



Ce projet est financé par l'Union Européenne
et implanté par le Secrétariat de l'ACP

MODULE 3

La réponse de la société face à l'émergence de la Biotechnologie

Prof. Ajanwachukwu Nnadi.
University of Nigeria, Nsukka, NIGERIA



Contenu du module

- **Unité 1. Introduction à la biotechnologie**
- Unité 2. Qui constitue le public et comment fait-il face à la montée de la biotechnologie.
- Unité 3. Avantages et risques de la biotechnologie.
- Unité 4. La biotechnologie et l'agriculture africaine.
- Unité 5. La réponse du public dans le contexte de l'agriculture africaine.

Dernière version: 28 Février 2017

Avertissement

Cette publication a été produite avec l'aide de l'Union Européenne. Les contenus de cette publication engagent la seule responsabilité de l'auteur et ne peuvent en aucun être pris pour refléter les opinions de l'Union Européenne. ²



Objectifs

Pour Introduire la biotechnologie et sa relation avec la production agricole et la sécurité alimentaire, il faudra répondre aux questions suivantes:

- Quelles sont les types et la trajectoire des préoccupations du public et des réponses à l'adoption et à l'utilisation de la biotechnologie?
- Comment les réponses/préoccupations de la société ont-elles affecté l'adoption et l'utilisation de la technologie dans diverses cultures et sociétés?



Unité 1 :

Introduction à la biotechnologie (03 heures)

Prof. Ajanwachukwu Nnadi
Université du Nigéria, Nsukka



Les objectifs de l'unité

- L'objectif de cette unité est de présenter aux étudiants la définition des termes de base, la relation avec la technologie, l'agriculture et l'opinion publique.
 - Qu'est-ce que la biotechnologie?
 - Quel est le lieu de la biotechnologie dans l'agriculture?
 - Comment cette technologie joue-t-elle dans l'opinion du public?



Introduction

- Agriculture: la science, l'art ou la pratique de l'agriculture, y compris la culture du sol pour la culture vivrière, l'élevage d'animaux pour fournir de la nourriture, de la fibre, de la laine et d'autres produits.
- Elle comprend la préparation de produits végétaux et animaux destinés aux personnes à utiliser et leur distribution aux marchés.
- L'agriculture a investi et bénéficié largement de la nouvelle innovation appelée biotechnologie.
- Les nombreux produits de cette innovation se retrouvent dans le système alimentaire mondial.
- L'innovation offre la promesse d'améliorer les rendements des cultures, le contrôle des organismes nuisibles et des herbicides et la tolérance à la sécheresse et à la salinité et à l'amélioration de l'utilisation des ressources



Introduction (suite).

- Cette technologie a connu une controverse dans de nombreuses régions du monde, y compris les pays développés, en développement et sous-développés.
- Parmi les questions impliquées dans le débat sur la biotechnologie agricole figurent:
 - Les impacts sur la santé des consommateurs d'aliments biotechnologiques,
 - Effets de la libération dans l'environnement,
 - Effets sur les marchés mondiaux des semences
 - Effet sur agriculteur et autres.



Introduction Suite

Les préférences des consommateurs et le rôle de l'évaluation des risques dans l'évaluation de la sécurité des semences transgéniques, des produits alimentaires,

L'impact de l'utilisation mondiale de cultures génétiquement modifiées sur la biodiversité,

La biotechnologie peut ne pas représenter autant de risques que soutendent les adversaires de la technologie,



Introduction Suite

Cependant, comme la plupart des technologies, un niveau élevé de surveillance est nécessaire pour les raisons suivantes:

- Elle semble avoir été moins rigoureusement testée que d'autres méthodes de production végétale en terme d'échelle de temps, même si le contact exact est le cas.
- La science impliquée dans son application est avancée au-delà de la compréhension des profanes à la discipline
- Les avant-coureurs de la science de la technologie de l'ADN recombinant sur laquelle la technologie est basée étaient sceptiques quant aux risques potentiels.
- Elle est récente et par rapport à l'élevage conventionnel, la croissance et les capacités semblent confuses.



Introduction Suite

- Voici les définitions des termes pertinents dans la discussion de la réponse publique face à l'émergence de la biotechnologie pour la clarté et les compréhensions.
- Qu'est-ce que la biotechnologie?
- Qu'est-ce que la sécurité alimentaire?
- Qu'est-ce que les produits agrochimiques?
 - Herbicides
 - Les pesticides
 - Quels rapports avec l'agriculture ?



La biotechnologie

BIOTECHNOLOGIE

Elle est définie comme un ensemble d'outils qui utilisent des organismes vivants (ou des parties) d'organismes vivants pour fabriquer ou modifier un produit, améliorer les plantes, les arbres ou les animaux ou développer des microorganismes à des fins spécifiques. (Voir CBD de l'ONU, article 3)

Cette nouvelle technologie a des applications dans de nombreuses disciplines, mais dans le contexte de la production de cultures vivrières, il conviendrait de conférer une capacité à haut rendement, une tolérance aux herbicides et aux ravageurs entre autres.



La biotechnologie agricole

Elle utilise des outils tels que les éléments de l'élevage conventionnel, la bio-informatique, la microbiologie, la génétique moléculaire, la biochimie, la physiologie végétale et la biologie moléculaire. La biotechnologie agricole comprend les éléments suivants :

- I) Construction conventionnelle de plantes
- li) Culture de tissus et micro-propagation
- lii) sélection assistée par marqueur
- V) Génie génétique
- Vi) Outils de diagnostic moléculaire

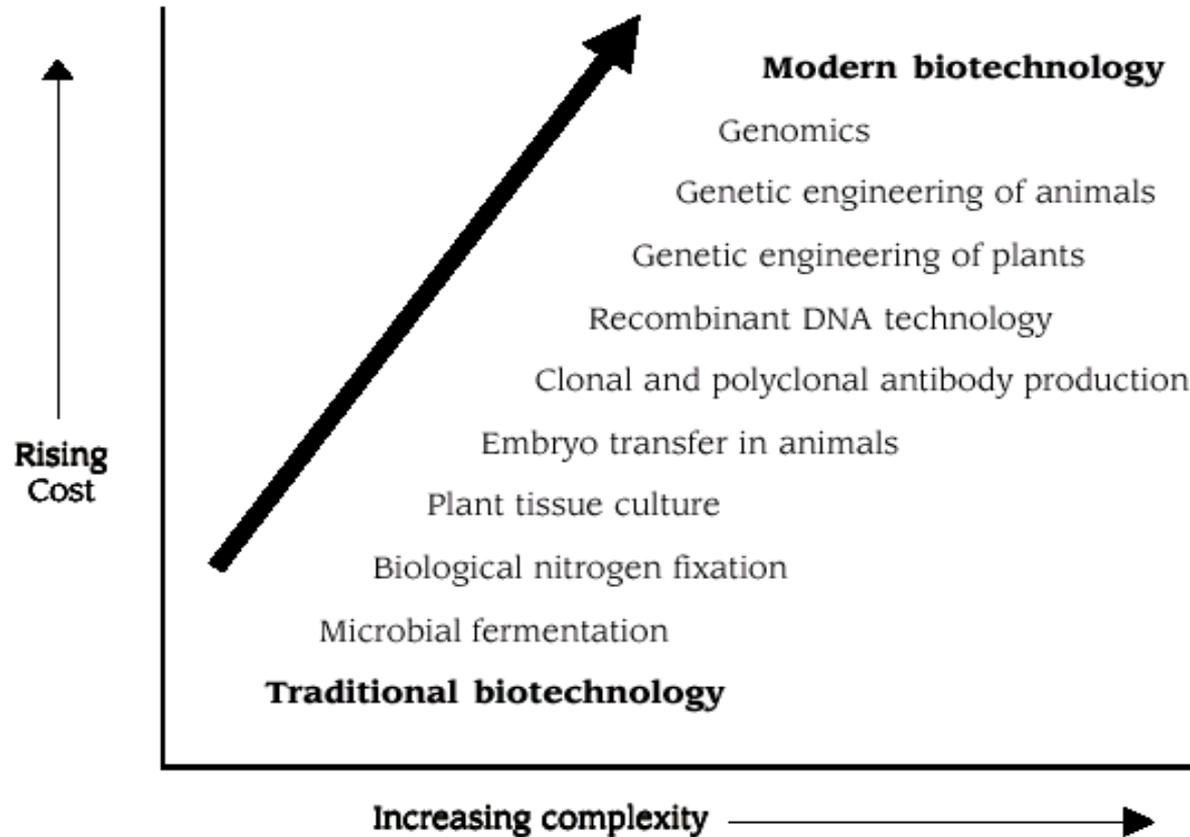
Et de nombreux nouveaux outils connexes qui cherchent à atteindre la fin de l'amélioration des performances des organismes végétaux, animaux ou microbiens.

Beaucoup de nouvelles techniques n'impliquent pas d'interventions moléculaires directes.



Axes de développement des biotechnologies

Figure 2.1 Gradient of Biotechnologies



La biotechnologie moderne englobe une gamme de nouvelles techniques connexes qui cherchent à réaliser directement l'amélioration par l'application de la biologie moléculaire ou des techniques génomiques

Source: Persley (1990) and Doyle and Persley (1996).



L'agrochimie, les types, utilisations et limites

- Les produits agrochimiques couvrent une large gamme de composés utilisés pour tuer ou contrôler les organismes nuisibles dans le système agricole.
 - Ils incluent des herbicides pour les mauvaises herbes, des insecticides pour les insectes nuisibles, des nématocides aux champignons pour les nématodes et les rodenticides (poisons vertébrés), les engrais et les hormones.
- Ils sont utilisés pour augmenter les rendements des cultures en contrôlant les ravageurs des cultures.

Ils peuvent améliorer les revenus des agriculteurs grâce à des rendements élevés et l'augmentation de la sécurité alimentaire.



Limites de l'utilisation des produits agrochimiques

- Les limites de l'utilisation des produits agrochimiques sont associées à leurs effets négatifs potentiels sur la santé humaine, la vie sauvage et les populations aquatiques et la pollution de l'eau.
 - Cas de cancer humain,
 - Mortalités
 - Pertes dans la biodiversité environnementale et les formes de vie aquatique.
- D'autres incluent; La tératogénicité, les troubles de la fonction reproductive et immunitaire.
- La réduction de la fertilité du sol due à l'effet sur les micro-organismes bénéfiques du sol.

Les innovations en biotechnologie visent à remédier à certaines de ces limitations réelles et perceptibles.



L'ingénierie génétique

- L'ingénierie génétique est l'un des outils agrobiotechnologiques basés sur la technologie de l'ADN recombinant, également appelée modification des gènes.
- Cela implique un processus par lequel la composition génétique d'un organisme peut être modifiée.
- Ici, des gènes spécifiques de microbes, de plantes ou d'animaux peuvent être supprimés, modifiés ou édités.
- Les gènes étrangers peuvent être introduits dans une plante, créant des plantes transgéniques qui expriment des traits / propriétés étrangères.
- La capacité à manipuler des gènes et à transférer des gènes entre des espèces qui ne se croiseraient pas facilement est ce qui différencie GE (ingénierie génétique) de l'élevage classique.



Les organismes génétiquement modifiés (OGM)

- Ce sont des organismes tels que les microbes, plantes ou animaux dont la composition génétique a été modifiée par les méthodes modernes du génie génétique.
 - La modification peut ou non impliquer l'introduction d'éléments génétiques étrangers
- Les plantes / animaux ou microorganismes ainsi modifiés sont appelés plantes, animaux ou microorganismes transgéniques ou génétiquement modifiés.



La sécurité alimentaire

- La **sécurité des aliments classique** est une discipline scientifique qui traite des moyens de manipulation, de préparation et de stockage des aliments de manière à prévenir les maladies d'origine alimentaire.
- Dans le contexte de la biotechnologie végétale, la **sécurité alimentaire** traite des risques potentiels pour la santé associés à la consommation d'aliments et de produits alimentaires génétiquement modifiés.
- Cependant, la biotechnologie comme toute nouvelle technologie est soumise à des évaluations des risques avant l'adoption complète.
- Les risques pour la santé considérés comme associés à des produits fabriqués à partir de GE incluent la toxicité et l'allergénicité entre autres.



Suite de la sécurité alimentaire.

- Les mesures de sécurité alimentaire assurent un suivi systématique de ces risques dans les aliments génétiquement modifiés et les produits alimentaires.
- Prévoit des mesures correctives appropriées dans les cas où ces risques potentiels sont réels.
- Prévoit l'examen régulier du programme par l'industrie alimentaire afin d'en assurer l'adéquation; et
- Prévoit que des documents appropriés soient établis et conservés par l'entreprise alimentaire, démontrant les mesures prises en relation avec le programme de salubrité des aliments ou en conformité avec celui-ci.



La sécurité alimentaire

Selon l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), **«la sécurité alimentaire est assurée quand toutes les personnes, en tout temps, ont économiquement, socialement et physiquement accès à une alimentation suffisante, sûre et nutritive qui satisfait leurs besoins nutritionnels et leurs préférences alimentaires pour leur permettre de mener une vie active et saine».**

- (FAO, 1996; Schmidhuber et Tubiello, 2007).



Suite de la sécurité alimentaire.

Dans le contexte de la biotechnologie, l'amélioration du rendement des cultures est considérée comme un facteur très important pour l'innovation.

En outre, l'amélioration de la qualité nutritionnelle des produits alimentaires comme dans la bio-fortification porte sur la sécurité alimentaire.

En outre, l'augmentation de l'utilisation, sinon des terres inutiles pour les activités agricoles, augmentera également la portée des activités agricoles et de la disponibilité des aliments.



Causes de l'augmentation de l'agro-biotechnologie

- La FAO estime qu'aujourd'hui, plus de 800 millions de personnes n'ont pas assez à manger.
- L'augmentation croissante de la population mondiale nécessitant des nouvelles technologies pour face aux problèmes alimentaires actuels dans le monde;
- L'amélioration de la production face à l'affaiblissement des ressources agricoles - terre, eau et changement climatique, etc.



Causes de l'augmentation de l'Agro-biotechnologie suite.

- Le besoin croissant de nourrir les pauvres vivant dans les pays en développement.
- L'autonomisation des pays en développement défavorisés en agriculture et en développement.
- Le besoin d'aborder les problèmes liés à la toxicité des pesticides chez l'homme, la pollution de l'environnement et la perte de biodiversité.
- L'alternative à la technique d'amélioration des cultures classiques défaillantes/ lentes et à la lutte antiparasitaire.



Causes de l'augmentation de la Biotech suite.

- Une réponse à la mauvaise qualité des produits alimentaires dans les pays en développement par une bio-fortification, évitant ainsi de nombreuses maladies déficitaires.
- L'amélioration de la durée de conservation des produits alimentaires, en particulier des fruits climactériques (tomate, banane, mangue, goyave, etc).



État de l'adoption de la biotechnologie en Afrique

En 2011, l'Afrique représentait moins de 1,6% des 160 millions d'hectares dans le monde entier plantés avec des cultures GM (IFPRI, 2013)

- Les causes comprennent les investissements insuffisants en recherche et développement (R & D) par les États membres;
- La faible disponibilité des ressources humaines et économiques dans la région;
- Les Faiblesses des cadres réglementaires en matière de biosécurité parmi les États membres.
- Le système de tenure foncière peu attrayant et la faible demande des agriculteurs.
- Les cultures GM populaires sont en dehors des produits alimentaires africains.



Raisons du mauvais état de l'adoption des cultures GM en Afrique.

- Pauvre établissement institutionnel dans lequel la technologie a été introduite;
- Type de culture et trait d'intérêt.
- Mauvais environnement politique entraînant des efforts publics insuffisants pour développer la biotechnologie.
- Approche européenne de prévention de la biosécurité coûteuse en dépit des priorités divergentes.
- Faible accès au marché et désavantage concurrentiel avec les pays développés.



États du développement des cultures GM en Afrique

Pays	Caractère/récolte	Status
Burkina Faso	Le niébé-pod borer	Sentier au champ en conditions confinées (CFT)
	Efficace de l'eau de riz	La régénération en laboratoire (LR)
	Le Sorgho-bio-fortification	Ft
Ghana	Efficace de l'eau de riz	LR
	Le niébé-pod borer	Ft
Kenya	La mosaïque de manioc	Ft
	Le manioc-bio-fortification	Ft
	-foreur des tiges de maïs	Ft
	Maïs- résistance à la sécheresse	Ft
Nigéria	Le Sorgho-bio-fortification	Ft
	Le manioc-bio-fortification	Ft
	Le niébé-pod borer	Ft
	-l'efficacité de l'eau de riz	LR
	Le Sorgho-bio-fortification	Ft

État de Développement des cultures GM suite.

Pays	Caractère/récolte	Status
L'Afrique du Sud	Le maïs-streak virus	Confinement Green House
	La résistance à la sécheresse du maïs	Même
	Le sorgho- bio-fortification	Même
Tanzanie	La tolérance à la sécheresse du maïs	Au point mort, en attente de règlement
Mozambique	Le maïs-même	Même
L'Ouganda	Flétrissement bactérien de la banane résister.	Ft
	La tolérance à la sécheresse de bananes	Ft

SOURCE : Namuddu,A et Grumet, R. 2013 OGM en vertu de la recherche en Afrique, ABNE.



Statut global des cultures biotech

- Un record de 185,1 millions d'hectares de cultures biotechnologiques ont été plantées en 2016.
- Le taux annuel de croissance / adoption de 3% avec 100% de plantation répétée.
- 27 pays ont développé des cultures biotechnologiques en 2013, 19 en développement et 8 pays développés.
- Plus de 60% de la population mondiale vit dans des pays conformes à la biotechnologie.
- 18 millions d'agriculteurs (dont 90% étaient pauvres en ressources) bénéficiaient de cultures biotechnologiques.



Suite à l'échelle mondiale.

Entre 2012 et 2012, les pays en développement ont multiplié les cultures biotechnologiques par rapport aux pays industrialisés.

La Chine, l'Inde, le Brésil, l'Argentine et l'Afrique du Sud ont progressivement augmenté de 82,7 millions d'hectares, 47% du monde et représentent 41% des 7 milliards de personnes dans le monde.

Les États-Unis maintiennent la tête de la production biotechnologique avec 70. 1 million d'hectares.

En Afrique, le Burkina Faso et le Soudan ont considérablement augmenté leurs hectares de coton Bt.



Discussion

- Discussions sur la situation locale sur l'état d'insécurité alimentaire, et la sécurité des aliments.
- Des exemples locaux sur l'utilisation des produits agrochimiques et les menaces potentielles pour la santé.
- Les problèmes liés aux effets environnementaux de l'utilisation des produits agrochimiques.



Références

- FAO (1996). Plan d'action mondial du sommet alimentaire.
[Http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm](http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm) POA. Dernière évaluation 08-05-11.
- Instituts de recherche internationaux en matière de politique alimentaire (IFPRI) (20'3) Culture génétiquement modifiée en Afrique. Leçons économiques et politiques des pays au sud du Sahara. Résumé de l'IFPRI 80.
- ISAAA 2013. Résumé exécutif. État mondial des cultures biotechnologiques / génétiquement modifiées. Bref 46.
- ISAAA. Service international pour l'acquisition de demandes agro-biotechnologiques (2015) Politique éditoriale.
- Laura A. Johnson, Bill Welch Stevens et A. Whitefield (2013). Effets interactifs des mélanges de pesticides, des prédateurs et des régimes environnementaux sur la toxicité de deux pesticides à la larve de grenouille rouge. Toxicité environnementale et chimie. 32 (10) PP2379-2386
- Md, Nasim AkTAR, Dwaipayan Sengupta, Ashim Chowdhury (2009)
- Impact de l'utilisation des pesticides dans l'agriculture; Leurs avantages et leurs dangers.
- Schmidhuber, J, Tubiello, F.N. (2007) Sécurité alimentaire mondiale sous le changement climatique. Pro. Du Natl Acad. SC. 104; 19703-19708.

