les plantes d'ornement (dont celles endémiques), les arbres forestiers et les plantes médicinales.
		Tolérance aux herbicides	Pioneer Hi-Bred	Essais au champ en conditions confinées	
		Résistance aux insectes		Essais au champ en conditions confinées	
	Manioc	Résistance aux insectes et tolérance aux herbicides	Monsanto	Essais au champ en conditions confinées	
		Amidon amélioré	Pioneer Hi-Bred	Essais au champ en conditions confinées	
			ARC-Industrial Crops Research Institute	Essais au champ en conditions confinées	
	Coton	Résistance aux insectes et tolérance aux herbicides	Bayer	Essais au champ en conditions confinées	
		Tolérance aux herbicides		Essais au champ en conditions confinées	
	Pomme de terre	Résistance aux insectes	ARC-OVI	Essais au champ en conditions confinées	
	Fleur à bulbe	Résistance aux virus	Agricultural Research Council-Vegetable and Ornamental Plants Institute	Essais au champ en conditions confinées	
Canne à sucre	Substitut de sucre (repousse); augmentation du rendement et des sucres; augmentation de la cellulose; augmentation de l'amidon; diminution de l'amidon	South African Sugar Research Institute	Essais au champ en conditions confinées		
Sorgho	Plus riche en oligo-éléments	Africa Harvest, Pioneer Hi-bred, DuPont, CSIR	Essais en serre en conditions confinées		

Pays	Activités de recherche-développement associant une modification génétique		Autres utilisations biotechnologiques	
	Culture	Caractéristique	Institutions impliquées	État d'avancement en 2011
Cameroun				Culture tissulaire du <i>Theobroma cacao</i> (cacaoyer), du <i>Hevea brasiliensis</i> (hévéa), du <i>Coffea arabica</i> (caféier), du <i>Dioscorea</i> spp (igname) et du <i>Xanthosoma mafaffa</i> (chou carabe); culture <i>in vitro</i> pour la multiplication de la banane, du palmier à huile, de l'ananas, du coton et du théier.
Côte d'Ivoire				Production <i>in vitro</i> du cocotier ( <i>Cocos nucifera</i> ) et de l'igname; micropropagation indienne de virus de l'aubergine ( <i>Solanum</i> spp); production de biofertilisants à base de rhizobium.
Ghana	Niébé Riz  Patate douce	Résistance aux insectes Économie en azote, économie en eau, tolérant au sel  Plus riche en protéines	AATF/Savannah Agricultural Research Institute AATF/CRI	Micropropagation du manioc, de la banane/banane plantain; augmentation de la valeur nutritive de la patate douce; développement de la sélection à l'aide de marqueurs moléculaires pour le manioc et le sorgho; culture tissulaire de la canne à sucre, de l'igname, de l'ananas et du cacaoïer; et dispositif de réaction en chaîne de la polymérase afin de diagnostiquer des virus.
Nigéria	Niébé Sorgho Manioc	Résistance aux insectes Résistance aux virus Augmentation du contenu nutritionnel Augmentation du contenu nutritionnel	Université Tuskegee/CRI	Micropropagation du manioc, de l'igname et de la banane; récupération d'embryons d'igname; transformation et régénération du niébé, de l'igname, du manioc et de la banane; sélection à l'aide de marqueurs moléculaires du maïs et du manioc; établissement de l'empreinte génétique du manioc, de l'igname, de la banane, de parasites et de pathogènes microbiens; établissement de cartes du génome du niébé, du manioc, de l'igname et de la banane. Cultures tissulaires.
Maroc				Micropropagation d'arbres forestiers et de dattiers; développement de plants sains et tolérants au stress; biologie moléculaire des dattiers et des céréales.

Pays	Activités de recherche-développement associant une modification génétique	Autres utilisations biotechnologiques
Culture	Caractéristique	État d'avancement en 2011
Sénégal	Institutions impliquées	Centre de ressources microbiennes bien établi, production de biofertilisants mycorhiziens et à base de rhizobium pour les marchés ruraux; multiplication <i>in vitro</i> d'espèces d'arbres bien établie, en coopération avec plusieurs organismes internationaux.
Éthiopie		Patate douce indemne de virus; culture tissulaire du caféier, de la banane, de la pomme de terre, de l'ananas et de la pomme; micropropagation d'arbres forestiers La culture tissulaire a permis d'augmenter la culture de canne à sucre, qui est passée de 30 000 hectares en 2006 à 300 000 hectares en 2011.
		Micropropagation de la pomme de terre, du manioc, du tabac, de la patate douce, des plantes d'ornement et du caféier; sélection à l'aide de marqueurs moléculaires.
Zambie		Micropropagation du manioc, de la pomme de terre, de l'uapaca (variété d'arbre) et de la banane; banque de ressources génétiques végétales financée conjointement par la SADC et les pays nordiques.

plus élevé de personnes atteintes de diabète au monde (Motala et Ramaiya, 2010). L'insuline humaine pour le traitement du diabète, qui est l'un des premiers produits conçus génétiquement disponibles sur le marché, a été commercialisée en 1982. Ce médicament a été, et continuera d'être crucial pour la gestion de cette maladie.

Des vaccins vivants atténués conventionnels, qui contiennent la version affaiblie en laboratoire d'un microbe vivant, ont été utilisés à grande échelle pour traiter certaines maladies comme la rougeole, les oreillons et la varicelle. En dépit de leurs avantages, ces vaccins ont certains inconvénients. Il existe une légère possibilité qu'un microbe atténué d'un vaccin subisse une mutation et reprenne une forme virulente, causant ainsi cette maladie. Les recherches effectuées dans le domaine du développement de la recombinaison de l'ADN contribuent aux efforts menés afin d'obtenir des vaccins de meilleure qualité, plus sûrs et à moindre coût. L'utilisation de technologies reposant sur les anticorps monoclonaux et la recombinaison de l'ADN permet à présent d'accélérer la production de vaccins génétiquement modifiés. Par exemple, plusieurs essais cliniques et des efforts sont menés en Afrique et dans d'autres régions du monde afin de développer des vaccins contre le VIH/sida utilisant des techniques de recombinaison d'ADN (biotechnologie moderne). Ces essais et efforts en sont à différents stades de développement.

On compte parmi d'autres développements en la matière l'utilisation de marqueurs moléculaires afin de déterminer la résistance de l'hématozoaire. Ces recherches sont menées à l'Ifakara Health and Research Development Centre. Il s'agit d'un programme de recherche collaboratif impliquant six pays (Ghana, Nigéria, Malawi, Mali, Ouganda et Tanzanie) et coordonné conjointement par le Programme des Nations Unies pour le développement, la Banque mondiale et l'OMS. Le Kenya a conçu un kit de diagnostic abordable pour l'hépatite B, sous la direction du Kenya Medical Research Institute et avec l'aide de la Japan International Cooperation Agency. Ce kit, appelé Hepcell, est désormais utilisé dans tous les hôpitaux de district et provinciaux.

Le bétail africain est touché par de nombreuses maladies, dont: la trypanosomose; la péripneumonie contagieuse bovine (PPCB); la peste porcine africaine (PPA); la peste des petits ruminants (PPR); la maladie de Newcastle (MN); la fièvre aphteuse (FA); la fièvre de

la vallée du Rift (FVR); et l'influenza aviaire hautement pathogène. Ces maladies constituent des obstacles sévères à l'industrie de l'élevage et au commerce international dans ce secteur. En Afrique, on estime que les maladies animales peuvent affecter l'économie à hauteur de 4 milliards de dollars américains par an. De plus, ces maladies ont un impact considérable sur la sécurité alimentaire et la capacité de l'Afrique à atteindre une autosuffisance en matière de protéines alimentaires. Certaines maladies, telles que l'influenza aviaire hautement pathogène et la fièvre de la vallée du Rift, sont zoonotiques et peuvent avoir un impact sur la santé publique.

Des spécialistes de la santé animale se servent des découvertes en biotechnologie pour améliorer la santé et la production animales. On compte parmi les divers développements dans ce domaine les vaccins conçus génétiquement, la technologie des anticorps monoclonaux et les hormones de croissance. L'Ouganda a mis au point des vaccins recombinants pour la fièvre de la côte orientale et la maladie de Newcastle. Cette avancée est particulièrement importante, étant donné que la fièvre de la côte orientale tue un million de bovins par an en Afrique de l'Est, centrale et australe et qu'elle est responsable de plus 50 % de la totalité des décès chez les veaux dans les communautés pastorales et agropastorales, affectant ainsi les moyens de subsistance (Agfax, 2010).

L'Afrique est le berceau de plusieurs organismes de recherche internationaux exerçant dans le domaine de la biotechnologie animale. On peut citer parmi elles l'ILRI (Institut international de recherche sur l'élevage). L'ILRI est l'un des centres du Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale (CGIAR). L'ILRI a utilisé des techniques biotechnologiques afin d'obtenir des antigènes pouvant être utilisés dans des tests de diagnostic spécifiques et adaptés aux maladies animales transmises par les tiques. Contrairement à certaines techniques traditionnelles, ces tests de nouvelle génération sont moins onéreux, plus faciles à utiliser et plus adaptés aux programmes nationaux des pays tropicaux. En 1996, l'ILRI a lancé un vaccin recombinant (appelé p67) contre la fièvre de la côte orientale pour effectuer des essais sur le terrain. Les chercheurs sont en passe de concevoir des vaccins de deuxième génération visant le parasite à un stade ultérieur, une fois qu'il a envahi les globules blancs de l'hôte et stimulé une réponse des cellules T cytotoxiques. Pour ce qui est des diagnostics, l'ILRI utilise la biotechnologie

moléculaire pour identifier des protéines uniques dans quatre parasites: Le *Babesia bigemina*, le *Theileria parva*, le *Theileria mutans* et le *Anaplasma marginale*. Ces protéines ont été utilisées pour élaborer des tests d'immunoabsorption enzymatique (tests ELISA) spécifiques à chaque parasite. Ces tests permettent d'émettre des diagnostics plus spécifiques et adaptés aux maladies causées par ces parasites.

Le Centre panafricain du vaccin vétérinaire (PANVAC), représente une autre initiative régionale remarquable. Il a été lancé en mars 2004 en tant qu'institution spécialisée au sein du Département de l'économie rurale et de l'agriculture de la Commission de l'Union africaine. Ce centre est situé à Debre Zeit, en Éthiopie. Il a pour but de soutenir les efforts menés par les États membres de l'Union africaine pour contrôler et éradiquer les maladies animales. Il repose sur l'idée que la santé du bétail africain peut être considérablement améliorée grâce à l'utilisation de vaccins et d'outils de diagnostic de qualité<sup>5</sup>.

L'un des principaux objectifs du PANVAC est d'améliorer l'efficacité des vaccins utilisés actuellement en Afrique contre la péripneumonie contagieuse des bovins (PPCB). Cette maladie animale transfrontalière est très répandue en Afrique subsaharienne et a des implications économiques majeures. La plupart des services vétérinaires africains la considèrent comme étant la maladie infectieuse la plus mortelle. Selon les estimations, la flambée épidémique ravageant le Botswana en 1995 a causé des pertes directes et indirectes se chiffrant respectivement à 100 millions de dollars et 400 millions de dollars. Cette maladie est extrêmement contagieuse et a des effets néfastes sur le commerce régional et international d'animaux et de produits animaux. Elles mettent donc un frein considérable à l'industrie de l'élevage car elles empêchent la majorité des pays africains d'accéder à des marchés très rentables en raison de barrières commerciales non-tarifaires imposées par les pays importateurs.

La vaccination préventive constitue la méthode de contrôle des maladies animales transfrontalières la plus rentable. Le PANVAC cherche à améliorer l'efficacité des vaccins contre la PPCB utilisés sur le continent africain en utilisant de nouvelles technologies afin de produire et transférer ces vaccins aux pays membres de l'Union africaine. En outre, le PANVAC cherche à se

positionner de manière stratégique afin de se concentrer sur l'amélioration de stratégies de contrôle et de lutte contre les maladies animales en utilisant les dernières technologies de laboratoire. Les outils diagnostiques moléculaires tels que Real-Time PCR (QPCR) et les techniques immunoenzymatiques sont couramment utilisés de nos jours pour le diagnostic de maladies animales. On s'attend à ce que ces dispositifs permettent de consolider les efforts menés par les États membres de l'Union afin de contrôler et d'éradiquer les maladies animales.

### 3.4.3 Renforcement de la protection de l'environnement

La biotechnologie forestière a contribué à assurer une utilisation et une conservation durables des ressources forestières en Afrique. La foresterie clonale, mise au point en Afrique du Sud, compte en est un bon exemple. Au Kenya, le projet Tree Biotechnology Project Trust a adopté cette biotechnologie grâce au renforcement de ses capacités, au développement de ses infrastructures, à des essais agroécologiques et des réseaux de diffusion. Dans le cadre d'un programme de reproduction de l'eucalyptus, plusieurs techniques ont été mises en places, dont l'utilisation d'une large base génétique viable, l'organisation d'essais au champ continus de clones de boutures racinées avant leur utilisation généralisée et une gestion supérieure des pépinières, afin d'augmenter considérablement les variétés d'espèces et d'accélérer le processus de reproduction. Grâce à la diversité des espèces et des hybrides obtenus par le biais du projet, l'eucalyptus peut à présent être cultivé sur divers sites. De plus, sa performance de croissance peut être évaluée pour fournir aux agriculteurs des produits ligneux et non ligneux (Wakhusama et Kanyi, 2002).

L'adoption de cultures biotechnologiques résistantes aux parasites et aux maladies, comme le coton Bt et le maïs Bt, a des incidences positives sur la protection de la biodiversité et la réduction de la quantité de produits agrochimiques rejetés dans l'environnement. Par exemples, les agriculteurs cultivant du coton traditionnel au Burkina Faso doivent traiter leurs cultures six fois par saison en prévention du ver du cotonnier, contrairement à ceux cultivant du coton Bt, qui n'ont besoin de traiter leurs cultures que deux fois par saison (James, 2010 et 2011).

<sup>5</sup> <http://rea.au.int/en/RO/PANVAC>.



#### Encadré 4 : Le projet Tree Biotechnology Project Trust

Le projet Tree Biotechnology Project Trust possède la plus grande pépinière d'arbres clonés en Afrique orientale et centrale, capable de produire des clones d'hybrides d'arbres de haute qualité et des sélections de plants purs. La foresterie clonale a permis:

- De compléter l'offre et l'utilisation limitées de semences, plants, plantes sauvages et greffons améliorés dans la production de masse de matériel végétal à un prix relativement bas;
- De fournir du matériel végétal à croissance rapide;
- D'établir des cultures uniformes dans des buts précis;
- De fournir du matériel végétal résistant aux parasites et aux maladies. Cela a contribué à créer de la richesse grâce à des arbres de haute qualité et à maturité rapide ayant de bonnes caractéristiques ligneuses, et à augmenter considérablement la couverture forestière.

Selon Oeba *et al.* (2009) et Ngamau *et al.* (2004), ce projet a connu plusieurs réussites, dont:

- le renforcement de la capacité et la formation de scientifiques kenyans dans le domaine de la propagation de la foresterie clonale et des plantations commerciales. Les scientifiques ont été formés par le biais de visites d'infrastructures forestières appartenant à l'entreprise Mondi en Afrique du Sud, et de sessions de formation menées par des membres du personnel de Mondi au Kenya;
- Plus de 22 essais de sélection et d'adaptabilité des lignées mis en place à l'échelle nationale. Ces essais couvrent chacune des zones agroécologiques du pays pour identifier le matériel génétique de lignées spécifiques à différents sites;
- Une pépinière d'arbres clonés établie au siège du Kenya Forest Service, à Karuka. À ce jour, cette pépinière a produit plus de 19 millions de plants améliorés et de clones, et sa capacité de production annuelle se chiffre à plus de 4 millions;
- Un réseau mondial de distribution de plants et de clones à des groupes cibles. Ce réseau est à présent opérationnel grâce à sa collaboration avec des vulgarisateurs publics, des organisations non gouvernementales, le secteur privé et des institutions d'enseignement, et à ses services de distribution directe avec des producteurs;
- Des mécanismes d'appui technique et un partenariat avec des structures similaires en Ouganda et en Tanzanie et avec le Tanzania Forestry Research Institute et le National Forest Research Institute, également en Tanzanie.

L'industrie agro-alimentaire africaine produit de grandes quantités de déchets, ce qui contribue à la pollution de l'environnement. Plusieurs projets initiés par le programme BIO-EARN devenu Bio-Innovate, ont démontré que les déchets sont des ressources pouvant être utilisées pour créer de la bioénergie et des produits chimiques à valeur ajoutée. À cet égard, les déchets de sisal et de poissons ont beaucoup de potentiel. Ces déchets peuvent générer des revenus considérables et peuvent être transformés en une entreprise viable sur le plan commercial. Ils peuvent être utilisés pour la production d'huile de poisson, d'hydrolysats protéiques de poisson, d'enzymes et de bioénergie. La biotechnologie a été utilisée pour développer des procédés de production de biogaz et de récupération de produits de valeur issus de déchets de la perche du Nil. Ces procédés ont attiré des partenaires industriels d'Afrique de l'Est souhaitant collaborer sur la commercialisation de technologies de traitement de déchets de poisson. Ils ont également été

utilisés pour améliorer et renforcer des processus intégrés pour produire des biogaz issus de déchets de sisal. La viabilité commerciale de ces systèmes de bioréacteurs à biogaz, qui sont plus efficaces, a été démontrée. Cela a permis d'établir une collaboration avec l'industrie du sisal afin de produire des biogaz plus efficaces à partir du traitement des déchets de sisal (Forsman *et al.*, 2010).

Les effluents industriels non traités ou traités de manière insuffisante et contenant de grandes quantités de matière organique, d'azote et de métaux lourds ont généralement rejetés dans l'environnement et les sources d'eau douce. L'épuisement de l'oxygène dissous, la toxicité et l'eutrophisation des eaux réceptrices comptent parmi les principaux problèmes de pollution associés avec ces effluents. Ces inquiétudes ont nécessité la recherche de technologies écologiques pour le traitement des déchets industriels, tels que les effluents de tannerie. En comparaison avec les traitements chimiques utilisés

pour le traitement des effluents de tannerie, les procédés biologiques sont non seulement moins chers, mais sont également plus rationnels sur le plan écologique.

En Éthiopie, le département de biologie de l'Université d'Addis-Abeba a demandé la mise en place d'une usine-pilote sur une durée de six mois afin d'évaluer son efficacité pour retirer l'azote biologique et la matière organique des effluents de tannerie. Cette usine-pilote de traitement des eaux usées a traité des effluents provenant de la tannerie Modjo, située à 70 kms au sud de la capitale, Addis-Abeba. Elle s'est révélée efficace afin de retirer l'azote, la matière organique et d'autres polluants<sup>6</sup>.

### 3.5 Coopération scientifique et technique en matière de biotechnologie et de biosécurité

L'un des engagements clés du Plan de mise en œuvre de Johannesburg est d'encourager la coopération scientifique et technique sur la biotechnologie et la biosécurité, y compris l'échange d'expertise, la formation de ressources humaines et le développement de capacités institutionnelles axées sur la recherche. L'Initiative africaine Biosciences et Informatique du NEPAD, qui a été lancée en 2005, est un exemple typique d'actions concrètes prises afin d'améliorer la coopération scientifique et technique dans la région. Les objectifs stratégiques de cette initiative sont les suivants: examiner les problèmes auxquels l'Afrique fait face dans les secteurs agricole, de la santé et de l'environnement en utilisant des innovations bioscientifiques; utiliser des innovations bioscientifiques pour protéger l'environnement, conserver la biodiversité et améliorer les moyens de subsistance et le bien-être de la population africaine; élaborer et renforcer les capacités humaines dans le domaine bioscientifique en Afrique; promouvoir l'accès à des structures de recherche abordables et de dernier cri en Afrique pour surmonter les obstacles auxquels le continent est confronté et améliorer la

qualité de la recherche bioscientifique; et tirer parti des connaissances et des technologies du peuple africain pour promouvoir une utilisation durable des ressources naturelles et créer de la richesse.

### Les réseaux de l'Initiative africaine Biosciences et Informatique

Cette initiative a adopté une approche d'établissement de réseaux, dans le cadre desquels des organismes mettent leurs ressources à disposition et relèvent des défis communs. À cet effet, quatre réseaux régionaux ont vu le jour sur le continent, à savoir: le Southern African Network for Biosciences (réseau d'Afrique australe pour la bioscience); le Biosciences Eastern and Central Africa (réseau d'Afrique centrale et de l'Est pour la bioscience); le West African Biosciences Network (réseau d'Afrique de l'Ouest pour la bioscience); et le North African Biosciences Network (réseau d'Afrique du Nord pour la bioscience), qui couvre six pays nord-africains.

Cinq ans après la création de l'Initiative africaine Biosciences et informatique, plusieurs réussites s'appuyant sur des avancées précédentes ont été observées. On compte parmi ces réussites:

- Des activités de recherche-développement menées par différents réseaux dans divers domaines et sur divers thèmes liés à la recherche bioscientifique;
- Le renforcement des capacités humaines dans le domaine des sciences fondamentales et des sciences appliquées grâce à des formations à court et à long terme. Ces formations sont bien réparties sur tous les réseaux et impliquent l'obtention de masters, de doctorats et d'autres compétences nécessaires;
- Le renforcement des capacités d'infrastructure. On peut notamment citer la modernisation des structures des laboratoires de l'ILRI, qui permettent aux scientifiques africains de mener des recherches bioscientifiques de pointe en bio-informatique, séquençage génétique, génotypage, reproduction cellulaire, et génie génétique lié aux cultures, aux animaux d'élevage et sauvages, et aux plantes;
- L'établissement de réseaux. Cette composante est considérée comme essentielle dans l'accélération

6 *Biological nitrogen and organic matter removal from tannery wastewater in pilot plant operations in Ethiopia.* (S Leta, F Assefa, L Gumaelius, G Dalhammar), <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00253-004-1715-2#page-1>.

**Tableau 5** : Réseaux de centres d'excellence en biosciences du Bureau du NEPAD pour la science et la technologie

Réseaux	Point nodal	Plate-forme nationale	Secteur	Domaine de travail
Northern African Biosciences Network	Égypte	National Research Centre	Biopharmaceutique	Afrique du Nord: recherches inédites sur le continent dans les domaines de la biopharmaceutique, de la production de médicaments et l'élaboration de kits d'analyse
West African Biosciences Network	Sénégal	Institut sénégalais de la recherche agricole (ISRA)	Biotechnologie agricole	Afrique de l'Ouest: recherches menées à l'aide d'outils biotechnologiques pour concevoir des plantes, céréales, semences, légumes, fruits, et plantes racine/tubéruleuses commerciaux
Southern African Network for Biosciences	Afrique du Sud	Unité bioscientifique du CSIR	Biotechnologie de la santé	Afrique australe: découverte de biotechnologies dans le domaine de la santé en effectuant des recherches sur les causes et les méthodes de prévention d'une variété de maladies, notamment la tuberculose, la malaria et le VIH/sida
Biosciences East and Central Africa	Kenya	Institut international de recherche sur l'élevage	Biotechnologie animale	Afrique de l'Est: recherches effectuées sur les parasites et les maladies affectant le bétail afin d'améliorer la santé animale et agricole Afrique centrale: établissement et renforcement des capacités locales en identifiant, conservant et utilisant de manière durable les ressources naturelles, ainsi qu'en menant des recherches sur l'impact d'événements tels que les changements climatiques et les catastrophes naturelles sur la biodiversité

du renforcement des capacités et des efforts de recherche collaborative au sein d'organismes impliqués dans des activités bioscientifiques en Afrique. Ces réseaux se sont révélés utiles pour diffuser des informations auprès d'organismes de réglementation et d'autres interlocuteurs dans ce domaine. Le NEPAD a pu établir un certain nombre de partenariats avec les communautés économiques régionales présentes sur le continent, ainsi qu'avec des organisations sous-régionales de recherche agricole.

### 3.6 Simplifier le transfert des technologies, y compris des biotechnologies

Le transfert des technologies a été considéré comme un processus crucial et intégral dans la quête du développement durable durant la réunion de la CNUED, qui s'est tenue en 1992 à Rio de Janeiro, au Brésil. Les nations du monde entier ont ainsi intégré l'accès aux technologies et le transfert de ces dernières

dans deux des principaux engagements mondiaux, à savoir Action 21 et la Convention sur la diversité biologique.

Le texte d'Action 21 (chapitre 16) met l'accent sur la nécessité d'une coopération entre les pays et sur le renforcement des capacités, afin de faciliter le transfert de technologies écologiquement rationnelles. Les parties présentes à la réunion de la CNUED ont été sans équivoque sur la contribution potentielle de la biotechnologie au développement durable et la grande majorité d'entre elles se sont engagées à poursuivre une gestion écologiquement rationnelle de la biotechnologie. Afin de réaliser cet objectif, elles ont entre autres reconnu le besoin d'utiliser la biotechnologie en toute sécurité et de manière responsable sur le plan écologique.

La Convention sur la diversité biologique a également soutenu la gestion rationnelle de la biotechnologie en assurant un accès responsable aux technologies et le transfert de ces dernières. Cette convention, qui est un traité phare dans le domaine de l'environnement et du développement, a été ouverte à la signature à Rio de Janeiro en 1992. Bien qu'elle se concentre principalement sur la conservation de la biodiversité,

elle couvre également l'accès à la technologie, y compris à la biotechnologie. Plus particulièrement, l'Article 16 de la Convention oblige les parties contractantes à prendre plusieurs engagements. Ces engagements comprennent: l'instauration de mécanismes de transfert technologique promouvant la conservation de la biodiversité; la définition d'éléments fondamentaux concernant le transfert de technologie dans les pays en développement; et la création de mesures de transfert de technologie respectant les droits de propriété intellectuelle. La section suivante fait état des progrès réalisés concernant différentes initiatives mises en place en Afrique ces vingt dernières années afin de faciliter le transfert de technologies écologiquement rationnelles.

### 3.6.1 Collaboration Sud-Sud

Traditionnellement, l'Afrique a bénéficié de dispositions favorisant des transferts de technologies Nord-Sud. Les nouvelles tendances émergentes favorisent une collaboration Sud-Sud faisant intervenir des pays d'Asie et d'Amérique latine. Certaines des initiatives de transfert de technologie répertoriées sont décrites ci-après.

#### Afrique-Brésil

Un exemple typique de modèle de collaboration Sud-Sud est représenté par l'établissement de liens plus solides entre l'Afrique et le Brésil. Cette collaboration a été formalisée en 2008 avec l'inauguration d'un bureau régional du célèbre institut brésilien de recherche agricole EMBRAPA à Accra, au Ghana. Ce bureau régional est, entre autres, chargé de faciliter la coopération technique au service du développement agricole et le transfert de la technologie, en fournissant aux entreprises un accès à des résultats de recherche et en renforçant les capacités des ressources humaines. Il est conçu pour soutenir la coopération Sud-Sud en favorisant la collaboration entre les scientifiques ghanéens et brésiliens, le but étant que ces deux pays, ainsi que d'autres pays africains, profitent de cette collaboration. L'EMBRAPA, établi en avril 1973, est devenu un acteur mondial majeur dans les domaines de la recherche agricole et du développement technologique, contribuant, selon les estimations, à hauteur de 40 milliards de dollars au PIB du Brésil. Il s'impose également comme tête de file en ce qui concerne les activités de recherche-développement en biotechnologie. Une collaboration étroite avec des institutions brésiliennes permettrait de promouvoir le partage des connaissances, le transfert de technologies

appropriées et l'échange de meilleures pratiques afin de transformer de manière radicale le secteur agricole du Ghana et d'autres pays africains (Galerani et Bragantini, 2007).

#### Afrique du Sud-Afrique de l'Est

Différents partenariats et collaborations intra-régionales ont permis d'opérer un transfert réussi de technologies utiles depuis l'Afrique du Sud vers l'Afrique de l'Est. On peut citer comme exemple de réussite la négociation, la mise à l'essai et le transfert d'une technologie de culture tissulaire servant à réduire les agents pathogènes liés à certaines maladies de la banane. Ce processus a permis de renverser la tendance de la productivité agricole, qui était jusqu'à présent en baisse, et d'améliorer l'accès des agriculteurs à des plants sains en Afrique de l'Est. Un autre exemple est le transfert de la technologie liée à la foresterie clonale vers l'Afrique de l'Est, ce qui a permis aux agriculteurs d'obtenir des plants d'arbres à croissance rapide multifonctionnels. Le centre africain de l'International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA AfriCenter) a contribué à la concrétisation de ces initiatives. L'ISAAA AfriCenter est une organisation internationale à but non lucratif qui partage les avantages de la biotechnologie agricole avec divers parties prenantes, en particulier avec des agriculteurs disposant de peu de ressources dans les pays en développement. Cela est rendu possible grâce à des initiatives de partage des connaissances et au transfert d'applications biotechnologiques sujettes à des droits d'auteur.

### 3.6.2 Collaboration Nord-Sud

#### Fondation africaine pour les technologies agricoles

La Fondation africaine pour les technologies agricoles (AATF) a été établie en 2002 pour servir de plate-forme d'accès aux technologies sujettes aux droits d'auteur et de transfert de ces dernières, afin d'améliorer les perspectives africaines en matière de sécurité alimentaire. Le travail de l'AATF repose sur une approche double consistant à: négocier, sur le plan humanitaire, l'accès aux technologies agricoles sujettes aux droits d'auteur, et cela quelle que soit leur origine géographique; et la formation de partenariats public-privé associant divers institutions afin de garantir une mise à l'essai et une distribution durables des produits fabriqués à partir

de ces technologies. L'AATF est responsable de toute question liée à la propriété intellectuelle, au respect des réglementations, à la protection de la responsabilité, à l'octroi de licences et de sous-licences, et à la liberté d'action. La Fondation a initié le transfert de plusieurs technologies agro-industrielles par le biais de dispositions multipartenariales. Parmi elles, on compte les technologies de lutte contre la striga, qui sont actuellement mises à disposition de petits exploitants en Afrique australe. En outre, l'AATF a mené des négociations et passé une entente contractuelle avec l'entreprise Monsanto pour obtenir l'accès à un gène de protection contre les insectes et utiliser ce dernier afin d'améliorer génétiquement la résistance du niébé aux parasites en Afrique subsaharienne. La Fondation a également conclu un accord tripartite avec Monsanto et le Centre international pour l'amélioration du maïs et du blé (CIMMYT) afin d'obtenir et de fournir des variétés maïs tolérantes à la sécheresse, dans le but de lutter contre les effets des changements climatiques.

### **Programme de soutien à la biotechnologie agricole**

Le Programme de soutien à la biotechnologie agricole est un consortium réunissant des institutions des secteurs public et privé financé par l'USAID. Il vise à aider les scientifiques, les organismes de réglementation, les agents de vulgarisation, les agriculteurs et le public des pays en développement à prendre des décisions éclairées sur la biotechnologie agricole. Si la demande existe, le consortium se concentre sur le développement et la commercialisation sûrs de variétés issues de la biotechnologie agricole, en complément de l'agriculture traditionnelle et de l'agriculture biologique. Il permet de stimuler la sécurité alimentaire, la croissance économique, la nutrition et la qualité de l'environnement en Afrique de l'Est et de l'Ouest, au Bangladesh, en Inde, en Indonésie et aux Philippines. Ce consortium développe des solutions innovantes et pragmatiques, en s'appuyant sur les réussites du Projet de soutien à la biotechnologie agricole, mené pendant plus de dix ans par la Michigan State University. En Afrique, ce projet s'est traduit par des efforts menés pour concevoir une variété de banane résistante aux maladies en Ouganda et une variété de pomme de terre résistante aux insectes en Égypte et en Afrique du Sud. Les progrès ont été lents et freinés par diverses réglementations et par la réticence du public.

## **3.7 Initiatives de renforcement des capacités pour la mise en œuvre d'engagements en matière de biotechnologie et de biosécurité**

Un certain nombre d'organismes et d'institutions internationales, ainsi que des organisations donatrices, ont mis en place des programmes consacrés au renforcement des capacités des pays africains en matière de biotechnologie et de biosécurité. Le Centre international pour le génie génétique et la biotechnologie (CIGGB) a élaboré un projet visant à renforcer la biosécurité dans toute l'Afrique subsaharienne. Le PBS (programme pour le renforcement des systèmes de biosécurité), géré par l'Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI), aide des pays partenaires en Afrique et en Asie à développer et à utiliser la biotechnologie de manière responsable. Le PBS travaille en partenariat avec différents interlocuteurs afin de concevoir et de mettre en œuvre des systèmes de biosécurité scientifiques et fonctionnels visant à élargir le choix des producteurs, obtenir la confiance des consommateurs, faciliter les échanges commerciaux et promouvoir les activités de recherche-développement dans le domaine agricole. En outre, plusieurs institutions ayant pour champ d'action le continent entier ont vu le jour. Le Réseau africain d'expertise en biosécurité est une initiative basée en Afrique et menée par cette dernière. Elle a pour mandat l'élaboration de systèmes fonctionnels de biosécurité sur le continent africain. Les services proposés par ce réseau en matière de biosécurité ont pour but de fournir aux organismes de réglementation africains des informations scientifiques, en particulier les membres des comités de biosécurité nationaux et institutionnels et les agents responsables des quarantaines végétales, pour qu'ils puissent prendre des décisions éclairées sur les produits biotechnologiques.

La contribution financière des pays africains envers la mise en œuvre du Protocole sur la prévention des risques biotechnologiques a été limitée, ce qui a entraîné une dépendance vis-à-vis de sources externes de financement. Le PNUE-FEM a fourni une grande partie du soutien financier nécessaire pour concevoir et mettre en œuvre des cadres nationaux de

**Tableau 6 : Exemples de programmes de renforcement des capacités en matière de biosécurité opérant en Afrique**

Initiative	Principaux acteurs	Activité/Objectif
PNUE/FEM	Tous les pays africains	Conformité de la biosécurité au projet CBP
Centre international pour le génie génétique et la biotechnologie	Pays d'Afrique subsaharienne	Renforcement et élargissement des systèmes de biosécurité
PBS	COMESA, Kenya, Malawi, Mozambique, Nigéria, Ouganda	Expertise pratique intégrée dans les domaines technique, juridique et de communication/sensibilisation afin d'aider les pays africains à créer des systèmes et des méthodes fonctionnels de biosécurité
Réseau africain d'expertise en biosécurité du NEPAD	Tous les pays africains	Encourager les Africains à concevoir et mettre en œuvre des cadres de biosécurité.
BIOEARN	Afrique de l'Est	Biosécurité au service des activités de recherche-développement
FARA – Plate-forme africaine sur la politique en biotechnologie et en biosécurité	Tous les pays africains	Établissement d'un dialogue entre divers interlocuteurs à tous les niveaux de prise de décision (national, régional, du continent) sur les politiques en matière de biosécurité

Source: Karembu et al. (2009).

biosécurité dans divers pays africains. Ce soutien vise principalement à accélérer la ratification du Protocole, son intégration dans les législations nationales sa conformité avec diverses dispositions et exigences. Le soutien apporté par le PNUE-FEM a aidé à intégrer des aspects relevant de la biosécurité dans les principales priorités de développement national. Les pays ont également pu reconnaître la biosécurité comme un aspect indispensable du programme transversal de développement durable (PNUE-FEM, 2006).

Le projet-pilote du PNUE-FEM, conçu pour soutenir des initiatives en matière de biosécurité, a été mis en place dans 18 pays entre 1997 et 2000 et 10 pays africains en ont bénéficié: le Cameroun, l'Égypte, le Kenya, le Malawi, la Mauritanie, Maurice, la Namibie, l'Ouganda, la Tunisie et la Zambie. En 2004, le FEM a autorisé des financements supplémentaires pour que davantage de pays puissent bénéficier de ce soutien, ce qui a permis à 41 pays africains au total de bénéficier de ces aides. Ce projet-pilote a été suivi du projet du PNUE-FEM de mise en œuvre des CNB. On compte parmi les pays bénéficiant de ce projet le Cameroun (0,560 million de dollars des États-Unis), l'Égypte (0,908 million de dollars), le Kenya (0,511million de dollars), Maurice (0,428 million de dollars), la Namibie (0,672 million de dollars), la Tanzanie (0,777million de dollars), la Tunisie (0,849 million de dollars) et l'Ouganda (0,560 million de dollars) (FEM, 2006).

Le PNUE-FEM a également mis au point un projet en matière de renforcement des capacités, à savoir le Centre d'échanges pour la prévention des risques biotechnologiques. Ce projet a pour objectif d'aider les pays participants à satisfaire à leurs obligations envers le Protocole de Cartagena, notamment concernant l'échange d'informations et le Centre d'échanges pour la prévention des risques biotechnologiques. Il a été approuvé en 2004 et a, à ce jour, aidé plus de 46 pays africains. Ce projet vise à former des interlocuteurs clés sur la manière d'obtenir des informations auprès du Centre d'échanges pour la prévention des risques biotechnologiques et de transmettre à ce dernier des informations nationales. Il fournit également les équipements et les logiciels nécessaires pour l'échange d'informations et leur transmission au Centre d'échanges pour la prévention des risques biotechnologiques.

En conclusion, le PNUE-FEM a contribué de manière significative au renforcement des capacités des pays à entreprendre des activités de recherche-développement dans le domaine de la biotechnologie. Son soutien a permis de renforcer la sécurité liée à l'utilisation des biotechnologies et d'encourager la coopération internationale, en accord avec Action 21. Ce soutien s'est également inscrit dans l'engagement du projet à respecter Action 21 en fournissant des ressources financières nouvelles et complémentaires pour la mise en œuvre du Protocole dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique (PNUE-FEM 2006).

En 2003, l'Union africaine et le Ministère fédéral allemand de la coopération économique et du développement (BMZ) ont demandé la mise en place d'un projet sur le renforcement des capacités dans le cadre d'un système de biosécurité à l'échelle du continent africain. Ce projet avait pour mission de fournir à l'Union africaine les instruments efficaces et nécessaires en matière de renforcement des capacités pour aider ses États membres à mettre en œuvre le Protocole de Cartagena et renforcer la Loi type sur la biosécurité. La Loi type de l'Union africaine a influencé l'élaboration des lois sur la biosécurité en Éthiopie, au

Ghana, au Mali et en Tanzanie. Les activités de fond liées à ce projet ont débuté en janvier 2006 et ont pris fin en avril 2011, représentant un budget total de 2 millions d'euros. L'une des premières activités consistait à établir un bureau de biosécurité au siège de la Commission de l'Union africaine à Addis-Abeba. Un comité technique consultatif a également été établi dans le cadre de ce projet, représentant les cinq sous-régions africaines, la Commission de l'Union africaine, l'Agence allemande pour la coopération internationale (GIZ), le NEPAD et la CEA (Union africaine 2011).

#### **Encadré 5 : 2005-2011: Initiative germano-néerlandaise de renforcement des capacités pour l'APA en Afrique**

Négocier et mettre en place un régime international sur l'APA (accès et partage des avantages) nécessite un renforcement des capacités. Ce développement entre dans le cadre des éléments d'un plan d'action relatif au renforcement des capacités pour l'APA, adopté par la sixième Conférence des Parties en 2002. Conscients de cette situation, le Directeur général de la coopération internationale (DGIS) du Ministère néerlandais des affaires étrangères s'est réuni avec l'Agence allemande pour la coopération technique (GTZ) en 2005 afin de discuter du soutien conjoint apporté au renforcement des capacités pour l'APA en Afrique de l'Est et australe.

À la suite de cette rencontre, le DGIS a co-financé le programme suprarégional de la GTZ de mise en œuvre de la Convention sur la diversité biologique, afin d'organiser un atelier régional sur le renforcement des capacités pour l'APA. Cet atelier s'adressant à différents types d'interlocuteurs s'est tenu en octobre 2005 à Addis-Abeba. Au total, 50 participants venus de 15 pays ont fait le bilan de la bioprospection en Afrique et ont évalué les besoins en termes de renforcement des capacités pour l'APA. Les participants ont identifié plusieurs obstacles:

La méconnaissance du potentiel de l'APA au niveau politique;

- L'inadéquation des réglementations nationales concernant l'APA;
- La mauvaise mise en œuvre des réglementations existantes;
- La méconnaissance et le manque d'échanges des groupes pertinents d'interlocuteurs;
- Le manque d'harmonisation au niveau régional;
- Le manque d'inventaires et d'informations disponibles sur la valeur des ressources génétiques; et
- L'inadéquation des techniques de négociation.

Sur la base des conclusions de fond tirées de l'atelier, des commentaires encourageants reçus de la part des participants et de l'intérêt considérable dont ont fait preuve les interlocuteurs de l'Afrique entière, le DGIS et la GTZ ont accepté de continuer leur coopération jusqu'en 2008 dans le cadre de l'Initiative germano-néerlandaise de renforcement des capacités pour l'APA en Afrique. L'Afrique a été retenue comme étant prioritaire, étant donné que les besoins en renforcement des capacités dans cette région sont les plus importants, en comparaison avec le reste du monde. Cette initiative a été lancée lors de la dixième Conférence des Parties de la Convention sur la diversité biologique, qui a eu lieu en mars 2006 à Curitiba, au Brésil. Elle propose des ateliers s'adressant à divers types d'interlocuteurs à l'échelle du continent, ainsi que des ateliers et des formations thématiques ou régionaux spécifiques à l'APA.

Cette initiative a entre autres aidé les délégués africains à se préparer davantage aux négociations relatives au régime international de l'APA. Lors de la neuvième Conférence des Parties, qui s'est tenue à Bonn, en Allemagne, en mai 2008, le groupe africain a officiellement exprimé sa gratitude pour l'aide apportée par cette initiative dans la région, en soulignant la nécessité d'un soutien continu du renforcement des capacités pour l'APA en Afrique. En 2009, le Ministère norvégien des affaires étrangères a rejoint l'Initiative, qui a été prolongée jusqu'en 2011 et s'est caractérisée par une augmentation de l'aide reçue de la part de donateurs et de partenaires. L'Institut de l'énergie et de l'environnement de la Francophonie a également rejoint l'Initiative cette même année afin de promouvoir l'intégration des pays africains francophones dans les activités liées à l'Initiative.

Cette coopération a constitué la première étape de l'établissement du partenariat germano-néerlandais dans le cadre d'une initiative à multiples donateurs afin de développer l'APA en Afrique. L'Initiative a donc ensuite été renommée Initiative de renforcement des capacités pour l'APA en Afrique.

Le projet sur la biosécurité de l'Union africaine a joué un rôle important sur les plans technique et financier afin d'aider les États membres à se réunir régulièrement et à se préparer pour les négociations internationales. Depuis 2006, neuf ateliers préparatoires s'adressant aux négociateurs africains ont été organisés avec le soutien logistique du secrétariat de la Convention sur la diversité biologique. Ces ateliers préparatoires ont eu lieu un ou deux jours avant le début de la session de négociations et les négociateurs africains s'en sont servi de forum pour discuter en profondeur de tous les éléments relatifs aux négociations (Union africaine 2011).

En réponse à l'Article 23 (Sensibilisation et participation du public) du Protocole sur la prévention des risques biotechnologiques, plusieurs organismes sont impliqués dans des activités de communication et de sensibilisation sur la biotechnologie et la biosécurité. On peut citer notamment l'ISAAA AfriCenter, l'Africa Biotechnology Stakeholders Forum et Africa Harvest. Ces organisations fournissent des informations aux scientifiques, journalistes, décideurs, organismes de réglementation, agriculteurs et consommateurs sur les avancées en matière de biotechnologie moderne et de biosécurité afin de faciliter la prise de décisions de nature scientifique.

### 3.7.1 L'éducation au service de la biotechnologie

Les établissements africains d'enseignement supérieur ont mis en place des programmes dédiés au renforcement des ressources humaines. Ils ont également investi dans des installations et des infrastructures de recherche-développement en biotechnologie. Au Kenya, la plupart des universités publiques, y compris Kenyatta, Nairobi, Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, Egerton et Moi, proposent des formations de biotechnologie aux premier, deuxième et troisième cycles d'enseignement supérieur. L'Université Kenyatta dispose de structures permettant de mener des travaux avancés de génie génétique. La School of Pure and Applied Sciences mène des recherches sur le développement d'une variété de maïs transgénique résistant à la sécheresse et sur la technologie d'interférence par ARN pour renforcer la résistance du sorgho à la striga. Le Centre for Biotechnology and Bioinformatics de l'Université de Nairobi mène des recherches et propose des formations de deuxième et troisième cycles universitaires en biotechnologie

et bioinformatique afin de renforcer les capacités et les ressources humaines dans les secteurs de la santé, l'agriculture, l'industrie et la gestion de l'environnement, ainsi que dans d'autres domaines connexes.

En Ouganda, la Faculté d'agriculture de l'Université Makerere forme la plupart des scientifiques exerçant dans des instituts de recherche. Cette faculté propose un master en phytotechnie, avec une option en biotechnologie, portant sur le génie génétique dans la production agricole. Cette faculté mène également des recherches dans plusieurs domaines, dont les diagnostics, la cartographie génétique et la reproduction à l'aide de marqueurs moléculaires. L'un de ses projets de recherche concerne les hormones bovines au service de la croissance et de la production laitière. La faculté de médecine vétérinaire de cette même université utilise des techniques moléculaires dans ses recherches portant sur les diagnostics, la microbiologie vétérinaire et la pathologie. En conjonction avec le département de biochimie, elle propose un master en biologie moléculaire et en biotechnologie.

En Éthiopie, des formations en biotechnologie ont vu le jour dans des universités et autres établissements d'enseignement supérieur. Dans les années 80 et 90, le College of Natural Sciences (ancienne faculté de sciences) de l'Université d'Addis-Abeba a mis en place des programmes de recherche et de formation en biotechnologie conjointement avec des universités suédoises. Ces programmes ont rendu possible la formation de membres du personnel dans les secteurs de la biotechnologie agricole et de la biotechnologie industrielle, ainsi que l'établissement de structures modestes. Ces dispositifs ont à leur tour permis le lancement du Programme de biotechnologie en 2006 et l'offre de formations de deuxième cycle universitaire. Ce programme est en passe de finaliser les derniers éléments permettant le lancement d'une formation de troisième cycle en biotechnologie au début de l'année scolaire 2012 – 2013. D'autres établissements d'enseignement supérieur dans le pays ont commencé à proposer des formations de premier et deuxième cycles en biotechnologie: L'Université de Gondar (premier cycle); l'Université Haramaya (master); l'Université de Jimma (master); et l'Université de Mekele et le Mekelle Institute of Technology (premier cycle). L'Éthiopien Institute of Agricultural Research a établi, avec le soutien du gouvernement éthiopien, un laboratoire de biotechnologie de dernier cycle à Holeta, spécialisé dans la biotechnologie agricole (Forsman *et al.* 2010).



### 3.8 Impact des mesures de responsabilité et de réparation

Le Protocole additionnel définit un « dommage » comme étant un effet défavorable mesurable et significatif sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique. Il fournit également une liste indicative de facteurs devant être utilisés pour déterminer le caractère significatif d'un effet défavorable. Lorsque le seuil de dommages significatifs a été atteint, il est nécessaire d'instaurer des mesures d'intervention. Le Protocole additionnel est le premier accord multilatéral sur l'environnement définissant les dommages subis par la diversité biologique. Ce Protocole ne couvre pas les dommages traditionnels, qui sont communs dans des instruments de responsabilité civile et qui comprennent le préjudice personnel, la perte ou tout dommage subi par une propriété ou des intérêts économiques.

Le Protocole supplémentaire a adopté une approche administrative en cas de dommage résultant d'organismes génétiquement modifiés. Certains aspects de cette approche administrative concernent le fait de savoir qui devrait prendre des mesures d'intervention (en cas de

dommage ou de probabilité résultant de mouvements transfrontaliers d'organismes vivants modifiés), ainsi que la manière dont ces mesures doivent être prises, et à quel moment (CBD 2010). Il est nécessaire de prendre des dispositions réalistes en matière de responsabilité et de réparation afin d'assurer le développement, le déploiement et l'utilisation responsables de la biotechnologie. Toutefois, les pays devraient faire attention de ne pas imposer de dispositions strictes sur la responsabilité qui pourraient porter atteinte ou freiner les efforts menés pour mettre en place des engagements biotechnologiques en matière de développement durable (Mtui, 2012) Certains pays africains, convaincus qu'ils ont besoin de protection contre les multinationales, ont établi des réglementations et des régimes très strictes en matière de responsabilité et de réparation. Cela a non seulement découragé les développeurs de technologie et les partenaires de développement étrangers, mais a également porté atteinte aux efforts nationaux menés dans le domaine de la recherche et du développement au service de la biotechnologie (Cullet, 2006).

La Tanzanie et la Zambie comptent parmi les pays ayant démontré leur engagement envers l'intégration du Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques dans leurs lois nationales en adoptant des lois sur la biosécurité et en introduisant

#### Encadré 6 : Dispositions de la Loi zambienne sur la biosécurité en matière de responsabilité et de réparation

Toute personne important, organisant le transit, concevant, utilisant de manière contrôlée, libérant ou commercialisant un organisme génétiquement modifié ou un produit issu d'un organisme génétiquement modifié est responsable de tout préjudice causé par ledit organisme génétiquement modifié ou produit issu d'un organisme génétiquement modifié et doit indemniser toute personne ayant subi ce préjudice.

La responsabilité relève de la personne chargée de l'activité entraînant le dommage, le préjudice ou la perte, ainsi que du fournisseur ou du concepteur de l'organisme génétiquement modifié ou du produit issu d'un organisme génétiquement modifié. Si plusieurs personnes sont responsables du dommage, du préjudice ou de la perte en question, la responsabilité doit alors être jointe et solidaire.

La responsabilité s'applique également dans les cas suivants:

- a) Tout préjudice ou dommage causé directement ou indirectement par tout organisme génétiquement modifié ou produit issu d'un organisme génétiquement modifié à l'économie ou aux conditions socioculturelles;
- b) Tout impact négatif sur les moyens de subsistance, les systèmes de connaissances endogènes ou les technologies de toute communauté;
- c) Tout dommage ou toute destruction résultant de troubles de l'ordre public causés par tout organisme génétiquement modifié ou produit issu d'un organisme génétiquement modifié;
- d) Toute perturbation ou tout dommage subi par une production ou un système agricole;
- e) Toute diminution de rendement accusée par la communauté locale;
- f) Toute contamination du sol ou dommage causé à la diversité biologique;
- g) Tout dommage causé à l'économie de la région ou de la communauté; ou
- h) Tout autre trouble conséquent.

des composantes clés des CNB. Cependant, la mise en œuvre des engagements de développement durable relatifs à la biotechnologie a été lente, en raison de dispositions strictes en matière de responsabilité et de réparation.

En Tanzanie, la législation sur la biosécurité est intégrée dans la loi sur la gestion de l'environnement. Les réglementations concernant sa mise en œuvre ont été publiées en 2009. Ces réglementations stipulent que tout personne, ou son représentant, qui importe, organise le transit, utilise de manière contrôlée ou confinée, libère, mène une activité en rapport avec des OGM ou leurs produits, ou commercialise un OGM est tenu strictement responsable pour tout préjudice direct ou indirect, blessure ou perte causé par ces OGM ou leurs produits, ou par toute activité

en relation avec ces OGM. La clause de responsabilité et de réparation nécessite que les individus disposent d'une police d'assurance valide pour pouvoir verser une indemnisation en cas de dommages. Ce nouveau type d'assurance responsabilité n'est pas disponible en Afrique. Les dispositions relatives à la responsabilité stricte ont retardé l'autorisation des essais au champ en conditions confinées du projet WEMA. Des essais fictifs (avec des variétés de maïs non modifiées) ont été menés avec succès en 2009 mais le projet n'a pas pu passer à l'étape suivante car le gouvernement n'a pas autorisé l'organisation d'essais au champ en conditions confinées sur du maïs génétiquement modifié. Les organismes de biosécurité d'autres pays participant au projet WEMA ont déjà autorisé des essais au champ en conditions confinées, comme l'Afrique du Sud, le Kenya et l'Ouganda.

## 4. Problèmes et contraintes rencontrés dans la mise en œuvre

Malgré les progrès réalisés dans l'élaboration des cadres juridiques, la traduction des mesures adoptées dans la pratique en Afrique a été lente. Cette lenteur s'explique par plusieurs raisons. Les principes de précaution liés aux OGM, tels que stipulés dans le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques et intégrés dans la plupart des législations nationales, donnent trop d'importance aux risques associés aux technologies de modification génétique. L'accent fort mis sur les risques au dépend des avantages a rendu difficile l'introduction de cette technologie dans de nombreux pays. Les activités de renforcement des capacités visant à aider les pays à créer des CNB n'ont pas atteint un équilibre, leur principale préoccupation étant la gestion des risques (Morris, 2011). Plusieurs autres obstacles ont fait jour, tels que le manque de volonté et d'engagement politiques forts et l'absence de mécanismes permettant d'accéder, en temps voulu, à des observations scientifiques et de prendre des décisions efficaces sur la biotechnologie. Le secteur africain des activités de recherche-développement biotechnologiques est également ralenti par le manque de financement nécessaire, l'absence de cadres de réglementation sur la biosécurité dans la plupart des pays, ainsi que des capacités inadéquates en termes de ressources humaines et d'infrastructures pour mener des travaux de pointe dans le domaine de la biotechnologie.

Ces facteurs expliquent en partie les raisons pour lesquelles la commercialisation de cultures génétiquement modifiées, par exemple, se limite à trois pays: le Burkina Faso, l'Égypte et l'Afrique du Sud. Seulement six autres pays (Ghana, Kenya, Malawi, Nigéria, Ouganda et Zimbabwe) ont effectué des essais au champ en conditions confinées ou sur sites multiples. L'Ouganda est en train de passer rapidement à l'étape de commercialisation, mais l'adoption du projet de loi sur la biosécurité est une condition préalable (Institut international de recherche sur les politiques alimentaires, 2011).

Les problèmes et contraintes associés à la mise en œuvre du développement durable dans le domaine de la biotechnologie en Afrique sont expliqués dans les sections suivantes.

### **Engagement politique et définition des priorités**

La contribution de la biotechnologie au développement durable dans plusieurs pays est étroitement liée aux politiques et/ou au paysage politique, ainsi qu'à la nature des législations adoptées pour régir cette technologie, et est dictée par ces facteurs. La plupart des pays africains n'ont pas intégré le programme de biotechnologies dans les politiques nationales de développement. Cela se manifeste par un manque de priorités et de stratégies d'investissement claires. Sans priorités bien définies, il est difficile pour ces pays d'adopter

des politiques éclairées à long terme. Les politiques sur la biotechnologie doivent reposer sur des priorités et des objectifs nationaux clairs.

Pour aggraver le problème de direction politique et d'établissement des priorités, les informations disponibles sur la recherche, le développement et le déploiement de la biotechnologie sont aujourd'hui encore limitées dans certaines sous-régions, notamment en Afrique du Nord et centrale. Davantage d'efforts sont nécessaires pour recueillir et analyser des informations pouvant stimuler la mise en œuvre du développement durable dans le domaine de la biosécurité aux niveaux national, sous-régionale et régional.

## **Financement et renforcement des capacités**

Les activités de recherche-développement en biotechnologie moderne sont à forte intensité de capital et de savoir et ont des implications financières considérables. Le caractère erratique, faible et à court terme du financement des activités de R-D en biotechnologie représente un obstacle majeur sur le continent. Le principal défi croissant pour les activités publiques de R-D en biotechnologie en Afrique consiste à trouver les capitaux nécessaires pour soutenir les travaux de recherche de base et pour convertir les découvertes réalisées en laboratoire de manière à en faire un usage commercial. Bien que la plupart des pays aient reçu davantage de financements pour leurs activités de R-D dans le domaine de la biotechnologie agricole, les ressources financières disponibles sont toujours trop faibles pour permettre à ces pays de s'impliquer activement dans des activités de pointe. Bien que les programmes de R-D en biotechnologie soient coordonnés et gérés par des organismes de recherche publics, la plupart d'entre eux sont financés par des donateurs. Le faible niveau de participation du secteur privé dans les activités de R-D biotechnologiques représente également un obstacle. Dans certains cas, les liens avec le secteur privé local sont faibles ou inexistant.

Seuls quelques pays disposent des infrastructures scientifiques et technologiques nécessaires pour mener des travaux de R-D dans le domaine de la biotechnologie moderne. Une masse critique de scientifiques insuffisante dans des domaines de pointe de la biotechnologie moderne tels que la génomique, la bioinformatique et la biologie moléculaire constitue également un défi pour la plupart des pays.

## **Réglementation sur la biosécurité**

Les réglementations sur la biosécurité jouent un rôle clef dans l'utilisation rationnelle de la biotechnologie. Cependant, ces lois et réglementations doivent atteindre un équilibre entre les risques potentiels associés à la biotechnologie et les avantages qu'elle peut représenter. Les régimes de responsabilité et de réparation peuvent jouer un rôle important dans l'utilisation responsable de la biotechnologie. Par exemple, des dispositions strictes en matière de responsabilité et de réparation allant au-delà des principes scientifiques de base et des directives fournies dans le Protocole sur la prévention des risques biotechnologiques et d'autres instruments internationaux pourraient empêcher les pays africains de mettre en œuvre le développement durable dans le domaine de la biotechnologie. Outre les coûts élevés liés à l'introduction et à la production de produits biotechnologiques, les pays doivent également couvrir les coûts liés à la mise en place et au maintien de systèmes réglementaires sur la biosécurité. Cela nécessite des ressources financières suffisantes et prévisibles, ainsi que des ressources humaines compétentes. Le fait de dépendre de financements externes peut compromettre le développement durable de nombreux pays lorsque des partenaires de développement finissent par se retirer.

## **Transfert de technologie et droits de propriété intellectuelle**

De nombreux pays africains souffrent de l'absence de politiques cohérentes et réalistes, sentiment souvent exacerbé par le manque de mécanismes en place pour promouvoir les partenariats public-privé dans le domaine des transferts de technologie, bien que ces transferts soient essentiels pour le développement durable. De plus, l'Afrique compte peu d'initiatives et de programmes suffisamment financés et disposant des structures institutionnelles nécessaires afin de faciliter les transferts de technologie.

Le rôle de la protection des droits de propriété intellectuelle et ses effets sur l'acquisition, le développement et la diffusion de la biotechnologie ne sont pas véritablement ancrés. Dans la plupart des pays africains, les institutions chargées d'administrer les droits de propriété intellectuelle (en particulier les brevets) en sont encore à leurs débuts. Si des offices des brevets ont été établis dans bon nombre de pays, leur utilité en tant que sources d'information scientifique et technologique n'est pas suffisamment exploitée. L'impact de la protection des droits de propriété intellectuelle

sur le transfert de la biotechnologie moderne vers des pays africains fait également l'objet d'un débat croissant. Certaines inquiétudes ont été formulées quant au fait que la protection des droits de propriété intellectuelle est un obstacle pour le transfert de la technologie.

## Inquiétudes concernant les OGM

De nombreuses inquiétudes de différentes natures entourent le développement et le déploiement de la biotechnologie moderne. Ces inquiétudes portent principalement sur les OGM et leurs produits, notamment concernant la santé humaine et animale et leurs impacts sur la biodiversité. En ce qui concerne la santé humaine, l'inquiétude réside dans le fait que les aliments génétiquement modifiés puissent contenir de nouvelles toxines émanant de l'introduction de gènes étrangers; ils peuvent également contenir des protéines causant des allergies. On craint également que des gènes résistants aux antibiotiques utilisés comme marqueurs en génie génétique puissent produire une évolution à grande échelle de bactéries résistantes aux médicaments (Hosea, 2004). Pour ce qui est de la santé animale, ces inquiétudes concernent l'utilisation d'OGM et de leurs produits pour nourrir les volailles, les cochons et les ruminants. Elles portent également sur les compositions chimiques, les paramètres nutritionnels et la capacité de digestion des aliments pour animaux génétiquement modifiés. Le lait du bétail nourri avec des aliments génétiquement modifiés ainsi que les risques pour les animaux nourris avec des produits d'ensilage tolérants aux herbicides ou résistants aux insectes sont aussi source d'inquiétudes. Les préoccupations écologiques font principalement référence aux effets néfastes des OGM, tels que: l'impact négatif sur les organismes non visés; la perte de la biodiversité en raison de la dominance de souches génétiquement modifiées; l'émergence de « super mauvaises herbes »; la fuite des gènes; et les effets de la transgénèse. Il existe également des controverses sur le plan socio-économique. On peut citer par exemple la possibilité que les OGM interfèrent avec l'agriculture traditionnelle, les risques commerciaux liés aux exportations, l'étiquetage des produits pour faciliter le choix des consommateurs et les droits de propriété intellectuelle liés à la propriété de la technologie. Les considérations d'ordre éthique et culturel ainsi que

l'aspect moral lié à la modification d'organismes naturels ne doivent pas être oubliés (Hosea, 2004).

Certaines des inquiétudes citées plus haut peuvent être fondées et doivent être abordées de manière scientifique et au cas par cas. Cependant, il faut noter que des études menées sur plusieurs années par des organismes fiables et reconnus à l'échelle mondiale ont répondu à la plupart de ces préoccupations et affirmé que les OGM pouvaient être utilisés en toute sécurité durant ces 15 dernières années. En 2010, la Direction générale de la recherche de la Commission européenne a publié un rapport complet intitulé *A Decade of EU-funded GMO Research (2001-2010)* (dix ans de recherche sur les OGM financée par l'UE). Cette recherche a couvert, entre autres, les impacts des OGM sur l'environnement, ainsi que la sécurité des aliments et de la santé humaine. Le rapport a porté sur plus de 130 projets de recherche, regroupant plus de 25 ans de recherche et plus de 500 groupes indépendants de recherche. En guise de conclusion, le rapport a indiqué que la biotechnologie, en particulier la modification génétique des organismes, n'est pas en tant que telle plus risquée que les technologies traditionnelles de sélection des plantes. Il a également indiqué que les projets portant sur le développement de nouveaux produits et processus reposant sur la technologie des OGM prennent intégralement en compte les évaluations de sécurité effectuées dans le cadre de leur conception, expérimentation et production.

## Communication, sensibilisation et participation du public

La polarisation des débats et les perceptions négatives du public entravent l'acceptation de la biotechnologie. La désinformation reste l'un des principaux obstacles à l'adoption de la biotechnologie en Afrique. Cette situation est aggravée par les idées fausses et le manque de connaissances entourant l'utilisation de la biotechnologie en général, et les OGM dans le secteur agricole. Le fait que seulement quelques agriculteurs commercialisent des produits issus de cultures génétiquement modifiées n'aide pas.



## 5. Liens avec la biotechnologie

La biotechnologie est liée à d'autres secteurs importants, dont la biodiversité, les forêts, le tourisme et les montagnes. Ces liens, positifs ou négatifs, sont repris dans le tableau ci-après.

**Tableau 7 : Liens entre la biotechnologie et la biodiversité, les forêts, le tourisme et les montagnes**

	Biodiversité	Forêts	Tourisme	Montagnes
Biotechnologie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La biotechnologie peut servir d'outil afin d'apporter de la valeur ajoutée à la biodiversité grâce à la reproduction végétale et animale, impliquant le transfert d'informations génétiques entre des plantes, des animaux et des micro-organismes, et grâce à la conservation de matériel génétique dans des banques de gènes.</li> <li>• La biodiversité a quant à elle fourni à la biotechnologie les matières premières nécessaires. Ces matières premières comprennent les constituants, les bactéries et les micro-organismes des plantes et des animaux, par exemple <i>Bacillus thuringiensis</i> (Bt), très utilisé dans la transformation végétale et dans la conception de plantes transgéniques.</li> <li>• Risques de flux de gènes non voulus de plantes transgéniques vers des plantes sauvages apparentées. Cela peut être un problème majeur pour les cultures principalement originaires d'Afrique.</li> <li>• La perte de la biodiversité réduit les possibilités de développement biotechnologique; et des développements biotechnologiques inappropriés peuvent avoir des effets néfastes sur la biodiversité et les écosystèmes, tels que l'apparition de « super mauvaises herbes » résistantes aux herbicides.</li> <li>• La biotechnologie peut empêcher ou minimiser le biopiratage de ressources génétiques.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technologies visant à améliorer les espèces forestières grâce à des espèces d'arbre à croissance rapide, résistants aux maladies et à l'épreuve des changements climatiques (technologie de la culture tissulaire).</li> <li>• Les forêts servent d'habitat à des espèces spécifiques utiles en biotechnologie car elles permettent de restaurer des environnements dénudés.</li> <li>• Conservation de la biodiversité grâce à la domestication d'espèces actuellement menacées par une utilisation non durable dans la nature.</li> <li>• Arbres ayant une plus grande capacité de séquestration de carbone pour lutter contre les changements climatiques.</li> <li>• Restauration et réhabilitation de forêts et d'habitats naturels grâce à la biotechnologie appliquée aux arbres (programmes de reforestation).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tourisme reposant sur la biotechnologie, notamment conférences (l'Afrique a accueilli de nombreuses conférences internationales et régionales sur la biotechnologie promouvant également le tourisme et les voyages).</li> <li>• Outils permettant la conservation de la flore et de la faune, plus particulièrement les espèces en danger, pour le tourisme.</li> <li>• La réhabilitation des écosystèmes et des habitats naturels contribue à l'amélioration du tourisme en restaurant la beauté naturelle des paysages de montagne et la diversité de la faune et de la flore.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les montagnes conservent la diversité et les ressources génétiques dont les développements biotechnologiques peuvent tirer parti ou dépendre.</li> <li>• Écosystèmes de montagnes dénudées conservés grâce à la biotechnologie.</li> <li>• Propagation clonale pour la restauration et la reconstitution végétale de montagnes dénudées.</li> <li>• Les montagnes abritent de nombreuses espèces endémiques et menacées ainsi que des ressources génétiques, et constituent le dernier rempart pour les espèces exterminées dans les plaines basses adjacentes.</li> </ul>





## 6. Conclusions et recommandations

L'application des activités de R-D en biotechnologie en Afrique embrasse l'agriculture, l'environnement, la santé et l'industrie. À des degrés divers, les pays africains adoptent les activités de R-D en biotechnologie pour faire face à la demande croissante de nourriture humaine et animale, de fibres et de combustible. La biotechnologie est utilisée dans les domaines de la santé humaine et animale, l'établissement de diagnostics et le traitement de maladies, ainsi que l'élaboration de médicaments et de vaccins. La biotechnologie sert également dans l'utilisation et la conservation durables des ressources forestières. L'utilisation de la biotechnologie dans le domaine industriel pour produire de l'énergie (biogaz) à partir de déchets industriels et pour transformer des matières premières renouvelables en remplacement des combustibles fossiles offre de nouvelles possibilités.

Toutefois, la comparaison de l'Afrique à d'autres régions du monde met en évidence l'apparition d'un fossé technologique concernant l'utilisation de la biotechnologie. Ce phénomène s'explique par plusieurs raisons. Les réticences vis à vis des OGM et l'accent porté sur les risques aux dépens des avantages ont limité l'adoption de cette technologie dans de nombreux pays. Les efforts entrepris pour aider les pays à renforcer leurs capacités dans le but d'établir des CNB manquent d'équilibre car ils se concentrent sur la gestion des risques. Alors que les technologies de modification génétique sont largement utilisées dans la conception de médicaments, l'établissement de diagnostics et le traitement des maladies, une incertitude et un scepticisme considérables entourent l'utilisation des organismes génétiquement modifiés dans le secteur agricole. D'autres obstacles se font jour, tels qu'une volonté politique limitée et le manque de clarté des orientations et des engagements politiques. On peut également citer l'absence de mécanismes d'accès à des données scientifiques permettant de prendre des décisions efficaces et en temps voulu concernant la biotechnologie. Les activités de recherche-développement biotechnologiques en Afrique sont également ralenties par le manque de financement nécessaire, l'absence de cadres de réglementation sur la biosécurité dans la plupart des pays, ainsi que des capacités inadéquates en termes de ressources humaines et d'infrastructures pour mener des travaux de pointe dans le domaine de la biotechnologie. Tous ces facteurs combinés limitent les efforts de l'Afrique pour totalement mettre en application ses engagements concernant la biotechnologie et ainsi améliorer davantage le développement durable et réduire la pauvreté.

Les pays africains doivent adopter des stratégies proactives pour tirer parti des avantages offerts par la biotechnologie sur les plans économique, environnemental, industriel et de la santé. Ces stratégies doivent également prendre en compte la gestion des défis, risques et compromis possibles associés à l'utilisation de cette technologie, à la conception des produits

et à leur déploiement. Les décisions et les actions politiques entreprises aux niveaux national et régional doivent s'appuyer sur des preuves scientifiques prenant en compte les réalités et les défis socioéconomiques.

Le continent africain doit aborder la biotechnologie et la biosécurité de manière stratégique, en ayant une idée claire de ses priorités et contraintes. L'Afrique doit se montrer proactive dans ses capacités de direction, en établissant des priorités axées sur la demande de manière à pouvoir améliorer sa capacité à utiliser la biosécurité et exploiter la biotechnologie pour maximiser les avantages et limiter les risques potentiels. Il est important de soutenir les efforts de coopération et d'intégration régionales dans les domaines de la biotechnologie et la biosécurité. Cela permettra de d'utiliser au mieux l'expertise, les ressources financières et les structures disponibles aux niveaux national et régional en matière de recherche-développement dans le cadre de la biotechnologie. Les recommandations spécifiques suivantes ont été formulées en réponse aux problèmes et contraintes identifiés.

### **Engagement politique et définition des priorités**

- Il est impératif que les gouvernements africains fassent preuve d'une volonté et d'un engagement politiques soutenus. Tel que stipulé dans le PDDAA, les gouvernements doivent formuler des politiques visant à attirer le secteur privé et à encourager sa participation dans les activités de R-D en biotechnologie, soutenir la création de pépinières dans les universités publiques et aider à renforcer les liens avec le secteur privé pour la commercialisation. Certains pays comme l'Afrique du Sud, le Burkina Faso, l'Égypte, le Kenya et l'Ouganda ont fait des progrès concernant la mise en place d'engagements envers la biotechnologie au service du développement durable. Cela s'explique par la volonté et l'engagement politiques exceptionnels dont leurs gouvernements font preuve, ainsi que par un environnement favorable enclin à soutenir et à encourager les innovations.

- Il est important d'établir des priorités permettant aux biotechnologies agricoles de satisfaire aux besoins en matière de sécurité alimentaire et de réduction de la pauvreté à l'échelle nationale, afin d'identifier les principaux domaines dans lesquels la biotechnologie agricole peut avoir le plus d'impact. Les plans et stratégies de développement nationaux doivent prendre en compte la contribution possible de la biotechnologie dans l'atteinte des objectifs du Millénaire pour le développement.
- Pour que le secteur agricole puisse répondre aux besoins nationaux en matière de développement, les gouvernements doivent adopter des approches globales et intégrées prenant en compte l'intégralité du système d'innovation agricole. Ces approches sont plus efficaces que des approches fragmentées par projet ou par programme (opérant de manière indépendante selon les secteurs et les ministères).

### **Financement et renforcement des capacités**

- Il est important d'accroître les plans nationaux d'investissement dans le domaine de la recherche, y compris en biotechnologie, afin de contribuer au développement durable. Il est nécessaire de donner la priorité au financement des biotechnologies modernes en établissant des politiques spécifiques garantissant un financement adéquat et cohérent pour les activités de recherche-développement dans ce secteur. Il est urgent que les politiques gouvernementales encouragent les capitaux à risque, la recherche sous contrat, les partenariats avec le secteur des entreprises et d'autres formes de financement. Des recherches sont également nécessaires pour identifier des politiques spécifiques sur des mécanismes financiers alternatifs/innovants en matière de recherche et de développement biotechnologiques.
- La biotechnologie est dynamique et se caractérise par des changements rapides. Un renforcement des capacités continu est axé sur la demande est essentiel afin de permettre aux pays africains d'utiliser des applications biotechnologiques de pointe et de suivre l'évolution rapide des technologies.

- La promotion de partenariats ainsi que l'intégration et l'harmonisation des politiques relatives à la biotechnologie et à la biosécurité à l'échelle régionale fournissent aux pays des occasions de collaborer sur le renforcement des capacités et de regrouper des ressources financières, humaines et infrastructurelles limitées.

## Réglementation sur la biosécurité

- L'absence de systèmes de biosécurité efficaces et fonctionnels limite la capacité des pays africains à tirer le meilleur profit des avantages de la biotechnologie et à minimiser leurs risques potentiels. Il importe de soutenir la création de systèmes réglementaires à vocation scientifique aux niveaux national et institutionnel. Les pays doivent être encouragés à créer des programmes de gestion de la biotechnologie afin de gérer la résistance aux insectes et maintenir l'intégrité des produits.
- Le renforcement des capacités dans le cadre des réglementations sur la biosécurité doit tenir compte de la nature rapidement changeante des applications du génie génétique, comme le fait de passer de cultures à gènes simples à des cultures à gènes multiples. Des compétences, des équipements et des cadres réglementaires sont nécessaires pour gérer cette technologie, afin de prendre des décisions éclairées. Les aspects de la biosécurité qui sont pertinents pour la réglementation de la biotechnologie doivent être clairement identifiés au sein du continuum de la biosécurité.
- Il est nécessaire de prendre des dispositions réalistes en matière de responsabilité et de réparation afin d'assurer le développement, le déploiement et l'utilisation responsables des produits génétiquement modifiés. Les pays doivent comparer les avantages et les inconvénients liés aux dispositions en matière de responsabilité stricte, qui pourraient ralentir les progrès réalisés en recherche-développement biotechnologique. Ils doivent examiner soigneusement les dispositions en matière de responsabilité stricte et de réparation pour s'assurer qu'ils ne constituent pas un obstacle à l'introduction de biotechnologies

locales ou importées. Les gouvernements doivent s'appuyer sur le Protocole additionnel de Nagoya-Kuala Lumpur sur la responsabilité et la réparation pour concevoir leurs propres régimes de responsabilité et de réparation. Ce Protocole fournit des paramètres permettant d'identifier ce que constitue un dommage et les éléments justifiant une demande de réparation.

## Transfert de technologie et droits de propriété intellectuelle

- Les pays africains doivent appuyer et renforcer les mécanismes en place ou nouveaux de transfert de technologie. Il est essentiel de s'assurer que les technologies transférées sont durables et axées sur la demande, et qu'elles répondent aux réalités et aux besoins locaux.
- Grâce à un renforcement des capacités, à des politiques adéquates et des arrangements institutionnels, les pays africains doivent également soutenir et renforcer les systèmes de propriété intellectuelle qui concilient la nécessité de récompenser les inventeurs et la promotion de la liberté d'innover.

## Communication, sensibilisation et participation du public

- Les gouvernements africains doivent montrer la voie en promouvant et en améliorant la compréhension de la biotechnologie à l'aide de preuves scientifiques, afin de prendre des décisions éclairées et encourager la participation publique. Des stratégies et des programmes de communication bien coordonnés et crédibles destinés à mieux sensibiliser et faire participer le public sont essentiels pour renforcer la confiance des gens et leur acceptation de la biotechnologie.

## Glossaire terminologique

**ADN (acide désoxyribonucléique):** Constitue le matériel génétique de la plupart des organismes et des organites connus, et se trouve habituellement sous la forme d'une double hélice, bien que quelques génomes viraux soient constitués d'un seul brin d'ADN et d'autres, d'un ARN simple brin ou double brin.

***Bacillus thuringiensis* (Bt):** bactérie naturelle produisant une toxine contre certains insectes, en particulier *Cololeoptera* et *Lepidoptera*. Certains des gènes de la toxine sont importants pour des approches transgéniques pour la protection des plantes cultivées.

**Biodiversité (diversité biologique):** variabilité parmi les organismes vivants de toutes les sources, y compris les écosystèmes terrestre, marin et autres, ainsi que les complexes écologiques dont ils font partie; cela inclut la diversité au sein des espèces, entre les espèces et dans les écosystèmes.

**Bio-informatique:** utilisation et organisation des informations d'intérêt biologique. Concerne en particulier l'organisation de bases de données bio-moléculaires (en particulier les séquences d'ADN), l'utilisation d'ordinateurs pour analyser ces informations et l'intégration des informations provenant de différentes sources biologiques.

**Biosécurité:** ensemble des mesures, politiques et procédures visant à minimiser les risques potentiels que peut représenter la biotechnologie pour l'environnement et la santé humaine et animale.

**Biotechnologie:** Toute application technologique qui utilise des systèmes biologiques, des organismes vivants, ou des dérivés de ceux-ci, pour réaliser ou modifier des produits ou des procédés à usage spécifique.

**Essai au champ en conditions confinées:** libération restreinte d'OGM dans l'environnement dans des conditions conçues pour prévenir la propagation de cet organisme depuis le site de l'essai vers l'environnement extérieur. Ces essais sont menés à des fins de recherche afin de recueillir les données agronomiques nécessaires pour évaluer l'efficacité et la sécurité de l'organisme ayant obtenu de nouvelles caractéristiques grâce à une modification génétique.

**Gène:** Unité d'hérédité transmise d'une génération à l'autre par reproduction sexuée ou asexuée. Plus généralement, ce terme est utilisé pour la transmission et l'hérédité de caractères identifiables particuliers. Le gène le plus simple consiste en un segment d'acide nucléique codant pour une seule protéine ou un ARN.

**Génie génétique (identique à modification génétique):** Processus consistant à insérer de nouvelles informations génétiques dans des cellules existantes afin de modifier l'un des caractères d'un organisme.

**Génomique:** Recherche qui emploie la caractérisation moléculaire et le clonage des génomes entiers pour comprendre la structure, la fonction et l'évolution des gènes et pour répondre aux questions biologiques fondamentales.

**Organisme génétiquement modifié (OGM):** Organisme dont le matériel génétique a été altéré/transformé par l'insertion d'un ou de plusieurs transgènes à l'aide de techniques de génie génétique.

**Organisme vivant modifié (OVM):** Organisme vivant possédant une combinaison de matériel génétique inédite obtenue par recours à la biotechnologie moderne.

**Recombinant:** Résultat d'une combinaison de fragments d'ADN de différentes sources.

**Technologie de recombinaison de l'ADN:** Série de techniques de manipulation d'ADN comprenant: l'identification et le clonage de gènes; l'étude de l'expression des gènes clonés; et la production de grandes quantités de produit génétique.

## Références bibliographiques

- Agfax, 2010. Official approval for East Coast Fever Vaccine
- Amoa-Awua, W.K, Halm, M, Jakobsen, M, 2004. *An African Fermented Maize Product. In Handbook of Food and Beverage Fermentation Technology* (éds) Y. H. Hui, Lisbeth Meunier-Goddik, Jose Solvejg Hansen, Jytte Josephsen, Wai-Kit Nip, Peggy S. Stanfield, et Fidel Toldra. CRC Press
- Antwi, E., Bensah, C. E., Quansah D.A., Quansah, A. D, Arthur, R et Ahiekpor, J., 2010. *Ghana's biofuels policy; challenges and the way forward.* International Journal of energy and environment. Volume 1, numéro 5. Pages 805 à 814.
- biotechnology cac/gl 44-2003*
- CBD, 2010. *The Nagoya-Kuala Lumpur Supplementary Protocol on Liability and Redress to the Cartagena Protocol on Biosafety. An Introductory Note in Preparation for Signature and Ratification. Secretariat of the Convention on Biological Diversity United Nations Environment Programme.*
- CBD et PNUE, 2003. *Biosafety and the environment. An introduction to the Cartagena Protocol on Biosafety. Secretariat of the Convention on Biological Diversity and United Nations Environment Programme*
- CEA, 2009. *Developing African Agriculture Through Regional Value Chains: Economic Commission for Africa.* Addis-Abeba, Éthiopie
- Commission mondiale de l'environnement et du développement, 1987. *Our Common Future, Report of the Published as Annex to General Assembly document A/42/427, Development and International Co-operation: Environment, 2 août 1987*
- CORAF/WECARD 2011. Rapport annuel.
- Cullet, P., 2006. *Liability and Redress for Modern Biotechnology.* 15-year book of environmental law, pages 165 à 195
- Diagne A., 2009. *Technological Change in Smallholder Agriculture: Bridging the Adoption Gap by Understanding its Source.* Conférence du CREA sur l'agriculture pour le développement, Whitesands Hotel, Mombasa, Kenya, 28 et 29 mai 2009.
- Drexhage, J et Murphy, D, 2010. *Sustainable Development: From Brundtland to Rio 2012.* Document de travail présenté pour examen par le Groupe de haut niveau sur la viabilité mondiale durant sa première réunion le 19 septembre au siège des Nations Unies à New York. Institut international du développement durable (IISD).
- F. Nang'ayo, F G. Omany, R. Boadi, S. Simiyu-Wafukho, N. Muchiri, H. Mignouna et M. Bokanga, 2007. *Bracing for Genetically Modified Crops: Status of Regulations for GM crops in African countries.* Rapport sur la conférence sur la science agricole en Afrique, El Mina, Égypte, octobre 2007
- FAO/OMS, 2003a. *Principles for the risk analysis of foods derived from modern*
- FAO/OMS, 2003b. *Guideline for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants cac/gl 45-2003*
- FAO/OMS, 2003c. *Guideline for the conduct of food safety assessment of foods produced using recombinant-DNA- microorganisms cac/gl 46-2003*
- FARA (Forum pour la recherche agricole en Afrique), 2011. *Status of Biotechnology and Biosafety in sub-Saharan Africa: A FARA 2009 Study Report.* Secrétariat du FARA, Accra, Ghana
- FEM, 2006. *Strategy for Financing Biosafety.* GEF/C.30/8/ Rev.1, FEM, décembre 2006. [http://www.gefweb.org/Documents/Council\\_Documents/GEF\\_30/documents/C.30.CRP.6RevisedBiosafetyStrategy.pdf](http://www.gefweb.org/Documents/Council_Documents/GEF_30/documents/C.30.CRP.6RevisedBiosafetyStrategy.pdf)
- Forsman, B, Komen, J et Virgin, I., 2010 *A decade of Bioscience Development in Eastern Africa. The BIO-EARN Programme 1999-2010*

- Galerani, P., et Bragantini, C., 2007. *Transfer of Tropical Agricultural Technologies from Brazil to African countries*. Document présenté durant la huitième conférence de la société scientifique africaine, du 27 au 31 octobre. El Minia (Égypte).
- Global Agricultural Information Network (GAIN), 2011. *Tunisia Agricultural biotechnology annual*. Rapport numéro TS 1104. USDA Foreign Agricultural Service
- Global Agricultural Information Network (GAIN), 2012. *Nigeria Agricultural biotechnology annual*. USDA Foreign Agricultural Service Global Agricultural Information Network (GAIN) 2011. Morocco Agricultural biotechnology annual. Rapport numéro 1108. USDA Foreign Agricultural Service
- Hosea KMM 2004. Concerns on the effects of GMOs on human, animal and environmental health. In Hosea KM, Msaki ON, Swai F. (éds). *Genetically modified organisms in Tanzania*. Envirocare 26-32. <http://www.envirocaretz.org>. Consulté en décembre 2011
- IFPRI, 2011. A "State of Affairs" Assessment of Agriculture Biotechnology for Africa. A study commissioned by the African Development Bank
- IIDD, 2007. *African Regional Coverage Project*. Publié par l'Institut international du développement durable. Volume 5, numéro 1
- James, C., 2010. *Global status of Commercialized biotech/ GM Crops: 2010*. International Service for Acquisition of Agri-biotech Applications
- James, C., 2011. *Global status of Commercialized biotech/GM Crops: 2011*. Document numéro 43. International Service for Acquisition of Agri-biotech Applications
- Juma, C. 2011. *Africa needs new organizations that support innovation*. Science Magazine (9 décembre).
- Juma, C. et Serageldin, I. (principaux auteurs), 2007. 'Freedom to innovate: biotechnology in Africa's development', A report of the high-level African panel on modern biotechnology. Union africaine et Nouveau Partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD). Addis Ababa et Pretoria. Imprimé en Afrique du Sud
- Karembu, M., 2007. *Enhancing the Diffusion of Tissue Culture Banana to Small-Scale Farmers in Kenya*. Document de l'ISAAA, Nairobi, Kenya
- Karembu, M., F. Nguthi et H. Ismail, 2009. *Biotech Crops in Africa: The Final Frontier*, ISAAA AfriCenter, Nairobi, Kenya.
- Karembu, M., F. Nguthi, et I. Abdel-Hamid, 2009. *Biotech crops in Africa: The final frontier*. Nairobi: ISAAA AfriCenter
- Kassa DG, 2011. *The potential of biotechnology in Ethiopia: Food Chem. Toxicol.*, 49(3): 685-689
- Komen, J., 2012. The emerging international regulatory framework for biotechnology. In *GM crops and Food Biotechnology in Agriculture and the Food Chain* 3:1, 78-84; janvier/février/mars 2012
- Makinde, D., 2012. *Status of biosafety regulatory frameworks in Africa and the need for a regional approach*. Document présenté à l'atelier régional du COMESA sur le projet de politique sur les OGM
- Mneney EE, 2010. *Status of Biotechnology application in Tanzania: A Country Report*. Document présenté lors de l'atelier sur les approches théoriques et leurs applications pratiques concernant l'évaluation des risques liés à la libération de plantes génétiquement modifiées, Hermanus, Afrique du Sud, pages 22 à 26
- Mneney EE, Mantel SH et Mark B, 2001. *Use of random amplified polymorphic DNA markers to reveal genetic diversity within and between populations of cashew (Anacardium occidentale L)*. J. Hort. Sci. Biotechnol., 77(4): 375-383.
- Morris, J., 2011. *Modern Biotechnology—Potential Contribution and Challenges for Sustainable Food Production in Sub-Saharan Africa*. Revue sur le développement durable disponible en ligne: [www.mdpi.com/journal/sustainability](http://www.mdpi.com/journal/sustainability)

- Morton, J., 2010. *European Initiative for Agricultural Research for Development (EIARD) Analysis of donor support to CAADP Pillar 4 – Phase 1*. Rapport remis au Secrétaire exécutif, EIARD, Commission européenne, Bruxelles
- Motala, A et Ramaiya, K., 2010. *Diabetes: the hidden pandemic and its impact on Sub-saharan Africa*. Forum des dirigeants sur le diabète 2010
- Mtui, G., 2012. *Biosafety Systems in Eastern and Central Africa*. African Journal of Environmental Science and Technology Vol. 6(2), pages. 80 à 93
- Mtui, Y. S. G., 2011. *Status of biotechnology in Eastern and Central Africa*. Biotechnology and Molecular Biology Review, Vol. 6(9), pages 183 à 198
- Ngamau, C., Kanyi, B. Epila-Otara, J., Mwangingo, P. et Wakhusama, S. 2004. *Towards Optimizing the Benefits of Clonal Forestry to Small-scale Farmers in East Africa*. Document de l'ISAAA numéro 33. ISAAA: Ithaca, New York, États-Unis.
- Nwalozie M, Sereme P, Roy-Macauley H et Alhassan W., 2007. West and Central Africa: Strategizing biotechnology for food security and poverty reduction. In *the Gene Revolution GM Crops and Unequal Development* (éd. Fukuda-Parr S), Earthscan, Sterling, Virginie, États-Unis.
- Oeba, V.O., Muchiri, M.N. et Kariuki, J.G., 2009. *Growth performance of Eucalyptus hybrid clones and four common landraces in Kenya*. East African Natural Resource Management Journal (JEANARM): Journal of East Africa Natural Resource Management Vol (3). Numéro 1 (i-iv, 219-295) (2009).
- Olembo NK, M'mboyi F, Nyende B, Oyugi, K, Ambani L., 2010. *Status of biotechnology in Sub-Saharan Africa: A cross-country analysis*. Africa Biotechnology Stakeholders Forum. Nairobi, Kenya, p. 98
- PNUE-FEM Biosafety Unit, 2006. *A Comparative Analysis of Experiences and Lessons from UNEP-GEF on Biosafety Projects*
- Rutabanzibwa AP, 2004. Policies, regulation processes, monitoring and surveillance of biotechnology materials. Dans KM Hosea KM, Msaki ON, Swai F. (éds.), 2004. *Genetically modified organisms in Tanzania*. Envirocare, pages 36 à 44. (<http://www.envirocaretz.org>, consulté le 10 octobre 2011)
- Teshome, M., Meyer, H, Kone, B., Mueller, H., 2011. *Biosafety Policy of the African Union Background, Instruments, Activities*. Publié par le Département du développement humain, de la science et de la technologie de l'Union africaine
- Union africaine, 2006. *African Strategy on Biosafety*
- Union africaine, 2006. Conférence extraordinaire du Conseil ministériel africain sur la science et la technologie. 20-24 novembre, Caire. *African Strategy on Biosafety*. EXT/AU/EXP/ST/4(II)
- Union africaine/NEPAD, 2005. *Africa's Science and Technology Consolidated Plan of Action*. Union africaine/NEPAD, août 2005; [http://www.nepadst.org/doclibrary/pdfs/doc27\\_082005.pdf](http://www.nepadst.org/doclibrary/pdfs/doc27_082005.pdf)
- Union africaine/NEPAD, 2006. *Freedom to innovate: Biotechnology in Africa's Development. Draft Report of the High Level African Panel on modern biotechnology*. Union africaine/NEPAD, juillet 2006. [http://www.nepadst.org/doclibrary/pdfs/abp\\_july2006.pdf](http://www.nepadst.org/doclibrary/pdfs/abp_july2006.pdf)
- Vognan, G., Ouédraogo, M. et Ouédraogo, S., 2002. *Description de la filière cotonnière au Burkina Faso, Rapport intermédiaire*, INERA, p.34
- Wafula, D., Waithaka, M., Komen, J., et Karembu, M., 2012. Biosafety legislation and biotechnology gains momentum in Africa. In *GM crops and Food Biotechnology*. Agriculture and the Food Chain 3:1, 78-84; janvier/février/mars 2012
- Wekesa, M., Sihanya, B., 2005. *Intellectual Property Rights in Kenya. Rule of Law Program for Sub-Saharan Africa*, Konrad Adenauer Stiftung
- Wesseler, J., Spielman, D.J., et Demont, M., 2010. *The future of governance in the global bioeconomy: Policy, regulation, and investment challenges for the biotechnology and bioenergy sectors*. AgBioForum, 13(4), 288-290. Disponible en ligne: <http://www.agbioforum.org>.

**Annexe 1 : La liste indicative des principaux engagements/objectifs relatifs à la biotechnologie contenus dans le Plan de mise en œuvre de Johannesburg, le Programme relatif à la poursuite de la mise en œuvre d'Action 21 et Action 21**

- a) Promouvoir des mesures praticables pour l'accès aux résultats et aux bienfaits découlant des biotechnologies fondées sur les ressources génétiques, conformément aux articles 15 et 19 de la Convention, y compris au moyen d'un accroissement de la coopération scientifique et technique en matière de biotechnologies et de biosécurité;
- b) Accroître la disponibilité des cultures vivrières et fourragères et des matières premières renouvelables en utilisant la biotechnologie;
- c) Créer des mécanismes d'incitation favorisant le développement des biotechniques et leur application écologiquement rationnelle;
- d) Respecter, préserver et perpétuer les connaissances, les innovations et les coutumes des communautés autochtones et locales qui sont l'incarnation de modes de vie traditionnels, et encourager le partage équitable des bienfaits résultant de ces connaissances traditionnelles;
- e) Renforcer les capacités des pays en développement d'être compétitifs sur les nouveaux marchés des ressources biologiques tout en améliorant le fonctionnement de ce marché;
- f) Améliorer la productivité, la valeur nutritive et la vie utile des produits alimentaires et fourragers, en particulier par des recherches sur les pertes avant et après récolte;
- g) Améliorer les variétés animales et végétales et les micro-organismes en ayant recours aux biotechniques classiques et modernes, afin de rendre la production agricole plus durable et parvenir ainsi à la sécurité alimentaire, en particulier dans les pays en développement:
  - En continuant d'accroître la résistance aux maladies et aux ravageurs,
  - En créant des cultivars tolérant et/ou résistant aux facteurs tels que les ravageurs et les maladies ainsi qu'aux agressions abiotiques,
  - En promouvant une production agricole durable par l'approfondissement et l'élargissement de la capacité et du rôle des centres de recherche existants, afin d'atteindre la masse critique nécessaire en encourageant et en supervisant les travaux de recherche consacrés à la mise au point de produits et procédés biologiques de meilleur rendement et respectueux de l'environnement; ces produits et procédés devront être viables, économiquement et socialement, et les aspects relatifs à la sécurité être dûment pris en considération,
  - En promouvant l'intégration des biotechniques traditionnelles appropriées en vue de cultiver des plantes génétiquement modifiées, d'élever des animaux sains et de protéger les ressources génétiques des forêts,
  - En mettant au point des procédés permettant d'accroître les disponibilités en matériaux issues des biotechniques qui sont utilisés pour la production vivrière et fourragère ainsi que pour la production de matières premières renouvelables;
- h) Assurer le fonctionnement et le développement de banques de données sur les effets des organismes sur l'environnement et sur la santé pour faciliter l'évaluation des risques;
- i) Coopérer dans les domaines de la conservation, de l'acquisition et des échanges de plasma germinatif; des droits associés à la propriété intellectuelle et aux innovations informelles, y compris les droits des agriculteurs et des éleveurs; de l'accès aux biotechniques; et de la sécurité en matière d'innocuité biologique;
- j) Accélérer l'acquisition, le transfert et l'adaptation de technologies par les pays en développement pour appuyer les activités nationales de promotion de la sécurité alimentaire grâce à la mise en place de systèmes permettant des augmentations notables et durables de la productivité sans endommager ou menacer les écosystèmes locaux;
- k) Contribuer, grâce à l'application écologiquement rationnelle des biotechniques, à un projet de santé pour tous;
- l) Prévenir, enrayer et renverser le processus de la dégradation écologique par l'utilisation appropriée de biotechniques conjointement avec d'autres technologies tout en intégrant les procédures de sécurité au programme;
- m) Améliorer la sécurité lors de la mise au point, de l'application, de l'échange et du transfert des biotechniques, dans le cadre d'un accord international sur les principes à appliquer pour l'évaluation et la gestion des risques, du point de vue en particulier des questions de santé et d'environnement, avec le maximum de participation du public et compte tenu des considérations d'ordre éthique.
- n) Créer des mécanismes facilitant le développement et l'application de biotechnologies respectueuses de l'environnement.





