



Sécurité Alimentaire et Biotechnologie en Afrique



Ce projet est financé par l'Union Européenne et mis en œuvre par le Secrétariat ACP

MODULE 2 BIOTECHNOLOGIE: HISTOIRE, ÉTAT DE L'ART, FUTUR.

NOTES DE COURS: UNITÉ 5 *SECURITE ALIMENTAIRE ET BIOTECHNOLOGIE EN AFRIQUE: OPTIONS ET OPPORTUNITES*

Dr Marcel Daba BENGALY

Université Ouaga I Pr Joseph KI ZERBO

Version finale, février 2017

Avertissement

Cette publication a été produite avec l'aide de l'Union Européenne. Le contenu de cette publication est la responsabilité exclusive des auteurs et ne peut en aucun cas être pris pour refléter les points de vue de l'Union Européenne.

*Cette **Unité 3 du Module 2** fait partie intégrante des six modules de cours de niveau de maîtrise (chacun de 20 heures) dans le domaine de la biotechnologie agricole, tel qu'élaboré par le projet EDULINK-FSBA (2013-2017) qui sont:*

- Module 1: Sécurité alimentaire, systèmes agricoles et biotechnologie*
- **Module 2: Biotechnologie: histoire, état de l'art, avenir***
- Module 3: Réponse du public à l'essor de la biotechnologie*
- Module 4: Réglementation et approches politiques de la biotechnologie*
- Module 5: éthique et vision du monde en rapport avec la biotechnologie*
- Module 6: Adapter la biotechnologie: vers la responsabilité sociale et les approches spécifiques au pays*

PRÉSENTATION DU MODULE 2

INTRODUCTION

La réalisation de la sécurité alimentaire dans sa totalité (disponibilité alimentaire, accès économique et physique à la nourriture, l'utilisation des aliments et la stabilité au fil du temps) continue d'être un défi non seulement pour les pays en développement, mais aussi pour le monde développé. La différence réside dans l'ampleur du problème en termes de gravité et de proportion de la population touchée. Selon les statistiques de la FAO, 842 millions de personnes en 2011-2013, soit environ une personne sur huit dans le monde, souffraient de faim chronique. Malgré les progrès globaux, les différences marquées entre les régions persistent. L'Afrique reste la région avec la plus forte prévalence de la sous-alimentation, avec plus d'une personne sur cinq estimée être sous-alimentée. L'une des causes sous-jacentes de l'insécurité alimentaire dans les pays africains est la croissance **rapide de la population** (la population de l'Afrique devrait atteindre 2,4 milliards en 2050) ce qui rend les perspectives de sécurité alimentaire inquiétantes. Selon certaines projections, l'Afrique produira suffisamment de nourriture pour environ un quart de sa population d'ici 2025. Comment l'Afrique pourrait-elle faire face à son défi de la sécurité alimentaire? La biotechnologie est-elle la clé de la sécurité alimentaire en Afrique?

La capacité de la biotechnologie à éliminer la malnutrition et la faim dans les pays en développement grâce à la production de cultures résistantes aux ravageurs et aux maladies, Ayant plus longtemps durées de conservation, des textures et des arômes raffinés, des rendements plus élevés par unité de terres et de temps, tolérantes aux conditions météorologiques et au sol, etc., a été examiné par plusieurs auteurs. Si la biotechnologie en soi n'est pas une panacée pour les problèmes de la faim et de la pauvreté dans le monde, elle offre des potentiels exceptionnels pour accroître l'efficacité de l'amélioration des cultures, afin d'améliorer la production et la disponibilité alimentaires mondiales de manière durable. Une idée

fausse très répandue étant la pensée que la biotechnologie est relativement nouvelle et ne comprend que l'ADN et le génie génétique. La biotechnologie agricole est donc particulièrement controversée dans le monde entier et en Afrique, et le débat public comporte des vues et des opinions polarisées. Par conséquent, travailler à l'introduction durable de la biotechnologie pour la sécurité alimentaire en Afrique nécessite une compréhension conceptuelle solide par l'apprenant (acteurs et acteurs futurs) de ce qu'est la biotechnologie.

OBJECTIF GENERAL DU MODULE:

L'objectif principal est d'offrir une vue d'ensemble de la biotechnologie, intégrant l'histoire, les applications globales actuelles et futures, de manière à ce que ses applications en Afrique et les développements attendus puissent être discutés sur la base de connaissances solides des processus et méthodes utilisées pour manipuler les organismes vivants ou les substances et produits de ces organismes à des fins médicales, agricoles et industrielles.

OBJECTIFS SPECIFIQUES:

A l'achèvement réussi de ce module, l'apprenant devrait pouvoir :

- Démontrer une connaissance des faits essentiels de l'histoire de biotechnologie et la description d'événements scientifiques clés dans le développement de biotechnologie
- Démontrez la connaissance des définitions et des principes de biotechnologies antiques, classiques et modernes.
- Décrire la théorie, la pratique et le potentiel de biotechnologie actuelle et future
- Décrire et commencer à évaluer les aspects actuelle et future de la recherche et des applications de la biotechnologie.
- Sélectionner et gérer correctement les informations tirées des livres et articles pour communiquer des idées efficacement par écrit, à l'oral et par des moyens visuels sur des questions de biotechnologie.
- Démontrez une appréciation de biotechnologie en Afrique particulièrement dans la réalisation de la sécurité alimentaire.

STRUCTURE DU COURS

Le contenu du cours est organisé en cinq unités comme suit:

- Unité 1: Introduction à la Biotechnologie, histoire et définition des concepts
- Unit 2: La Révolution Verte: impacts, limites, et le chemin à suivre
- Unit 3: La Biotechnologie agricole : l'état de l'art
- Unit 4: Tendances futures et perspectives de la biotechnologie agricole
- **Unit 5: Sécurité Alimentaire et Biotechnologie en Afrique: options et opportunités**

UNITÉ 5:

SECURITE ALIMENTAIRE ET BIOTECHNOLOGIE EN AFRIQUE: OPTIONS ET OPPORTUNITES

(03 HEURES)

PRESENTATION

Objectif

Cette unité sur les options et les opportunités de la biotechnologie en Afrique a été conçue pour traiter ces questions en fonction de la sécurité alimentaire. L'objectif est de présenter un aperçu de l'insécurité alimentaire en Afrique ; et de discuter de l'importance de l'agriculture durable en Afrique comme clé pour atteindre la sécurité alimentaire en mettant l'accent sur les technologies actuelles et futures pour accroître la productivité qui sont accessibles, appropriées et adaptées aux besoins des petits exploitants:

Contenu

L'unité est composée de 3 sections:

1. Aperçu de l'insécurité alimentaire en Afrique (*Env. 01 heure*)
2. Étude de cas (*Env. 01 heure*)
3. Perspectives de sécurité alimentaire en Afrique (*Env. 01 heure*)

Prestation du cours

Diapositives de cours

Les diapositives utilisées dans le cours sont des résumés qui ont pour objectif principal de guider l'apprenant dans son travail personnel (principalement la lecture de la littérature sélectionnée).

⇒ *Lire les diapositives n'est pas un substitut suffisant pour ne pas assister au cours. Les diapositives ne contiennent rien que l'instructeur dit, écrit sur le tableau ou démontre pendant les conférences.*

Notes de cours

Les notes de cours offrent un aperçu d'un sujet (vous devrez compléter le détail) et des informations détaillées sur un sujet (vous devrez remplir le contexte). Il encourage à participer activement au cours en faisant des lectures de référence.

➡ *Cette unité comprend deux tâches d'apprenant liées à la synthèse de la lecture.*

Pour continuer

⇒ *Cette unité a l'intention d'introduire le débat complexe sur "la biotechnologie et la sécurité alimentaire en Afrique". Le lecteur intéressé pourra approfondir ses connaissances grâce à l'information détaillée présentée dans le MODULE 6 du cours FSBA sur "Adapter la biotechnologie: à la responsabilité sociétale et aux approches spécifiques au pays"*

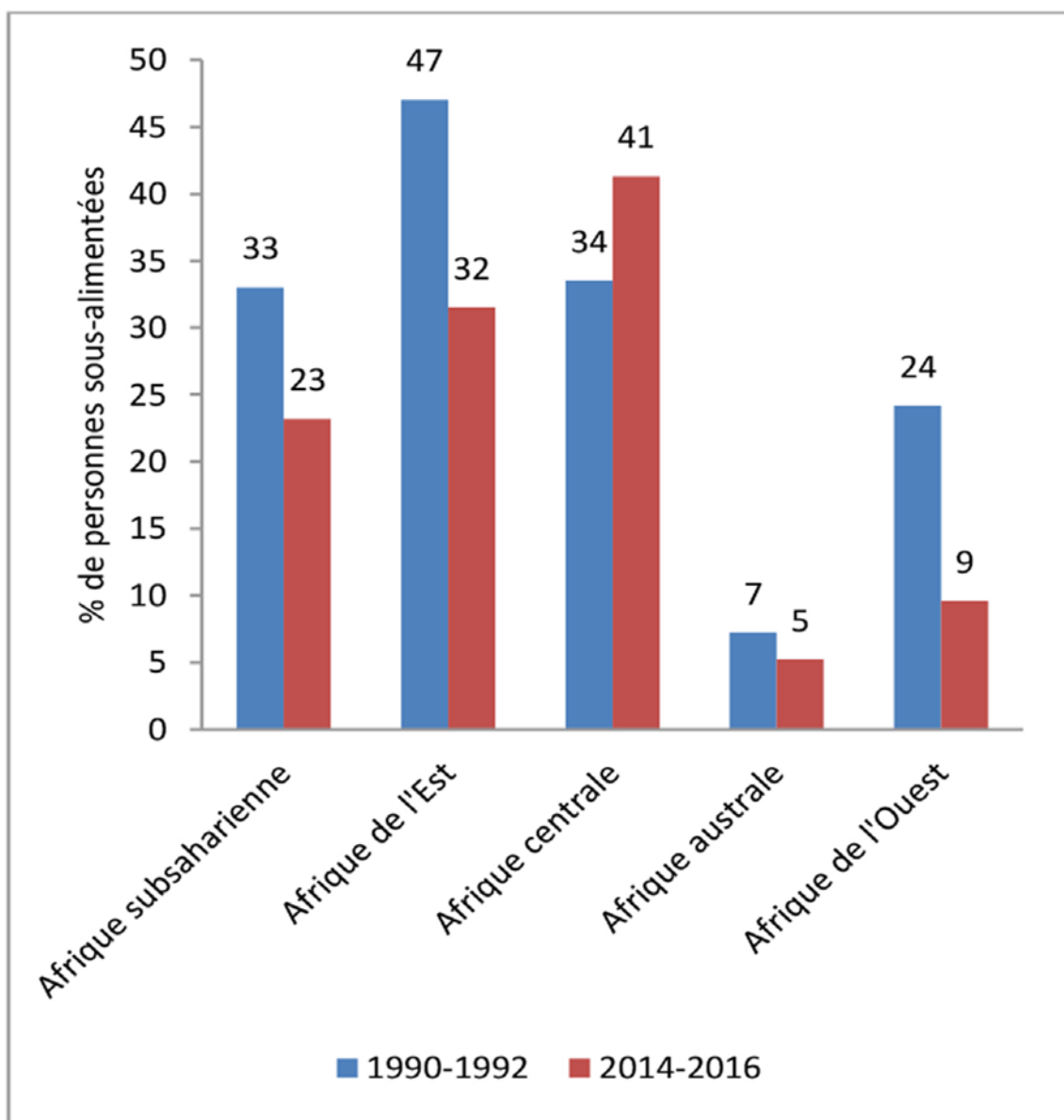
APERÇU DE L'INSECURITE ALIMENTAIRE EN AFRIQUE

Les problèmes de la sécurité alimentaire et de la pauvreté dans les pays en développement et en particulier en Afrique subsaharienne ont dominé le débat public et constituent une préoccupation mondiale. Un facteur aggravant ces problèmes est le sujet complexe de la croissance démographique. On estime que la population mondiale atteindra 8 milliards de marks en 2025; la majeure partie de cette augmentation est attendue dans le monde en développement. La croissance de la population a des répercussions directes sur les terres disponibles (et ceci en considérant la diminution des terres arables à travers le monde). Pour l'Afrique, où la population rurale est proche de 70 pour cent dans la plupart des pays et où, par conséquent, la principale activité économique et sociale est l'agriculture, ces faits sont une préoccupation grave. Le défi pour les pays en développement est de faire en sorte que leurs citoyens bénéficient d'une sécurité alimentaire ([IELRC](#)). Le rôle de la biotechnologie dans la transformation économique de l'Afrique est le sujet de débats académique et public dans la région. Le débat a mis l'accent sur le fait que la technologie a le potentiel d'accroître l'état de sécurité alimentaire en Afrique. Bien qu'un large éventail de politiques soit nécessaire pour remédier à certaines rigidités structurelles qui sapent les perspectives d'atteinte du statut de sécurité alimentaire nécessaire, la biotechnologie peut améliorer la production agricole dans la région.

Prévalence de la sous-alimentation

Conformément à la date butoir fixée pour la concrétisation des cibles des OMD (2015), l'Afrique subsaharienne a progressé vers l'objectif consistant à réduire de moitié la proportion de sa population souffrant de la faim (cible 1.c des OMD). Globalement, la prévalence de la faim dans la région a baissé de 31 pour cent entre la période de référence (1990-1992) et 2015, selon les dernières estimations figurant dans l'édition 2015 du SOFI. En d'autres termes, environ une personne sur quatre en Afrique subsaharienne serait actuellement sous-alimentée, alors que le rapport était d'une sur trois en 1990-1992.

Toutefois, la progression vers la cible 1.c des OMD masque de grandes disparités entre les quatre sous-régions d'Afrique subsaharienne. Des avancées ont été observées dans les différentes sous-régions, à l'exception de l'Afrique centrale² (Fig. 1/5). Elles ont été particulièrement remarquables en Afrique de l'Ouest où la proportion de personnes souffrant de la faim a été réduite de 63 pour cent: elle représentait 9 pour cent en 2014-2016 contre 24,2 pour cent en 1990-92 ([FAO 2015](#)).



Source: FAO, 2015

Fig. 1/5: Prévalence de la sous-alimentation en Afrique subsaharienne (1990-1992 et 2014-2016)

Par rapport à d'autres sous-régions, l'Afrique de l'Ouest a accompli des progrès significatifs: elle a réduit le nombre de personnes sous-alimentées (objectif SMA) de près de 13 millions entre 1990-1992 et 2014-2016 (Tableau 1), malgré une croissance démographique importante et des sécheresses récurrentes dans les pays du Sahel. Cependant, ces progrès ne suffisent pour l'atteinte de l'objectif visé par le SMA, qui consiste à réduire de moitié le nombre de personnes sous-alimentées en 2015 au plus tard ([FAO 2015](#)).

Progression vers visés par les OMD et le SMA

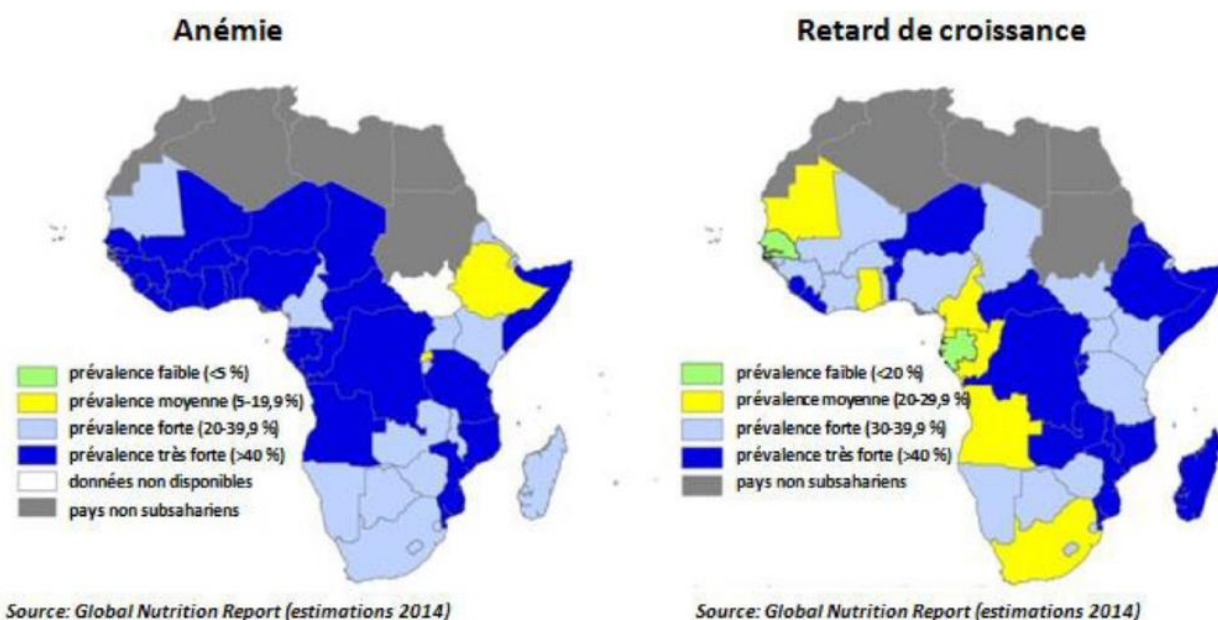
En tant que conséquence majeure de ces situations de malnutrition, il existe une forte prévalence de l'anémie chez les femmes en âge de procréer et le retard de croissance chez les enfants de

moins de cinq ans en Afrique subsaharienne (Fig. 2/5). Dans la plupart des pays, on estime que trois enfants de moins de cinq ans sur 10 souffrent toujours d'un retard de croissance. La réduction moyenne annuelle du retard de croissance en Afrique subsaharienne est inférieure au niveau nécessaire à la concrétisation des objectifs fixés par l'Assemblée Mondiale de la Santé (AMS). (Fig. 3/5).

Tableau 1/5: Nombre de personnes sous-alimentées (en millions) sur les périodes 1990-1992 et 2014-2016

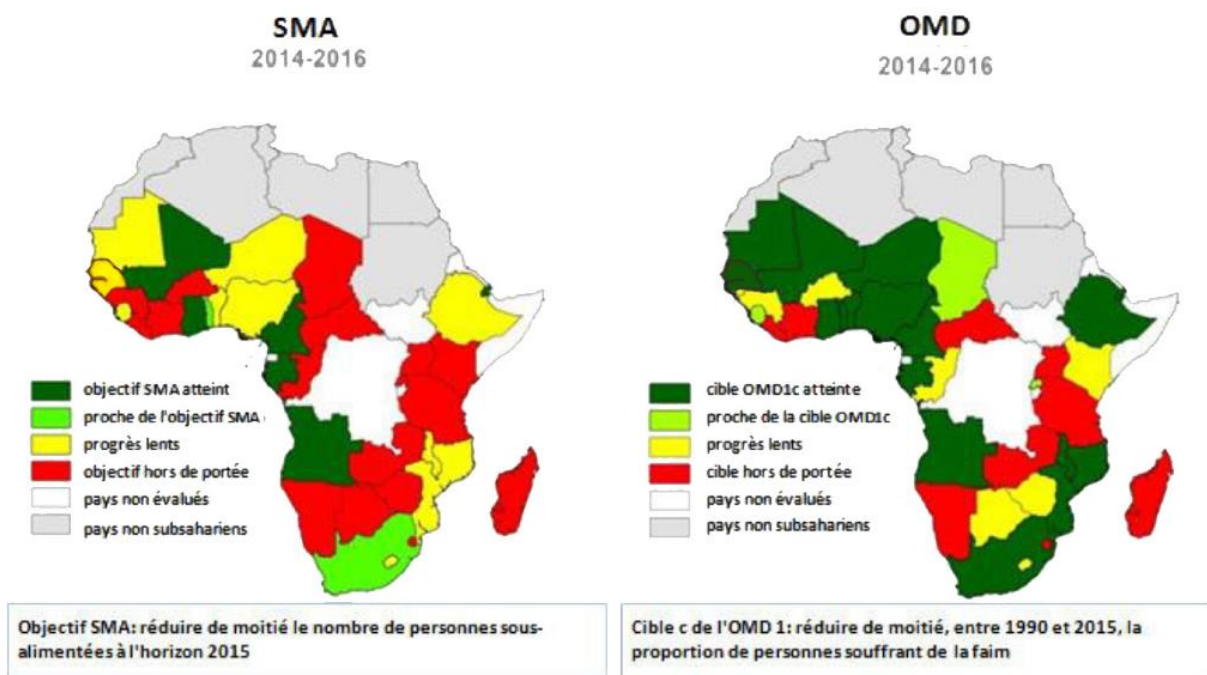
Sous-région	Nombre de personnes sous-alimentées (en millions)		Évolution (en %)
	1990-1992	2014-2016	
Afrique de l'Est	103,9	124,2	19,6
Afrique centrale	24,2	58,9	143,7
Afrique australe	3,1	3,2	2,3
Afrique de l'Ouest	44,6	31,5	-29,4
Afrique subsaharienne	175,7	217,8	23,9

Source: [FAO, 2015](#)



Source: [FAO, 2015](#)

Fig. 2/5: prévalence de l'anémie chez les femmes en âge de procréer et le retard de croissance chez les enfants de moins de cinq ans en Afrique subsaharienne, 2014.



Source: [FAO, 2015](#)

Fig. 3/5: Progrès accomplis en vue objectifs du Sommet Mondial de l'Alimentation (SMA) et t objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) en Afrique subsaharienne (SSA)

ETUDE DE CAS :

L'état d'insécurité alimentaire dans un pays donné

⇒ **CETTE SECTION EST UNE TACHE POUR LES APPRENANTS**

Sur la base des rapports et des statistiques internationaux et nationaux, analysez l'état de l'insécurité alimentaire dans votre pays ou un pays d'intérêt sélectionné.

Le plan d'analyse proposé est:

1. Contexte du Pays
2. Production agricole et disponibilité alimentaire
3. Structure des marchés et accessibilité alimentaire
4. Insécurité alimentaire, malnutrition et santé
5. Défis et perspectives de sécurité alimentaire

PERSPECTIVES DE SECURITE ALIMENTAIRE EN AFRIQUE

Le [rapport de la FAO](#) de 2015 sur “L'insécurité alimentaire en Afrique” a conclu “ La concrétisation des objectifs en matière d'alimentation et de nutrition en Afrique est conditionnée par plusieurs facteurs importants aux niveaux national et régional: la capacité des responsables politiques et l'efficacité de la gouvernance, la qualité des politiques et des stratégies dans le secteur alimentaire et agricole, la solidité de l'environnement macroéconomique, le caractère

inclusif de la croissance économique, et le degré d'intégration économique ou d'interconnexion, entre autres.”.

Les principaux défis que l'agriculture africaine devra relever au cours de la prochaine décennie sont notamment la façon dont le système agroalimentaire s'adaptera aux nouveaux besoins alimentaires et nutritifs de la population grandissante, les inégalités économiques et la pauvreté dans les zones rurales, la forte croissance démographique sans période de transition démographique prévisible, le contrôle des ressources naturelles très convoitées ainsi que les effets de la mondialisation sur l'agriculture africaine, notamment le changement climatique, la mondialisation des marchés et la recherche de nouvelles sources d'énergie verte ([FAO 2015](#)).

Accélérer la croissance durable de l'agriculture

L'Afrique subsaharienne connu plus de 10 ans de croissance économique soutenue. Selon un rapport récent de la Banque mondiale, beaucoup de pays ont enregistré une forte croissance pendant plusieurs années; dans le tiers des pays, le taux de croissance annuelle est d'au moins 6 pour cent. Dans l'ensemble, la région a enregistré une augmentation du PIB par habitant de 48 pour cent par an entre 2000-2002 et 2010-2012. Force est de constater, cependant, que la plupart des économies en forte croissance sont centrées sur la production extractive de ressources naturelles (pétrole et/ou minéraux) et que la contribution du secteur agricole diminue progressivement. La croissance économique dépend donc de moins en moins du secteur agricole qui, paradoxalement, occupe une grande partie de la population et lui fournit ses moyens d'existence. Pour réduire la faim le plus directement possible, la priorité doit être donnée à la croissance économique dans le secteur agricole, qui emploie la majorité des pauvres et s'est avéré plus efficace que les secteurs manufacturiers ou des services pour réduire la pauvreté

Promouvoir une transformation structurelle

La transformation économique a été le paradigme convenu du développement de l'Afrique. Le Groupe de personnalité de haut niveau de l'ONU chargé du programme de développement pour l'après-2015 définit les priorités visant à transformer les économies africaines afin qu'elles créent des emplois et une croissance au profit de tous. L'Union africaine, dans sa Vision 2063, appelle à l'intégration des économies du continent afin qu'elles participent davantage à l'économie mondiale et profitent des possibilités qui s'offrent au niveau régional. La stratégie à long terme de la Banque africaine de développement, intitulée “*Au centre de la transformation de l'Afrique*”, prévoit que l'Afrique sera le prochain marché émergent mondial. En outre, le rapport 2013 de la Commission économique pour l'Afrique intitulé “*Tirer le plus grand profit*

des produits de base africains: l'industrialisation au service de la croissance, de l'emploi et de la transformation économique”, décrit les mesures qui sont nécessaires pour que l’Afrique améliore sa compétitivité, réduise sa dépendance vis-à-vis des exportations de produits primaires et se présente comme un nouveau pôle de croissance mondiale

Un des principaux problèmes à résoudre est de moderniser le système agroalimentaire afin d’être compétitif sur des marchés nationaux, régionaux et mondiaux de plus en plus concurrentiels tout en offrant à une population jeune et diverse des possibilités d’entrepreneuriat, d’améliorer ses conditions de vie et de trouver un emploi. La modernisation de la petite agriculture et son intégration dans les filières agroalimentaires en pleine croissance sont donc cruciales, car elle permettra de fabriquer des produits de qualité qui répondent aux besoins changeants des populations urbaines (aliments sains, de qualité et prêts à l’emploi...)

Aborder les risques et les incertitudes sur les moyens d’existence

Les agriculteurs africains sont confrontés à des systèmes agroécologiques difficiles et des conditions météorologiques imprévisibles caractérisés par une faible fertilité des sols et des sécheresses et/ou inondations récurrentes. La région est également touchée par des phénomènes climatiques extrêmes, caractérisés notamment par des régimes de températures et de précipitations anormaux. Les maladies animales et végétales sont également une menace grandissante en Afrique... Des stratégies de gestion des risques agricoles, des programmes de protection sociale, des approches intégrées d’adaptation et d’atténuation sont nécessaires pour assurer des moyens de subsistance résilients et assurer la sécurité alimentaire et nutritionnelle

Les autres défis majeurs sont les «***Encourager les partenariats public-privé***» et «***Renforcer l’intégration régionale et commerciale***».

Voir plus sur ces questions à: <http://www.fao.org/3/a-i4635f.pdf>

CONCLUSION

⇒ *Cette unité se terminera par une discussion de groupe sur la question suivante:*

“Quel peut être le rôle de la biotechnologie dans la sécurité alimentaire et l'agriculture durable en Afrique?”

Pour soutenir la discussion, les apprenants sont invités à lire les documents suivants (et d'autres documents connexes) :

1. Food security in Africa : challenges and prospects
<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.524.7116&rep=rep1&type=pdf>
2. GM Crops for Food Security in Africa – The Path Not Yet Taken
<http://sakikofukudaparr.net/wp-content/uploads/2013/01/GMCropsFoodSecAfrica2012.pdf>
3. Modern Biotechnology for Food and Agriculture: Risks and Opportunities for the Poor
<http://www.bio-nica.info/biblioteca/PinstrupAndersenxxxModernBiotechnology.pdf>
4. Agricultural biotechnology, poverty reduction, and food security
<http://ilsina.org/wp-content/uploads/sites/6/2016/07/AsiaDevelBank2001.pdf>
5. Biotechnology and food security in developing countries
http://www.academicjournals.org/article/article1380106339_Tonukari_and_Omotor.pdf

Références

1. Adenle AA. Global capture of crop biotechnology in developing world over a decade. *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology* 2011 12;9(2):83-95.
2. Adenle AA, Morris EJ, Parayil G. Status of development, regulation and adoption of GM agriculture in africa: Views and positions of stakeholder groups. *Food Policy* 2013 12;43(0):159-66.
3. Adenle AA, Sowe SK, Parayil G, Aginam O. Analysis of open source biotechnology in developing countries: An emerging framework for sustainable agriculture. *Technology in Society* 2012 8;34(3):256-69.
4. Amalu UC. Plant biotechnology and food crop development in sub-saharan africa. *Technology in Society* 2004 11;26(4):537-50.
5. Anthony VM, Ferroni M. Agricultural biotechnology and smallholder farmers in developing countries. *Curr Opin Biotechnol* 2012 4;23(2):278-85.
6. Bazuin S, Azadi H, Witlox F. Application of GM crops in sub-saharan africa: Lessons learned from green revolution. *Biotechnol Adv* 2011 0;29(6):908-12.
7. Black R, Fava F, Mattei N, Robert V, Seal S, Verdier V. Case studies on the use of biotechnologies and on biosafety provisions in four african countries. *J Biotechnol* 2011 12/20;156(4):370-81.
8. Chetty CC, Rossin CB, Gruissem W, Vanderschuren H, Rey MEC. Empowering biotechnology in southern africa: Establishment of a robust transformation platform for the production of transgenic industry-preferred cassava. *New Biotechnology* 2013 1/25;30(2):136-43.
9. Eicher CK, Maredia K, Sithole-Niang I. Crop biotechnology and the african farmer. *Food Policy* 2006 12;31(6):504-27.
10. Elbehri A, Macdonald S. Estimating the impact of transgenic bt cotton on west and central africa: A general equilibrium approach. *World Dev* 2004 12;32(12):2049-64.
11. Fahmi A. Benefits of new tools in biotechnology to developing countries in south asia: A perspective from UNESCO. *J Biotechnol* 2011 12/20;156(4):364-9.
12. Kabunga NS, Dubois T, Qaim M. Impact of tissue culture banana technology on farm household income and food security in kenya. *Food Policy* 2014 4;45(0):25-34.
13. Kassa GD. The potential of biotechnology in ethiopia: Present situation and expected development. *Food and Chemical Toxicology* 2011 3;49(3):685-9.
14. McGloughlin MN. 35 - prospects for increased food production and poverty alleviation: What plant biotechnology can practically deliver and what it cannot. In: Arie Altman, Paul Michael Hasegawa, editors. *Plant biotechnology and agriculture*. San Diego: Academic Press; 2012. .
15. Okeno JA, Wolt JD, Misra MK, Rodriguez L. Africa's inevitable walk to genetically modified (GM) crops: Opportunities and challenges for commercialization. *New Biotechnology* 2013 1/25;30(2):124-30.
16. Ruane J, Sonnino A. Agricultural biotechnologies in developing countries and their possible contribution to food security. *J Biotechnol* 2011 12/20;156(4):356-63.
17. Sage C. The interconnected challenges for food security from a food regimes perspective: Energy, climate and malconsumption. *J Rural Stud* 2013 1;29(0):71-80.
18. Schnurr MA. Inventing makhathini: Creating a prototype for the dissemination of genetically modified crops into africa. *Geoforum* 2012 6;43(4):784-92.
19. Verdier V, Cruz CV, Leach J. Advances, applications and bottlenecks of relevant biotechnologies for a sustainable control of rice bacterial blight in west-africa. *J Biotechnol* 2010 11;150, Supplement(0):114-5.
20. Zerbe N. Feeding the famine? american food aid and the GMO debate in southern africa. *Food Policy* 2004 12;29(6):593-608.