



**Les industries semencière et des OGM convoitent les marchés lucratifs des semences de niébé :**  
**L'économie politique du niébé au Nigeria, au Burkina Faso, au Ghana et au Malawi: Résumé et conclusion**

Juillet 2015

# Table des matières

<b>Glossaire</b>	<b>4</b>
<b>Contexte : Les intentions des sociétés développant des organismes génétiquement modifiés (OGM) et celles de l'industrie semencière coïncident au sein du marché des semences de niébé en Afrique de l'Ouest</b>	<b>6</b>
La poussée en faveur du niébé génétiquement modifié	6
Le marché florissant des semences de niébé en Afrique de l'Ouest	7
Le niébé est une plante autochtone, une plante africaine, une plante permettant l'autonomisation des femmes	9
Des risques sanitaires inacceptables	10
Contamination d'une plante patrimoniale africaine	10
Niébé Bt : une approche réductionniste	10
Conclusions principales	11
<b>Conclusion</b>	<b>13</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>15</b>





Le 7 avril 2015 le Centre africain pour la biosécurité a officiellement changé de nom pour prendre celui de Centre africain pour la biodiversité. Ce changement de nom a fait l'objet d'une concertation au sein de l'ACB et reflète la portée élargie de nos travaux au cours des dernières années. Toutes les publications de l'ACB précédant cette date continueront d'être publiées sous l'ancien nom de Centre africain pour la biosécurité et seront toujours être référencées ainsi.

Nous restons engagés à démanteler les inégalités au sein du système alimentaire et agricole en Afrique et défendons le droit des peuples à une nourriture saine et culturellement appropriée, produite grâce à des méthodes durables et respectueuses de l'écologie, et leur doit à définir par eux-mêmes leurs systèmes alimentaires et agricoles.

© Le Centre africain pour la biodiversité

[www.acbio.org.za](http://www.acbio.org.za)

PO Box 29170, Melville 2109, Johannesburg, Afrique du Sud. Tel: +27 (0)11 486 1156

Conception et mise en page : Adam Rumball, Sharkbouys Designs, Johannesburg

Illustrations : Mme Vanessa Black

Au sujet de la couverture: Les variétés de niébé sur la droite de la couverture sont agencées comme des symboles Adinkra (du Ghana et du Nigeria) et signifient, du haut vers le bas: abondance, sagesse/prudence, engagement et défi.”



## Remerciements

Le Centre africain pour la biodiversité (ACB) remercie la Fondation Pain pour le prochain et la Fondation Swift pour leur généreux soutien. Nous exprimons également nos plus vifs remerciements à Sasha Mentz Lagrange pour avoir effectué les recherches et rédigé ce rapport, ainsi qu'à Mariam Mayet et Stephen Greenberg de l'ACB pour leurs contributions substantielles. Nous remercions également les précieuses contributions du Prof. Albert A. Addo-Quaye<sup>1</sup>, de Mme Mariann Basse-Orovwuje<sup>2</sup>, Dr Ousmane Coulibaly<sup>3</sup>, Dr Marie-Hélène Dabat<sup>4</sup>, Dr Issa Drabo<sup>5</sup>, M. Raymond Enoch<sup>6</sup>, M. Roger Kaboré<sup>7</sup>, M. Lawrent Pungulani<sup>8</sup>, Mme Léocadie Saré<sup>9</sup>, Dr Manuele Tamò<sup>10</sup>, Dr Kirsten Vom Brocke<sup>11</sup>, M. Duc Tagoe<sup>12</sup>, Dr Gilles Trouche<sup>13</sup> et du Dr Aaron Tettey Asare<sup>14</sup>. Nous leurs sommes très reconnaissants pour le temps qu'ils nous ont consacré et les informations qu'ils ont partagées.

## Mise en garde

La conduite des recherches pour ce rapport n'a pas été sans difficultés : il existe très peu d'informations à jour en matière de tendances dans la production de niébé et/ou sur les exploitants qui cultivent le niébé dans les pays étudiés. Afin de mener à bien ces travaux, nous avons donc dû nous appuyer dans une large mesure sur les entretiens menés avec des individus clés. Nous avons sélectionné des individus pertinents pour nos entretiens, et notamment des personnes travaillant dans la chaîne de valeur de la production des semences de base du niébé, mais certains d'entre eux n'ont pas répondu à nos sollicitations.

1. African Scientific Institute, USA President, Collège Universitaire technologique Anglican, Accra, Ghana.
2. Environment Rights Action, Nigeria.
3. Institut international d'agriculture tropicale, Bénin.
4. CIRAD, France.
5. INERA, Burkina Faso.
6. Centre for Environment and Education Development, Nigeria.
7. Association Minim Sông Pânga (AMSP) - organisation paysanne du Centre-Nord (Kaya), Burkina Faso.
8. Banque génétique nationale, Centre des ressources phylogénétiques, Station de recherche de Chitedze, Malawi.
9. Association FERT, Burkina Faso.
10. Institut international d'agriculture tropicale, Bénin.
11. CIRAD, France.
12. Agriculture Sovereignty Ghana.
13. CIRAD, France.
14. Département de biologie moléculaire et de biotechnologie, Ecole des sciences biologiques, Université de Cape Coast, Ghana.



# Glossaire

ADP	Programmes de Développement Agricole [Nigeria]
AGRA	Alliance pour une révolution verte en Afrique
AMSP	Association Minim Sông Pânga [Burkina Faso]
ASSMAG	Association of Smallholder Seed Multiplication Action [Malawi]
CAB	Centre africain pour la biodiversité
CFA	Unité monétaire de base du Cameroun, du Congo, du Gabon, et de la République Centrafricaine, égale à 100 centimes
CfE	Commons for EcoJustice
CGIAR	Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale
CIAT	Centre international pour l'agriculture tropicale
CIRAD	Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement
Com. Pers.	Communication personnelle
CRI	Crop Research Institute [Ghana]
CRSP	Programme Collaboratif de soutien et de recherche sur le niébé
CSIR	Le Conseil de la recherche industrielle scientifique et [Ghana]
CSIRO	Organisation de recherche industrielle scientifique du Commonwealth
DARS	Direction des services de Recherche Agricole [Malawi]
DfID	Le département du Royaume-Uni pour le développement international
EPA	Agence de protection de l'environnement
FAO	Organisation pour l'alimentation et l'agriculture des Nations Unies
FAOSTAT	Logiciel utilisé par la Division de statistique de l'Organisation pour l'alimentation et l'agriculture des Nations Unies
FATA	Fondation africaine pour les technologies agricoles
FERT	Association française pour la coopération internationale pour le développement agricole
FMARD	Ministère fédéral du développement agricole et rural [Nigeria]
FSG	Food Sovereignty Ghana
GIEC	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GLDB	Comite de développement des céréales et légumineuses [Ghana]
GM	Génétiquement modifié
GoSA	Gouvernement de l'Afrique du Sud
IAR	Institut de recherche agricole [Nigeria]
ICRISAT	Institut international de recherche sur les cultures des zones tropicales semi-arides
IFAD	Fonds international pour le développement agricole
IITA	Institut international d'agriculture tropicale
INERA	<i>Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles</i> [Burkina Faso]
ISSD	Projet de Développement Intégré du Secteur Semencier
ISSER	Institut de recherche statistiques, sociales et économiques [Ghana]
LABOSEM	<i>Centre de contrôle de la qualité des semences</i>



LUANAR	Université de Lilongwe pour l'agriculture et les ressources naturelles [Malawi]
MoAFS	Ministère de l'agriculture et de la sécurité alimentaire [Malawi]
MoAIWD	Ministère de l'agriculture, de l'irrigation et des ressources hydrauliques [Malawi]
MOFA	Ministère de l'alimentation et de l'agriculture [Ghana]
NABDA	Agence nationale de développement de la biotechnologie [Nigeria]
NAFASO	NEEMA Agricole du Faso
NARI	Institut national de recherche agricole [Nigeria]
NASAN	Nouvelle Alliance du G8 pour la sécurité alimentaire et la nutrition
NASC	Le Conseil national sur les semences agricoles [Nigeria]
NASFAM	Association Nationale des petites exploitants agricoles du Malawi
NGICA	Réseau pour l'amélioration génétique du niébé pour l'Afrique
NSS	Service national des semences [Nigeria]
OGM	Organisme Génétiquement modifié
OMPI	Organisation Mondiale de la propriété intellectuelle
PAST	Partenariat d'Amélioration des Semences et des Technologies en Afrique
SARI	Savanna Agricultural Research Institute [Ghana]
SEEDPAG	Association des producteurs de semences du Ghana
SPAAA	Suivi des politiques agricoles et alimentaires ; un programme de la FAO
SSU	Unité des services semenciers [Malawi]
TL II	Projet légumineuses tropicales II
UCR	University of California Riverside
UPOV	Union Internationale pour la protection des obtentions végétales
USAID	Agence des États-Unis pour le développement international



## Contexte : Les intentions des sociétés développant des organismes génétiquement modifiés (OGM) et celles de l'industrie semencière coïncident au sein du marché des semences de niébé en Afrique de l'Ouest

### La poussée en faveur du niébé génétiquement modifié

La machinerie biotechnologique a jeté son dévolu sur le niébé, une culture autochtone en Afrique, et a fermement l'intention d'introduire le niébé génétiquement modifié (GM) dans les systèmes alimentaires et agricoles de l'Afrique. Le niébé, l'une des cultures les plus anciennes connues de l'humanité, originaire de l'Afrique, constitue la première source d'alimentation pour des millions d'Africains pendant la période de soudure, avant que les céréales n'arrivent à maturité. C'est également une source importante de protéines aisément accessibles. Les petits exploitants cultivent essentiellement le niébé en culture associée avec d'autres céréales ; les avantages qu'ils dérivent de cette culture incluent la fixation de l'azote, l'apport de fourrage pour les animaux et la protection contre l'érosion, autant d'aspects qui ne peuvent pas être traduits en termes monétaires. Le plus grand pays exportateur de niébé au monde est le Niger. Le Nigeria est le plus grand producteur de niébé au monde (suivi du Brésil), avec une production moyenne annuelle de 2,7 millions de tonnes métriques sur la dernière décennie ; le pays est également le plus grand importateur de niébé dans la région. Le Niger, le Burkina Faso, le Bénin, le Mali, le Cameroun, le Tchad et le Sénégal sont des exportateurs nets, alors que le Nigeria, le Ghana, le Togo, la Côte d'Ivoire et la Mauritanie sont des importateurs nets.

Les principaux producteurs d'Afrique australe sont le Botswana, le Malawi, le Mozambique, la Tanzanie, la Zambie et le Zimbabwe. Les petits exploitants cultivent le niébé en culture associée avec le maïs, le millet, le sorgho, la canne à sucre et le coton. La plus grande partie des semis plantés par les fermiers provient de semis préservés au cours des moissons antérieures.

La Fondation africaine de technologie agricole (AATF), une organisation pro-OGM basée à Nairobi, au Kenya, extrêmement influente et disposant de ressources considérables, est le fer de lance d'un projet de niébé GM visant le Nigeria, le Ghana, le Burkina Faso et le Malawi. Le projet de niébé GM est financé par l'agence des États-Unis pour le développement international (USAID), le département du Royaume-Uni pour le développement international (DFID) et la Fondation Rockefeller. Le niébé génétiquement modifié contient le gène codant la toxine Cry1Ab et le gène marqueur de résistance aux antibiotiques *nptII*, développé par Monsanto et dont la société a fait don, car ce gène est tombé dans le domaine public. Un don qui a ostensiblement été réalisé à des fins « humanitaires » et concédé en exemption de redevances. Le gène Cry1Ab est une technologie obsolète désormais désuète, dont l'usage en Afrique du Sud pour la culture du maïs GM de Monsanto, MON 810, contenant le même transgène, a été interrompu, en raison de sa forte résistance aux ravageurs et aux invasions parasitaires. Le niébé génétiquement modifié est conçu pour être résistant au foreur de gousse de légumineuse appelé Maruca, en partant du principe que les « fermiers de l'Afrique de l'Ouest ont identifié les insectes de Maruca comme problèmes majeurs à la production de niébé » (AATF 2015). Le Maruca est un lépidoptère de la famille *Phyalidae* et ses larves endommagent les plantes de niébé du début de la fleuraison jusqu'à la maturité de la gousse. Le foreur de gousse de Maruca serait également un ravageur important des champs de niébé, contribuant à des pertes de rendements pouvant atteindre 90 % (Bunda College Campus, 2015–2019).

Il est instructif de noter que la modification génétique du niébé Bt a été conduite par l'Organisation australienne du Commonwealth pour la recherche industrielle et scientifique



(la CSIRO), qui a été par le passé impliquée dans un scandale de biosécurité. Dans les années 2000, la CSIRO a développé un petit pois génétiquement modifié en ajoutant une protéine présente dans les haricots rouges et qui fait mourir de faim les charançons (Kruger 2005). Les tests ont été brusquement interrompus en 2005 lorsque l'on a constaté que le pois transgénique déclenchait des réactions du système immunitaire et des inflammations importantes dans les poumons des souris (Prescott et al., 2005). La CSIRO s'est par la suite engagée à détruire l'ADN du pois GM, mais il est apparu qu'il avait en fait été préservé pour faire l'objet de développements ultérieurs en Europe (Wilson 2013). Cette histoire marque juste les tous débuts de la CSIRO avec les pois transgéniques, avant qu'elle ne s'implique dans la recherche sur le niébé Bt.

Tandis que le niébé GM n'est pas produit commercialement où que ce soit dans le monde, des essais sur le terrain avec le niébé Bt sont en cours et en sont à un stade avancé au Nigeria et au Burkina Faso. Des demandes d'applications commerciales sont attendues dès 2016, ce qui rendrait les semences de niébé GM disponibles à la vente aux exploitants dans le courant de l'année 2017. Bien que le Nigeria ne dispose pas d'un régime de biosécurité entièrement fonctionnel, des essais sur plusieurs sites ont été conduits à Zaria, Minijibir et Bajura pendant l'année 2014, afin d'être utilisés comme données réglementaires qui viendraient appuyer une demande d'autorisation générale. Au Burkina Faso, des tests sur plusieurs sites sont en cours à Farako Ba et Kamboinse, afin de produire et de générer des données réglementaires qui viendraient appuyer une demande d'autorisation générale. Au Ghana, où les essais de terrain se déroulent depuis 2012, d'autres essais ont été approuvés au cours

de l'année 2014 à Tamale afin de démontrer l'efficacité de la culture et de générer des données réglementaires à Tamale. La validité des tests conduits au Ghana a été contestée avec virulence par Food Sovereignty Ghana, une organisation non gouvernementale qui a tenté d'obtenir une injonction du tribunal afin d'annuler l'autorisation de commercialisation des cultures, inter alia, du niébé GM dans ce pays (FSG, 2015). La première demande d'essais de terrain qui soumise par le Bunda College au Malawi a également fait l'objet d'une contestation virulente de la part d'une coalition d'organisations de la société civile, menée par Commons for EcoJustice (CfE) (2015).<sup>15</sup>

### **Le marché florissant des semences de niébé en Afrique de l'Ouest**

Au cours des dix dernières années, la culture du niébé a sensiblement augmenté au Burkina Faso, au Ghana et au Nigeria, le Malawi étant le seul pays étudié montrant un déclin dans la production et le rendement du niébé. La plus grande production de niébé provient sans conteste de l'Afrique de l'Ouest, où un marché régional très lucratif de semences de niébé est en voie d'émergence, soutenue par une croissance démographique et une urbanisation élevées. Il y a en effet peu de doute que la demande de niébé pour la consommation humaine et comme source de revenu soit en train d'augmenter.<sup>16</sup> Ces marchés naissants s'avèrent être les principaux moteurs de l'intensification de la production de niébé en Afrique de l'Ouest.

Les instituts de recherche nationaux détiennent un monopole dans le développement et la recherche (R&D) des semences de souche du niébé et le secteur privé n'est pas impliqué ou intéressé. On observe cependant, un intérêt très

15. Voir: Commons for EcoJustice (CfE). 2015. *Objection à l'application du College Bunda de l'université de Lilongwe pour l'agriculture et les ressources naturelles aux essais de terrain confinés des variétés de niébé génétiquement modifiées résistantes au foreur de cosse*. L'objection contient une évaluation de biosécurité et socioéconomique complète de la demande d'autorisation du niébé GM.

16. Bien que la demande de niébé suive une courbe ascendante, quelques analystes rapportent un déclin global dans la part du niébé dans l'alimentation, qui serait attribuable à « des perceptions erronées concernant le niébé, qui serait perçu comme la « viande des pauvres »... les variations dans les modèles diététiques dus à une urbanisation rapide, au temps de cuisson assez long du niébé et à l'augmentation du prix des semences de niébé sur les marchés mondiaux » (Widders 2012). Cependant, comme il en est fait mention plus tard, d'autres affirment que le niébé devient, au contraire, de plus en plus populaire, et ce même dans les environnements urbains (Mishili et al., 2009; Abizari et al., 2013).





vif de la part de l'industrie semencière pour la production de nouvelles variétés de niébé. Les segments de la chaîne de valeur ayant trait aux semences de base et aux semences certifiées s'avèrent être un marché lucratif, étant donné la demande croissante de niébé. En effet, comme nous l'avons précédemment montré en ce qui concerne la production de niébé, en utilisant le Ghana comme exemple,<sup>17</sup> le secteur privé s'attend à ce que le secteur public assume les coûts extrêmement élevés associés au développement de semences de souche améliorées, ce qui lui permettrait de profiter de la multiplication et de la distribution des semences. Les semences de souche sont terriblement coûteuses en raison de leur faible taux de multiplication. Néanmoins, il existe une demande lucrative, le secteur privé veut donc s'impliquer, mais seulement dans les parties du procédé de production identifiées comme sources de profit.

La poussée en faveur de l'autorisation du niébé GM est inextricablement liée à cet ordre du jour, qui coïncide avec le vif intérêt des sociétés semencières multinationales et locales pour le développement et la production de semences de base et de semences certifiées, GM et non-GM. Les marchés lucratifs des semences sont juste une aubaine à ne pas manquer, étant donné la demande croissante en niébé ! La demande est parfois très localisée, plutôt qu'homogène à l'échelle d'un pays, et la demande au niveau national peut se révéler insuffisante pour justifier des investissements dans cette culture. Cependant, si des marchés régionaux peuvent être développés, permettant ainsi l'homologation de variétés sur un système régional d'homologation des variétés, ce qui dès lors rendra ces mêmes variétés immédiatement disponibles au niveau national sans autre forme de tests, alors des investissements seront considérés. C'est dans ce contexte que l'on doit interpréter la poussée en faveur d'une harmonisation des lois semencières aux niveaux régionaux. La poussée du secteur privé, appuyée

par l'USAID et la Nouvelle Alliance du G8 pour la sécurité alimentaire et la nutrition (NAFSN)<sup>18</sup> en vue d'harmoniser les lois semencières et les droits de propriété intellectuelle sur la base du Protocole de 1991 de l'Union Internationale pour la protection des obtentions végétales (UPOV) cherche à créer de tels marchés régionaux pour des cultures qui sinon ne pourraient pas atteindre les économies d'échelle justifiant les investissements du secteur privé.<sup>19</sup> Des organisations telles que le FATA et les initiatives telles que le Partenariat d'Amélioration des Semences et des Technologies en Afrique (PAST) qui ont l'Alliance pour une révolution verte en Afrique (AGRA, initiée par les Fondations Gates et Rockefeller en 2006), comme figure de proue, fonctionnent sous l'égide de stratégies et d'interventions coordonnées sous formes de dons aux États. Par exemple, les quatre pays en question visés par le projet niébé de la FATA sont tous en partenariat avec le NASAN. Cette alliance pose les fondations d'une expansion de l'agriculture commerciale, y compris le développement des cadres législatifs et institutionnels requis (incluant par exemple la propriété foncière privée, la propriété privée du germoplasme et des mesures visant à faciliter l'octroi de ressources publiques pour permettre la participation du secteur privé sous forme de partenariats public-privés).

Aucune information n'a été fournie concernant la propriété des nouvelles variétés GM ou des conditions d'octroi de l'accord de licence. Néanmoins, on peut anticiper que l'AATF, à qui le statut d'observateur international permanent a été accordé par l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI), sera sans nul doute intimement impliqué dans la négociation des accords de licence avec le secteur privé pour la production et la distribution de semences de niébé certifiées. Et ce nonobstant la bienveillance ostensible de Monsanto, qui adopte le même comportement vis-à-vis du niébé que vis-à-vis du projet baptisé Water Efficient Maize for Africa (ASAA) [un

17. Des hommes blancs se réunissent à Londres pour planifier comment profiter au mieux des filières de semences de l'Afrique. <http://www.acbio.org.za/index.php/media/64-media-releases/475-white-men-meet-in-london-to-plot-ways-of-profitting-off-africas-seed-systems>.

18. <https://new-alliance.org/>

19. Alliance pour la souveraineté alimentaire en Afrique (ASAA) 2014 « AFSA submission for urgent intervention in respect to draft ARIPO Plant Variety Protection (PVP) protocol and subsequent regulations », <http://afsafrica.org/>



maïs économe en eau pour l'Afrique].<sup>20</sup> Au moment de la rédaction du présent rapport, l'autorisation commerciale du maïs résistant à la sécheresse développé par Monsanto dans le cadre du programme WEMA venait juste d'être accordée, malgré l'opposition des organisations paysannes et des ONG.<sup>21</sup> Les semences utilisées dans la modification génétique provient de variétés paysannes, qui ont été multipliées au cours des millénaires et qui sont revendues aux fermiers aux prix élevés qui caractérisent le coût prohibitif des semences GM. Ces exploitants devront acheter des semences récemment certifiées à chaque saison, comme de coutume dans ces accords de licence qui caractérisent la promotion des semences GM et/ou tel qu'édicte par des lois interdisant la promotion de semences certifiées recyclées. Ces mesures viendront mettre un terme à la pratique ancestrale de préservation de semences de ferme. Le niébé en particulier est une culture bien adaptée aux conditions locales. Les exploitants devraient pouvoir avoir accès à du germoplasme additionnel afin d'améliorer leurs propres variétés, lequel devrait être mis à disposition du grand public par les institutions de semences publiques. Il n'est pas acceptable que des sociétés privées - ou des États se pliant à leurs exigences - contrôlent et déterminent qui a le droit de reproduire des semences.

### **Le niébé est une plante autochtone, une plante africaine, une plante permettant l'autonomisation des femmes**

Bien que les femmes soient impliquées dans la culture du niébé, ceci ne représente qu'une activité secondaire pour elle, dans la mesure où celles-ci dérivent essentiellement leurs revenus de la transformation du niébé. Le niébé représente une source importante de revenus à travers toute la chaîne de valeur, allant des producteurs de semences qui vendent leur produit, jusqu'à la culture, la transformation, la vente en gros et au détail (distribution),

en passant par la vente de niébé cuisiné sous diverses formes. Une étude décrivant le profil des consommateurs de niébé dans le nord du Ghana a montré que les femmes étaient de plus grandes consommatrices de niébé que les hommes (65 % contre 35 %). En tant que pourvoyeuses au sein du foyer, les femmes considèrent le niébé comme un aliment important pour la croissance des enfants et pour prévenir toute carence en fer ; elles considèrent le niébé comme une plante « donneuse de sang » (Abizaru *et al.*, 2013). Les feuilles du niébé sont cuisinées en ragoûts et utilisées comme aliment pour le sevrage des nourrissons. Les femmes du Malawi, en particulier, prisent le niébé car ses gousses et feuilles vertes sont la première nourriture disponible pendant la période de soudure, avant la principale moisson de céréales et parce qu'elle joue un rôle important comme aliment de sevrage pour les enfants en bas âge (Quaye *et al.*, 2009a). Au Malawi la production agricole est biaisée en faveur du maïs comme monoculture, du fait de partenariats public-privés finançant le programme de subventions aux intrants agricoles (FISP), lequel contribue à des épisodes de famine et de malnutrition.<sup>22</sup> Une solution pour remédier à la malnutrition consiste à cultiver une multitude de cultures autochtones telles que le niébé. Un projet visant à accroître les bénéfices de cette culture de diverses manières, qui inclut, sans s'y limiter, des rendements accrus, pourrait trouver sa place dans ce pays tant qu'un tel projet n'aliène pas les petits exploitants et autres habitants de ces zones agricoles. Selon notre analyse, le projet niébé de la FATA - et les interventions similaires menées dans les secteurs agricoles et des semences plus généralement - menace la viabilité des moyens d'existence qui reposent sur un équilibre écologique instable, en retirant le contrôle des semences/du germoplasme aux fermiers, qui pourtant sont des éléments centraux de tout système agricole.

20. Profiting from the Climate Crisis, undermining resilience in Africa: Gates and Monsanto's Water Efficient Maize for Africa (WEMA) project. [http://www.acbio.org.za/images/stories/dmdocuments/WEMA\\_report\\_may2015.pdf](http://www.acbio.org.za/images/stories/dmdocuments/WEMA_report_may2015.pdf) (consulté le 4 juin 2015.)

21. African Civil Society Slams Monsanto's Junk GM maize deal. Juin 2015. <http://www.acbio.org.za/index.php/media/64-media-releases/483-african-civil-society-slams-monsanto-junk-gm-maize-deal>

22. African Centre for Biosafety. 2014. Running to stand still: Small-scale farmers and the Green Revolution in Malawi. Johannesburg: African Centre for Biosafety.



## Des risques sanitaires inacceptables

Étant donné que le niébé Bt n'a pas encore été commercialisé où que ce soit dans le monde, il est instructif de regarder de près les derniers résultats ressortant d'études sur le maïs GM de Monsanto, MON810, lequel contient le gène Cry1Ab, qui a été approuvé pour la consommation humaine et animale dans nombre de pays dans le monde.

Il est ressorti d'une expérimentation récente conduite in vitro que la protéine produite par MON810, qui contient le gène Cry1Ab, causait des effets toxiques sur des cellules de foie humain. En novembre 2008 les chercheurs italiens ont conclu que : « *la consommation du maïs Bt MON810... cause une détérioration du système immunitaire intestinal et périphérique chez des souris en cours de sevrage et des souris âgées. ... [C]es résultats montrent l'importance de considérer l'intestin et des réactions auto-immunes périphérique à la culture GM dans son intégralité, tenant également compte de l'âge, lors de l'évaluation de la sûreté des organismes génétiquement modifiés [OGM]* » (Finamore *et al.*, 2008). Dans une étude plus récente, les différents résultats des tests de MON810 sur l'alimentation ont été réévalués en utilisant un système analytique-statistique différent de ceux utilisés au préalable (de Vendômois *et al.*, 2009). Les résultats ont prouvé que les effets induits par le maïs GM étaient généralement détectés 14 semaines suivant la consommation, ou bien suite à une part importante d'alimentation GM dans le régime alimentaire. Les éléments affectés incluent : les cellules sanguines, la glande surrénale et le poids des reins, un accroissement de l'azote urémique sanguin et un poids accru de la rate. Chez les mâles, des paramètres importants de perturbation des fonctions rénales ont été observés. Les auteurs ont demandé que des études à long terme supplémentaires (s'étendant sur deux ans) sur l'alimentation animale soient conduites, et de préférence sur plusieurs générations également. Les connaissances sur l'impact potentiel de cette modification génétique du niébé sur la santé humaine font défaut, ce qui va à l'encontre du principe de précaution et du consentement préalable et informé inhérents aux bonnes pratiques en matière de biosécurité.

## Contamination d'une plante patrimoniale africaine

Le niébé est une culture autochtone à l'Afrique. Il s'agit d'une espèce très variable composée de sous-espèce pluriannuelle sauvages, de formes annuelles sauvages et de formes cultivées (Nagalakshmi *et al.*, 2010), et d'une plante autogame. L'ancêtre sauvage du niébé (*Vigna unguiculata var. spontanea*) se trouve à travers toute l'Afrique et elle se croise librement avec le niébé domestiqué. Des phénomènes fréquents d'introgression génétique du niébé sauvage et du niébé domestiqué ont été observés (Ba *et al.*, 2004). Une étude du comportement des pollinisateurs et une analyse génétique des populations naturelles sauvages de niébé d'Afrique de l'Ouest, montrent que le gène Bt s'échappera dès lors que le niébé Bt sera cultivé dans le périmètre de pollinisation du niébé sauvage (Pasquet 2012). Le transgène des parents compatibles avec les espèces cultivées et les espèces sauvages pourrait se déplacer des lignées génétiquement modifiées aux lignées non-modifiées (Fatokun *et autres.*, 2012). La fuite du gène Bt peut se révéler très grave, car il pourrait avoir un grand pouvoir envahissant (ceci arrive lorsque d'autres plantes acquièrent un trait de résistance qui mène à un changement dans l'équilibre écologique) et aurait des conséquences écologiques néfastes inacceptables.

## Niébé Bt : une approche réductionniste

Les exploitants se disent confrontés à une pléthore de défis tant agronomiques que post-récoltes. La solution du Bt ne répond qu'à un aspect limité des défis à la production (le foreur de gousse) et requiert des coûts d'intrants élevés (semences certifiées impliquant des coûts technologiques additionnels, l'utilisation d'engrais synthétiques, développement d'infrastructures, la location de terres et les remboursements d'emprunts), et menace de déstabiliser des socio-écosystèmes fonctionnels. La solution miracle promise par le niébé Bt est réductionniste et simpliste. Nos recherches montrent que les baisses soudaines de production sont attribuables à la sécheresse et aux infestations parasitaires, tel que mis en évidence par les courbes de production et de rendements du Nigeria, que les analystes attribuent essentiellement à la



sécheresse ou aux interventions en matière de politiques.<sup>23</sup> Les principales mauvaises herbes parasitiques qui s'attaquent au niébé et qui causent des pertes économiques importantes sont le *Striga gesnerioides* et *Alectra spp.*, et ce particulièrement dans les régions semi-arides. Les principaux ravageurs qui attaquent le niébé durant la saison de croissance sont les suceurs (*Riptortus spp.*, *Nezara viridula* et *Acantomia sp.*), les pucerons (*Aphis fabae*, *Aphis craccivora*), les coléoptères (*Mylabris spp.*) et les foreurs de gousse (*Maruca vitrata*). Les pertes post-récoltes sont aussi des facteurs critiques, attribuables notamment au charançon du niébé (*Callosobruchus maculatus*) (Coleoptère Bruchidae). Qui plus est, les fluctuations de prix sont aussi un facteur important. Au Burkina Faso par exemple, le niébé est - en tant que culture commerciale en compétition avec le sésame, une culture qui, en 2013, a offert des prix bien plus rémunérateurs aux exploitants (Coulibaly 2015, communication personnelle (Com. Pers.)).

D'un point de vue étymologique, étant donné que le niébé est confronté à une pléthore d'autres ravageurs qui ne sont pas contrôlés par la toxine Bt, d'autres méthodes compatibles de contrôle peuvent aisément être employées. Par exemple, des bio-pesticides faits à base de plantes (comme le neem) ou de champignons (souches endophytes de *Beauveria bassiana*) offrent des alternatives viables et efficaces au contrôle chimique (Sokame *et al.*, 2015). Dans tous les cas de figure, les exploitants devront y avoir recours pour lutter contre les autres ravageurs. En outre, on observe un regain d'intérêt pour les méthodes de contrôle biologiques, à la lumière de la découverte récente concernant le *Maruca vitrata*, un insecte qui est de fait autochtone à l'Asie, où des ennemis naturels bien plus efficaces ont déjà été découverts et qui sont en cours d'expérimentation (Tamò 2015, com. pers.).

## Conclusions principales

1. Le niébé est une culture fondamentale à la sécurité alimentaire dans la mesure où elle

apporte la première alimentation disponible durant la période de soudure, avant que les céréales ne parviennent à maturité. Il représente également une source majeure de protéines bien plus accessible que la viande ou les produits laitiers en Afrique.

2. La culture est fortement appréciée pour sa versatilité culinaire à travers l'Afrique de l'Ouest, centrale et australe et il est consommé de diverses manières, offrant ainsi des sources de revenus conséquents aux personnes travaillant à la transformation du niébé et aux vendeurs de denrées alimentaires, qui sont majoritairement des femmes.
3. Le niébé n'est pas seulement une source d'alimentation, c'est également une source de fourrage animal, il est donc vital pour les éleveurs.
4. Le niébé étant une légumineuse, ses racines fixent l'azote dans le sol et cette plante joue un rôle primordial dans les systèmes de rotation des cultures et de cultures intercalées. C'est particulièrement le cas avec le maïs, qui est un gros consommateur d'azote. Pour cette raison, le niébé, associé au maïs ou au soja (qui est aussi génétiquement modifié) représente également un marché commercial secondaire, promu dans le cadre de l'agriculture adaptée aux changements climatiques (« climate smart » en anglais).
5. La plus grande production de niébé provient sans conteste d'Afrique de l'Ouest où un marché régional très lucratif de semences de niébé est en voie d'émergence, soutenu par une croissance démographique et une urbanisation élevées. Ces marchés naissants s'avèrent être les principaux moteurs de l'intensification de la production de niébé en Afrique de l'Ouest.
6. Au cours des dix dernières années, la culture du niébé a sensiblement augmenté au Burkina Faso, au Ghana et au Nigeria, le Malawi étant le seul pays étudié montrant un déclin dans la production et le rendement du niébé. Le Ghana, le Malawi et le Nigeria ne parviennent pas à répondre à leur demande domestique et importent leur

23. Ce déclin peut aussi être interprété comme la résultante d'une politique du gouvernement nigérian adoptée en 2012, qui se concentre sur la subvention des engrais pour le maïs, le manioc et le riz, une orientation qui a possiblement biaisé le marché en faveur de ces cultures (Coulibaly 2012, com. pers.).



- niébé des pays voisins.
7. La culture et le stockage du niébé ne sont pas exempts de défis. Les stress biotiques qui contraignent la productivité du niébé incluent la sécheresse et la chaleur. Les stress abiotiques incluent les maladies fongiques, virales et bactériennes, ainsi que les mauvaises herbes parasitiques. Les pertes post-récoltes posent également des problèmes considérables aux exploitants.
  8. La majorité des semis plantés par les fermiers proviennent de semences préservées lors des récoltes antérieures. La pénétration des semences améliorées de niébé dans les quatre pays objets de l'étude apparaît encore limitée, allant de 10 % au Malawi (CfE 2015), à 11 % au Burkina Faso et 22 % au Ghana (Quaye et al., 2011) (cependant, cette estimation se base uniquement sur des recherches effectuées dans un district du nord.) Aucune donnée quantitative relative à la pénétration des semences améliorées de niébé pour le Nigeria n'ont été trouvées ; or il est dit que l'utilisation de variétés améliorées au Nigeria est très faible. Selon Kamara et al. (2012), malgré le développement d'un large nombre de variétés améliorées de niébé, des exploitants dans le nord-est du Nigeria continuent à cultiver des variétés essentiellement locales.
  9. Le niébé est essentiellement cultivé par des petits exploitants, et ce souvent en alternance avec d'autres cultures. Les faits probants recueillis sur le terrain révèlent une tendance à une plus grande intensification du niébé, qui est de plus en plus cultivé sous forme de monoculture, bien que cet aspect n'apparaisse pas dans la littérature sur le sujet. Dans les systèmes de monoculture, les exploitants ont besoin d'intrants pétro-chimiques et utilisent généralement des variétés de semences améliorées afin de maximiser les rendements, alors que lorsque le niébé est cultivé à des fins d'autoconsommation, les exploitants utilisent généralement des semences traditionnelles, préservées des récoltes précédentes. Ces deux systèmes agricoles coexistent souvent au sein de la même exploitation, et la production commerciale est alors achetée sur les lieux de l'exploitation même par des marchands pour les marchés locaux, nationaux ou régionaux.
  10. Les caractéristiques que les exploitants recherchent dans le niébé varient selon les pays et selon l'usage qui en est fait (que ce soit pour l'autoconsommation, le fourrage ou à des fins commerciales). Le rendement apparaît comme le facteur le plus important pour les producteurs qui cultivent le niébé à des fins commerciales, suivi de la résistance aux ravageurs et aux maladies (Coulibaly et al., 2012), mais de nombreux autres facteurs spécifiques au contexte local, tels que les caractères agronomiques, morphologiques ou la qualité de la graine de niébé, influencent aussi les choix des exploitants. D'autres critères prévalent quand il s'agit de l'autoconsommation (saveur, capacité de stockage, etc.).
  11. Les instituts de recherche nationaux détiennent un monopole dans le développement et la recherche (R&D) relatifs aux semences de souche du niébé, et le secteur privé n'est pas impliqué ou intéressé. On observe cependant, un intérêt très vif de la part de l'industrie semencière pour la production de nouvelles variétés de niébé. Les segments de la chaîne de valeur ayant trait aux semences de base et aux semences certifiées s'avèrent être un marché lucratif, étant donné la demande croissante de niébé.



## Conclusion

L'introduction du niébé Bt en Afrique constitue une menace sérieuse à la souveraineté alimentaire du Burkina Faso, du Ghana, du Malawi et du Nigeria. Le niébé occupe une place sociale, économique, alimentaire et agro-écologique bien définie dans ces pays : il s'agit d'une culture primordiale qui peut jouer un rôle de levier pour les petites exploitations agricoles, permettant d'assurer un apport de nourriture qui soit durable. Cette culture est aussi gage de souveraineté alimentaire et permet aux fermiers d'accroître leurs sources de revenus.

Le niébé est résistant à la sécheresse, permet la fixation de l'azote dans les sols, protège contre l'érosion et représente une source importante et accessible de protéines. Il relie l'agriculture à son environnement local ; les consommateurs à une nourriture saine produite localement ; et les fermiers à des ressources productives telles que des semences qui sont améliorées localement.

La commercialisation de la production de semences de niébé en Afrique démantèlera un système fortement interconnecté. Une solution équitable et durable pour la production et la distribution de semences peut uniquement provenir d'un engagement direct avec les fermiers et leurs organisations représentatives pour assurer leur participation active dans ces activités. Des partenariats entre le secteur public et les fermiers œuvrant à l'amélioration des semences, qui sachent intégrer les fermiers et les données scientifiques, permettront l'émergence d'un processus plus responsable. Ils permettront également l'émergence de solutions plus durables et plus appropriées à la production agricole africaine, à l'instar des interventions motivées par le profit, qui excluent les fermiers et qui ont une portée limitée.

La forte probabilité que le gène Bt s'échappe du niébé domestiqué pour passer au niébé tant sauvage que cultivé, dès que le dernier sera cultivé dans la périmètre de pollinisation du niébé sauvage (Pasquet 2012), pourrait avoir des répercussions écologiques irréversibles encore inconnues à ce jour. Les impacts potentiels d'un plus grand pouvoir envahissant du niébé sauvage en Afrique de l'Ouest, une région

marquée par une très longue saison sèche et une moindre probabilité que les rongeurs contiennent la croissance des espèces sauvages, n'ont pas fait l'objet de recherches. Le pouvoir envahissant accru du niébé sauvage marque seulement la partie immergée de l'iceberg que la science a su révéler au grand jour.

Le niébé Bt a été développé en utilisant le gène Cry1Ab, le même gène contenu dans le maïs GM de Monsanto, MON810. Les risques sanitaires liés à MON810 ont été clairement identifiés et sont très inquiétants.

Les exploitants sont confrontés à une pléthore de stress tant biotiques qu'abiotiques, tant pour la culture que pour le stockage du niébé. La résistance aux lépidoptères n'est qu'une contrainte à la culture du niébé parmi tant d'autres. Des méthodes viables de contrôle biologique sont déjà disponibles, et le niébé Bt menace de déstabiliser l'équilibre socio-écologique à travers l'introduction non seulement d'une semence, mais de tout un assortiment de technologies préjudiciables qui auront d'importantes répercussions négatives.

Certaines pratiques agricoles traditionnelles basées sur la réutilisation de semences préservées à la ferme et l'utilisation de variétés de semences localement adaptées sont menacées par une variété transgénique de niébé qui constituerait un précédent à la marchandisation systématique des semences de niébé. Les fermiers n'ont pas les moyens d'assumer les coûts des semences GM et des intrants agro-chimiques associés qu'exige l'utilisation de ces semences. Les prix élevés qui caractérisent le paquet technologique des OGM contribueront à mettre en péril des systèmes socioéconomiques déjà fragiles.

Il est grand temps que les exploitants agricoles africains endossent un rôle de chefs de file avec une nouvelle vigueur, et pilotent la promotion des solutions agro-écologiques et économiques alternatives au succès avéré. Celles-ci ont permis de développer des méthodes de production agricole réellement durables qui contribuent à l'éradication de la pauvreté localisée. De nouvelles méthodes quant à la manière d'augmenter les rendements, de protéger les sols, de conserver l'eau et d'améliorer l'agro-biodiversité, tout en



s'assurant que des bénéfices économiques, sociaux et écologiques sont distribués de manière équitable, redonnent espoir aux fermiers. Plutôt que de favoriser un modèle de développement agricole tragiquement biaisé et source de risques considérables, les Africains devraient s'empresser de considérer ces méthodes et leurs propres ressources et savoir-faire pouvant mener à une révolution sociale, économique et d'agro-écologique plus durable.



## Bibliographie

- AATF.20015a. AATF commits US\$ 110 million to food security in Nigeria, South Africa, Kenya, others. Available: <http://www.aatf-africa.org/AATF-commits-USD110-million-to-food-security-in-Nigeria-South-Africa-Kenya-others>. Accessed in May 2015.
- AATF 2015b. AATF plans commercialization of pod borer resistant cowpea. Available: <http://cowpea.aatf-africa.org/about-us/maruca-resistant-cowpea-faqs>. Accessed in May 2015.
- Abizari A., Pilime N., Armar-Klemesu M. and Brouwer I.D. 2013. *Cowpeas in Northern Ghana and the Factors that Predict Caregivers' Intention to Give Them to Schoolchildren*, Public Library of Science.
- Adejobi A.O., Omolayo F.O. and Williams S.B. 2005. *Expanding the improved seed market in Nigeria: An imperative for increased rice production*. In Rice policy and food security in Sub-Saharan Africa, ed. P. Kormawa and Ali Touré A. Proceedings of a workshop held by Africa Rice Center, November 7–9, 2005 in Cotonou, Benin. Cotonou, Benin: Africa Rice Center.
- African Centre for Biosafety. 2014. Running to stand still: Small-scale farmers and the Green Revolution in Malawi. Johannesburg: African Centre for Biosafety.
- Aykroyd W.R., Doughty J. and Walker A.F. 1982. Legumes in human nutrition: Food and Agriculture Organisation.
- Baributsa D., Lowenberg-DeBoer J., Murdock L. and Moussa, B. 2010. Profitable chemical-free cowpea storage technology for smallholder farmers in Africa: opportunities and challenges. In: Proceedings of the Tenth International Working Conference on Stored Product Protection, 27 June–2 July 2010, Estoril, Portugal; Julius-Kühn-Archiv, vol. 425, pp. 1046-1052.
- Ba F. S., Pasquet R. S. and Gepts P. 2004. Genetic diversity in cowpea [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] as revealed by RAPD markers. *Genetic resources and Crop Evolution*. 2004 (51):539-550.
- 2015.
- Bengaly A.A., CIC-B. 2010. Étude diagnostic chaîne de valeur niébé. Final report. [In French only].
- 2015.
- 2015.
- 2015.
- Dabat M-H., Lahmar R., Guissou R. 2012. 'La culture du niébé au Burkina Faso : une voie d'adaptation de la petite agriculture à son environnement?' [In French only]. *Autrepart*, 2012/3 N 62, pp. 95–114. DOI: 10.3917/autr.062.0095.
- David S. and Sperling L. 1999. 'Improving technology delivery mechanisms: Lessons from bean seed systems research in eastern and central Africa', *Agricultural and Human Values* 16: 381–388.
- Deb D. B. 1979. Solanaceae in India: Botanical Survey of India, Calcutta. Chapter 3 of *The Biology and Taxonomy of the Solanaceae*, Ed. Hawkes J. G., Lester R. N., Skelding, A. D. Pub. Linnenan Society of London, Academic Press.
- De Vendômois J., Rouiller F., Cellier D. and Séralini G.E. 2009. A Comparison of the Effects of Three GM Corn Varieties on Mammalian Health. *Int. J. Biol. Sci.* 5(7), pp. 706–726.
- Fatokun C.A., Boukar O. and Tamò M. 2012. *Gene flow in cowpea: field viability of wild and cultivated cowpea seeds and the hybrids between them*. Paper presented during the Fifth World Cowpea Conference on Improving livelihoods in the cowpea value chain through advancement in science, held in Saly, Senegal, 27 September–1 October 2010, edited by O. Boukar, O. Coulibaly, C.A. Fatokun, K. Lopez, and M. Tamò. IITA, Nigeria. 432 pp.
- Field E. 2014. CSIRO developed GM cowpea crop being trialled in African countries. *The Australian Weekly Times*, 13 November 2014. Available: <http://www.weeklytimesnow.com.au/business/cropping/csiro-developed-gm-cow-pea-crop-being-trialled-in-african-countries/story-fnker6ee-1227120642398>. Accessed in May 2015.
- Finamore A., Roselli M., Britti S., Monastra G., Ambra R., Turrini A. and Mengheri E. 2008. Intestinal and Peripheral Immune Response to MON810 Maize Ingestion in Weaning and Old Mice. *Journal. Agric. Food Chem.* 56, 11533–11539.
- 2015.
- Food and Agriculture Organization. 2010. 'Crop Calendar: An Information Tool for Seed Security'. Available: <http://www.fao.org/agriculture/seed/cropcalendar/welcome.do>. 2010. Accessed in April 2015.
- Food and Agriculture Organization. 2000. 'Country Pasture/Forage Resource Profiles – Malawi'. Available: <http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/counprof/Malawi.htm>. Accessed in April 2015.
- 2015.
- <http://foodsovereigntyghana.org/gmo-case-vegghana-farmers-group-join-plaintiffs/> Accessed in June 2015.
- Gamula G.E.T., Hui L. and Peng W. 2013. An Overview of the Energy Sector in Malawi. *Energy and Power Engineering*, 2013, 5, 8-17. Available: <http://www.scirp.org/journal/epe>. Accessed in March 2015.
- Garrow J.S., James W.P.T. and Ralph A. 2000. Human Nutrition and Dietetics. Edinburgh, United Kingdom: Churchill Livingstone.



- Goodman R.E. and Ofori-Anti A.O. 2012. *Assessing the potential allergenicity of genetically modified (GM) cowpea following CODEX Alimentarius guidelines* (2003). Paper presented during the Fifth World Cowpea Conference on Improving livelihoods in the cowpea value chain through advancement in science, held in Saly, Senegal, 27 September–1 October 2010, edited by O. Boukar, O. Coulibaly, C.A. Fatokun, K. Lopez, and M. Tamò. IITA, Nigeria. 432 pp.
- Government of South Africa (GoSA). 2011. *Production Guidelines for cowpeas*. Department of Agriculture, Forestry and Fisheries, Directorate Plant Production.
- Hall A. E., Cisse N., Thiaw S., Elawad H.O.A., Ehlers J. D., Ismail A. M., Fery, R. L., Roberts, P.A., Kitch L. W., Murdock L.L., Boukar P., Phillips R.D. and McWatters K.H. 2003. Development of cowpea cultivars and germplasm by the Bean/Cowpea CRSP. *Field Crops Research* 82, 103–134.
- Hella J.P., Chilongo T., Mbwag A.M., Bokosi J., Kabambe V., Riches C. and Massawe C.L. 2013. Participatory market-led cowpea breeding in Sub-Saharan Africa: Evidence pathway from Malawi and Tanzania. *Merit Research Journal of Agricultural Science and Soil Sciences* (ISSN: 2350-2274) Vol. 1(2) pp. 011–018, September 2013.
- Huynh B.L. Undated. *Genomic resources applied to marker-assisted breeding in cowpeas*. Available: <http://www.slideshare.net/GCProgramme/pag-xxii-cowpea-molecular-breeding-huynh-et-al>. Accessed in April 2015.
- ICRISAT. 2012. *Bulletin of tropical legumes*. Available: <http://www.icrisat.org/tropicallegumesII/pdfs/BTL16-20122712.pdf>. Accessed in April 2015.
- ICRISAT. 2013. *Bulletin of tropical legumes*. Available: <http://www.icrisat.org/tropicallegumesII/pdfs/November-2013.pdf>. Accessed in April 2015.
- IITA. 2011. *Cowpea—Driving a silent revolution in Nigeria*. Available: [http://www.iita.org/2011-press-releases/-/asset\\_publisher/V8Jf/content/cowpea-driving-a-silent-revolution-in-nigeria?redirect=/2011-press-releases#.VSzNrmaXQ3g](http://www.iita.org/2011-press-releases/-/asset_publisher/V8Jf/content/cowpea-driving-a-silent-revolution-in-nigeria?redirect=/2011-press-releases#.VSzNrmaXQ3g). Accessed in April 2015.
- IITA. 2012. Preface of the proceedings from the Fifth World Cowpea Conference on Improving livelihoods in the cowpea value chain through advancement in science, held in Saly, Senegal, 27 September–1 October 2010, edited by O. Boukar, O. Coulibaly, C.A. Fatokun, K. Lopez, and M. Tamò. IITA, Nigeria. 432 pp. 2015.
- International Fund for Agricultural Development (IFAD). 2002. *Assessment of Rural Poverty: Eastern and Southern Africa*. ISBN 92-9072-018-2.
- IPCC. 2013. *Climate Change 2013: The Physical Science Basis*. Available: <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>. Accessed in August 2014.
- Integrated Seed Sector Development (ISSD). 2012. *ISSD Briefing Note—September 2012*. Malawi Seed Sector Assessment. Available: [www.wageningenur.nl](http://www.wageningenur.nl). Accessed in May 2015.
- James, C. 2013. *Global Status of Commercialized Biotech/GM Crops: 2013*. ISAAA Brief No. 46. ISAAA: Ithaca, NY.
- Kabambe V.H., Mazuma E.D.L., Bokosi J. and Kazira E. 2014. 'Release of cowpea line IT99K-494-6 for yield and resistance to the parasitic weed, *Alectra vogelii* Benth. in Malawi'. *African Journal of Plant Science* 8(4):196–203.
- Kamanga B.C.G., Whitbread A., Wall P., Waddington S.R., Almekinders C. and Giller K.E. 2010. 'Farmer evaluation of phosphorus fertiliser application to annual legumes in Chisepo, Central Malawi'. *African Journal of Agricultural Research* 5(8): 668–680.
- Kamara A.Y., Omoigui L.O. and Ewansiha S.U. 2012. *Improving the productivity of cowpea in the savannas of northeast Nigeria through participatory evaluation and dissemination of improved varieties*. Paper presented during the Fifth World Cowpea Conference on Improving livelihoods in the cowpea value chain through advancement in science, held in Saly, Senegal, 27 September–1 October 2010, edited by O. Boukar, O. Coulibaly, C.A. Fatokun, K. Lopez, and M. Tamò. IITA, Nigeria. 432 pp.
- Kruger P. 2005. *CSIRO abandons research into GM peas*. ABC Net Australia. Available: <http://www.abc.net.au/pm/content/2005/s1510290.htm>. Accessed in May 2015.
- Lahmar R., Bationo A., Lamso D.N., Guéro Y. and Tiftonell P. 2011. 'Tailoring Conservation Agriculture Technologies to West Africa Semi-Arid Zones: Building On Traditional Local Practices for Soil Restoration'. *Field Crops Res.* (2011), doi:10.1016/j.fcr.2011.09.013.
- Lançon F., Drabo I. and Dabat M-H. 2009. *Étude d'appui à la définition de stratégies de développement des filières agro-sylvo-pastorales et halieutiques dans les régions d'intervention du PADAB II. Goulots d'étranglement et actions pilotes* », *Rapport final filière niébé*, CIRAD, Ouagadougou, Juin, 101 pp.
- Langyintuo A.S., Lowenberg-de Boer J., Faye M., Lambert D., Ibro G., Moussa B., Kergna A., Kushwaha S., Musa S. and Ntougam G. 2003. 'Cowpea Supply and Demand in West and Central Africa', *Field Crops Research*, vol. 82, no 2–3, pp. 215–231.
- Lungu, E. Undated. *Development of weaning diets using locally available foods to combat malnutrition and food insecurity in Malawi*. [Online]. Available: [http://www.sneb.org/2014/SNEB%20presentation\\_Lungu.pdf](http://www.sneb.org/2014/SNEB%20presentation_Lungu.pdf). Accessed in April 2015.
- MAFAP. 2013. *Revue des politiques agricoles et alimentaires au Burkina Faso. Série rapport pays SPAAA, FAO, Rome, Italie*. [In French only].



- McKnight Foundation. 2012. Collaborative Crops Research Project No: 09-1206. Annex 2: Malawi country annual report 2012. Available: [http://www.ccrp.org/sites/default/files/09-1206\\_year\\_2\\_2012\\_development\\_and\\_promotion\\_of\\_alectra\\_resistant\\_cowpea\\_cultivars\\_for\\_smallholder\\_farmers\\_in\\_malawi\\_and\\_tanzania.pdf](http://www.ccrp.org/sites/default/files/09-1206_year_2_2012_development_and_promotion_of_alectra_resistant_cowpea_cultivars_for_smallholder_farmers_in_malawi_and_tanzania.pdf) Accessed in April 2015.
- Mesnager R., Clair E., Gress S., Then C., Székács A. and Séralini G-E. 2012. Cytotoxicity on human cells of Cry1Ab and Cry1Ac Bt insecticidal toxins alone or with a glyphosate-based herbicide. *Journal of Applied Toxicology*. DOI 10.1002/jat.2712. 2015.
- Minot N., Smale M., Eicher C., Jayne T., Kling J., Horna D. and Myers R. 2007. *Seed development programs in Sub-Saharan Africa: A review of experiences*. Prepared for the Rockefeller Foundation. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute. Nigeria Strategy Support Program (NSSP). NSSP Working Paper No. 0016.
- Mishili F.J., Fulton J., Shehu M., Kushwaha S., Marfo K., Jamal M., Kergna, A. and Lowenberg-DeBoer J. 2009, 'Consumer preferences for quality characteristics along the cowpea value chain in Nigeria, Ghana, and Mali', *Agribusiness*, vol. 25, no. 1, pp. 16–35.
- Murdock L.L., Seck D., Ntougam G., Kitch L. and Shade R.E. 2003. Preservation of cowpea grain in Sub-Saharan Africa e bean/cowpea CRSP contributions. *Field Crops Res.* 82, 169e178.
- National Biotechnology Development Agency (NABDA), 2015. 'About the agency'. Available: <http://www.nabda.gov.ng/about>. Accessed in May 2015.
- Nagalakshmi R.M., Usha Kumari, R. and Boranayaka M.B. 2010. 'Assessment of genetic diversity in cowpea (*Vigna unguiculata*)'. *Electronic Journal of Plant Breeding*, 1(4): 453–46. 2015.
- National Bureau of Statistics. 2004. National Living Standard Survey in Nigeria, 2004. Available: [www.nigerianstat.gov.ng](http://www.nigerianstat.gov.ng). Accessed in May 2014.
- Nkongolo K.K., Bokosi J., Malusi M., Vokhiwa Z. and Mphepho M. 2009. 'Agronomic, culinary, and genetic characterisation of selected cowpea elite lines using farmers' and breeder's knowledge: A case study from Malawi'. *African Journal of Plant Science* 3 (7): 147–156.
- Oladele O.I. 2005. 'A Tobit analysis of propensity to discontinue adoption of agricultural technology among farmers in southwestern Nigeria', *Journal of Central European Agriculture* 6 (3): 249–254.
- Omonona B.T. 2006. 'Cost and returns to contract seed production in Nigeria: Evidence from Osun State', *Journal of Central European Agriculture* 7 (3): 475–478.
- Pasquet R.S. 2012. *Gene flow between cowpea and its wild progenitor*. Paper presented during the Fifth World Cowpea Conference on Improving livelihoods in the cowpea value chain through advancement in science, held in Saly, Senegal, 27 September–1 October 2010, edited by O. Boukar, O. Coulibaly, C.A. Fatokun, K. Lopez, and M. Tamò. IITA, Nigeria. 432 pp.
- Philip R.D, McWalters K.H., Chinnan M.S., Hung Y. and Benchat L.R. 2003. 'Utilisation of cowpea for human food'. *Field Crops*, 82 (2): 193–213.
- Prescott V. E., Campbell P. M., Moore A., Mattes M. E., Rothenberg J., Foster P, S. Higgins J. V. and Hogan S. P. Transgenic Expression of Bean r-Amylase Inhibitor in Peas Results in Altered Structure and Immunogenicity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2005 (53): 9023–9030
- Quaye W., Adofo K., Serwah Buckman E., Frempong, G., Jongerden, J. and Ruivenkamp, G. 2011, 'A socio-economic assessment of cowpea diversity on the Ghanaian market: implications for breeding', *International Journal of Consumer Studies*, vol. 35, no. 6, pp. 679–687.
- Quaye W., Frempong C., Jongerden J. and Ruivenkamp, G. 2009a, 'Exploring Possibilities to Enhance Food Sovereignty within the Cowpea Production-Consumption Network in Northern Ghana', *Journal of Human Ecology*, vol. 28, no. 2, pp. 83–92.
- Quaye W. Adofo K, Madode Y E. and Abizari A. R. 2009b. 'Explanatory and Multidisciplinary survey of Cowpea network in Tolo- Kumbungu district of Ghana, A food Sovereignty perspective', *African Journal of Agriculture Research* (4): 311-320.
- Sawadogo M., Ouedraogo J. T., Gowd, B. S. and Timko M. P. 2010. 'Genetic diversity of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) cultivars in Burkina Faso resistant to *Striga gesnerioides*'. *African Journal of Biotechnology*, 9 (48).
- Singh B.B., Ajeigbe H.A., Tarawali Shirley A., Fernandez-Rivera S. and Abubakar M. 2003. Improving the Production and Utilization of Cowpea as Food and Fodder', *Field Crops. Research*, vol. 84, no 1–2, pp. 169–177.
- Sokame B.M., Tounou A.K., Datinon B., Dannon E.I., Agboton, C. Ramasamy S., Pittendrigh B.R and Tamò M. 2015. Combined activity of Maruca vitrata multi-nucleopolyhedrovirus, MaviMNPV, and oil from neem, *Azadirachta indica* Juss and *Jatropha curcas* L., for the control of cowpea pests. *Journal of Crop Protection* 72:150–157.
- Statistika. 2003. *Plan d'actions pour le développement de la filière niébé au Burkina Faso*, Systems in the Dry Savannas of West and Central Africa, 22–27 November 1998, IITA.
- Takeshima H. and Nagarajan L. 2015. 'Farmer Preferences on Seed Purchase Timing: Some Evidence From Nigeria', *Journal of Crop Improvement*, vol. 29, no. 1, pp. 131–158.



Tarawali G. and Hiernaux P. (Eds.). 2002. 'Improving Crop-Livestock Systems in the Dry Savannas of West and Central Africa'. Report from the Workshop on Crop-Livestock Systems in the Dry Savannas of West and Central Africa held at IITA, Ibadan, 22-27 November 1998.

Widders I.E. 2012. *Cowpea: A solution to global challenges*. Introduction to the Fifth World Cowpea Conference on Improving livelihoods in the cowpea value chain through advancement in science, held in Saly, Senegal, 27 September-1 October 2010, edited by O. Boukar, O. Coulibaly, C.A. Fatokun, K. Lopez, and M. Tamò. IITA, Nigeria. 432 pp.

Wilson. 2013. The Curious Case of CSIRO's GM Field-pea. *New Mathilda* online, 1 May 2013. Available: <https://newmatilda.com/2013/05/01/curious-case-csiros-gm-field-pea>. Accessed in May 2013

World Bank. 2003. Malawi Country Economic Memorandum: Policies for Accelerating Growth, Washington, D.C: World Bank.





PO Box 29170, Melville 2109, South Africa  
[www.acbio.org.za](http://www.acbio.org.za)