

Pour une **sécurité alimentaire** en Afrique



N'acceptons pas le statu quo.
Changeons l'Afrique avec WAVE !





WAVE POUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE EN AFRIQUE

A. QU'EST-CE QUE WAVE ?

Le programme Central and West African Virus Epidemiology (WAVE) est une plateforme commune et technique qui s'adosse sur un réseau regroupant les institutions nationales de recherches scientifiques et biotechnologiques de l'Afrique du Centre et de l'Ouest.

La phase 1 de WAVE a été mise en œuvre dans sept pays, à

savoir le Bénin, le Burkina Faso, la Côte d'Ivoire, la République démocratique du Congo, le Ghana, le Nigeria et le Togo. Dans le cadre de la phase 2, les activités de WAVE ont été étendues à trois nouveaux pays : Cameroun, Gabon et Sierra Leone. Le réseau WAVE comprend donc 10 pays et 13 institutions de l'Afrique de l'Ouest et du Centre (Figure 1).



Figure 1. Localisation des 13 institutions du réseau WAVE dans les 10 pays de l'Afrique de l'Ouest et du Centre. • NU-Sierra Leone, INERA-Burkina Fasso, UFHB-Côte d'Ivoire, CRI-Ghana, UL-Togo, UAC-Bénin, CU-Nigeria, KSUSTA-Nigeria, NRCRI-Nigeria, IRAF-Gabon, IRAD-Cameroun, IFA-République Démocratique du Congo, INERA- République Démocratique du Congo.

1. Objectif

L'objectif principal du WAVE, qui s'inscrit dans une approche sous régionale, est d'augmenter la production alimentaire en Afrique du Centre et de l'Ouest de manière durable en développant des méthodes de contrôle et de gestion efficace des maladies des plantes, ainsi que de prévenir l'incursion de maladies exotiques des plantes dans de nouvelles zones.

À cette fin, WAVE a permis aux pays membres de mettre en place et/ou de rendre opérationnel des laboratoires de recherche

et de diagnostic moléculaire, de plaider pour la mise en œuvre et/ou la révision des politiques pertinentes si nécessaire, de faciliter la formation, les campagnes de sensibilisation, la surveillance et le suivi des maladies. WAVE a contribué à la mise en place de mécanismes de transfert de technologies nécessaires pour sécuriser la production des principales cultures de base et de sécurité alimentaire, en particulier les plantes à racines et tubercules en Afrique du Centre et de l'Ouest.

2. Manioc, la culture pionnière de WAVE

Le manioc, la patate douce et l'igname se reproduisant par multiplication végétative et font face à des contraintes biotiques et abiotiques similaires. Pour cette raison et en raison des menaces croissantes sur la production de manioc, les activités de WAVE

se concentrent principalement sur le manioc. Les expériences et résultats sur le manioc sont ensuite mis à profit chez les autres plantes à racines et tubercules.

B. LE MANIOC

1. Origine du manioc

Le manioc, dont le nom scientifique est *Manihot esculenta*, est un arbuste originaire d'Amérique centrale, des Caraïbes et du nord du Brésil. Il a été introduit en Afrique occidentale par les Portugais au 16ème siècle et en Afrique orientale au 18ème siècle. Il a été disséminé dans toute l'Afrique et l'Asie du Sud par

les explorateurs européens du 18ème au 19ème siècle (figure 2). Sa capacité à se développer dans des environnements marginalisés et le fait qu'il constitue une réserve alimentaire permanente ont favorisé son expansion rapide.



<http://marlinpeterson.com/how-many-people-in-africa-owe-their-existence-to-cassava-crossing-the-atlantic/>

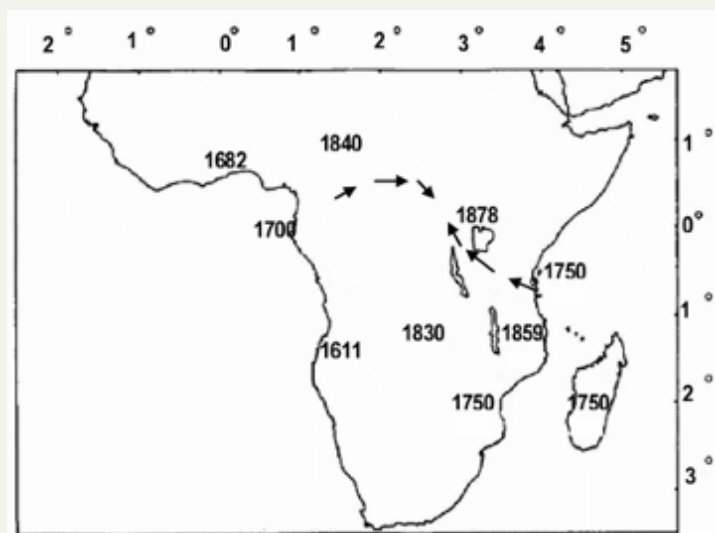


Figure 2. Introduction et de propagation du manioc en Afrique (source : Carter et al., 1992). Les flèches indiquent les routes d'arrivée en Afrique de l'Est.

2. Importance du manioc pour les populations d'Afrique du Centre et l'Ouest

Le manioc est un aliment de base pour environ 800 millions de personnes dans le monde, dont environ 500 millions d'Africains. Ainsi, 63% de la production mondiale de manioc est consommée en Afrique. En Afrique de l'Ouest et du Centre, les racines tubéreuses et les feuilles de manioc sont principalement utilisées pour la consommation humaine. D'un point de vue nutritionnel, la racine tubéreuse du manioc est essentiellement un aliment énergétique, riche en amidon et en acide ascorbique (vitamine C). Les feuilles de manioc sont riches en protéines, en minéraux

et en vitamines. Elles contiennent peu de fibres brutes et des quantités relativement importantes de calcium et de phosphore. L'utilisation des feuilles de manioc dans l'alimentation des nourrissons et des enfants pourrait être encouragée pour prévenir certaines maladies. Les racines tubéreuses et les feuilles de manioc sont consommées de diverses manières en Afrique. Les produits alimentaires à base de manioc les plus courants en Afrique de l'Ouest et du Centre sont énumérés dans le tableau 1 ci-dessous.

Région d'Afrique	Pays	Mets à base manioc
Centre	Cameroun	Feuilles, Bôbôlô, Miondo, Mintumba
	Gabon	Iporo, kongondé, Sakasaka
	République Démocratique du Congo	Feuilles, bobolo, Chikwanga, Foufou, Pondou (Saka-saka)
Ouest	Bénin	Gari (dossi, pinon), Gari foto
	Burkina Faso	Tô (manioc), Con'godé, Gari
	Côte d'Ivoire	Attiéké, Placali, Kongondé, Feuilles
	Ghana	Banku, Fufu, Gari
	Guinée	Kouti, Gelen, Too (manioc)
	Libéria	Fufu, Gari
	Nigéria	Amala, Gari, Fufu (manioc)
	Sierra Leone	Fufu, Gari
Togo	Tapioca, Kounkountè, Gari	

Tableau 1. Mets confectionnés à base de tubercules de manioc dans les pays membres de WAVE

Le manioc est également utilisé comme aliment pour animaux et comme matière première pour plusieurs industries, y compris la production d'éthanol, d'amidon et de biocarburants. Par conséquent, le manioc est maintenant une culture stratégique pour la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté. Cela confirme la déclaration d'Elisabeth Atangana, présidente de la

Plateforme régionale des organisations paysannes d'Afrique centrale (PROPAC), selon laquelle «le manioc est une mine d'or qui peut contribuer de manière significative à la réduction de la pauvreté en Afrique subsaharienne, à la garantie d'emplois pour les femmes et les jeunes et à la réduction de la dépendance excessive vis-à-vis des importations agricoles».

3. Production de manioc en Afrique

Selon les statistiques de la FAO (2020), la production mondiale de manioc s'est établie à plus de 303 millions de tonnes en 2019 et la contribution de l'Afrique à celle-ci est passée de 50 à 57%

au cours des 20 dernières années. Le Nigeria reste le premier producteur mondial de manioc avec 59 millions de tonnes.

Pays	Production en tonnes (2015)	Production en tonnes (2016)	Production en tonnes (2017)	Production en tonnes (2018)	Production en tonnes (2019)
Nigéria	57,643,271	59,565,916	55,068,732	55,795,814	59,193,708
RDC	34,930,687	35,000,000	37,699,983	38,873,036	40,050,112
Ghana	17,212,756	17,798,217	19,008,725	20,845,960	22,447,635
Cameroun	4,950,000	5,000,000	5,038,370	5,804,599	6,092,549
Côte d'Ivoire	5,087,000	4,548,000	5,367,000	5,600,350	5,238,244
Sierra Leone	4,398,784	4,108,848	4,268,769	4,428,691	4,588,612
Bénin	3,420,665	3,892,287	3,959,450	3,819,804	3,894,777
Togo	1,039,135	1,027,476	1,041,682	1,089,472	1,117,880
Gabon	305,663	315,825	322,953	330,081	337,209
Burkina Faso	4,319	4,147	4,085	4,056	4,046

Tableau 2. Production de manioc dans les pays membres de WAVE de 2015 à 2019 (FAOSTAT 2020).

4. Contraintes de production

Bien que l'Afrique soit le premier producteur mondial de manioc (57%), le rendement moyen des tubercules y est paradoxalement beaucoup plus faible qu'ailleurs dans le monde. Pourtant, l'Afrique possède des variétés de manioc très productives avec un potentiel de plus de 40 t/ha. Ces faibles rendements sont attribuables à plusieurs facteurs dont le manque de matériel de plantation de qualité (boutures), les mauvaises pratiques agricoles et notamment la mauvaise gestion des maladies virales.

Le manioc est affecté par deux maladies virales importantes sur le plan économique, à savoir la mosaïque africaine du manioc

(en anglais Cassava Mosaic Disease ou CMD) et la maladie des striures brunes du manioc (en anglais Cassava Brown Streak Disease ou CBSD). Ces maladies virales sont transmises par des insectes vecteurs que sont les mouches blanches (*Bemisia tabaci*), mais les activités humaines restent le principal mode de propagation de ces maladies en Afrique de l'Ouest et du Centre. Ces maladies sont principalement propagées par l'homme à travers l'utilisation de boutures de manioc contaminées provenant d'anciens champs infectés, pour établir de nouvelles plantations.

4.1. La Mosaïque du Manioc (CMD)

La CMD, causée par des géminivirus (African Cassava Mosaic Virus - ACMV et East African Cassava Mosaic Virus - EACMV) est la maladie virale la plus répandue en Afrique. Les symptômes de cette pathologie varient en fonction de l'intensité de la maladie. Ils peuvent aller de la simple décoloration des feuilles (chlorose) formant des motifs en «mosaïque» à la déformation,

au rabougrissement et à la mort des plantes dans les cas les plus graves (Figure 3). Presque tous les cultivars traditionnels de manioc circulant sur le continent africain sont sujets à cette maladie. Les pertes de rendement dues à la CMD peuvent aller de 40 à 70% et entraînent une perte économique estimée de 2 à 3 milliards de dollars par an pour l'Afrique sub-saharienne.



Figure 3. Symptômes de la maladie de la mosaïque africaine du manioc (photos, prises lors des prospections de Amoakon, WAVE-UFHB) (A) feuilles saines, (B et C) motifs en «mosaïque», (D) Stunted growth, (E et F) Mosaïque sévère et déformation des feuilles

Dans les années 1990, l'épidémie de mosaïque du manioc en Afrique de l'Est a mis en évidence l'impact des maladies virales sur les moyens de subsistance des agriculteurs. Cette épidémie, qui a débuté dans le nord de l'Ouganda en 1990, s'est rapidement propagée vers le sud, dévastant les exploitations de manioc, provoquant des pénuries alimentaires et la famine dans certains districts où le manioc était l'aliment de base (Otim-Nape et al., 1997). Les études de Pita et al (2001) ont révélé que l'émergence

d'une nouvelle souche de l'EACMV, connue sous le nom de East African Cassava Mosaic Virus - Uganda (EACMV-Ug), était l'un des principaux moteurs de cette épidémie. L'épidémie a touché environ neuf pays d'Afrique de l'Est et d'Afrique centrale, entraînant une perte économique annuelle estimée à 1,9 milliard de dollars et provoquant une famine qui a coûté la vie à des milliers de personnes (Legg et al., 2006).

4.2. La Striure Brune du Manioc

Actuellement, la CBSD provoque des pertes de production allant jusqu'à 100 % en Afrique de l'Est et du centre. Cette maladie, qui est causée par un potyvirus, le Cassava Brown Streak Virus (CBSV), provoque une pourriture nécrotique sèche des racines de manioc, ce qui entraîne une réduction significative ou une

détérioration complète de la qualité des racines (Figure 4). Dans la plupart des cas, les petits producteurs abandonnent leurs exploitations touchées par la CBSD en raison de la perte totale de leur production.



Figure 4. Symptômes de la maladie de la striure brune du manioc (CBSD) (a) sur la feuille, (B, D) la tige et (D et E) dans la racine tubéreuse (photos, Monde, DRC)

La CBSD n'a été initialement détectée qu'en Tanzanie, sur la côte de l'Afrique de l'Est. Cependant, depuis 2004, elle s'est répandue en Ouganda (Alicai et al., 2007) et dans d'autres pays d'Afrique de l'Est. Actuellement, la CBSD s'est répandue en République démocratique du Congo (Mulimbi et al., 2012) et en

Afrique centrale (figure 5). Cette maladie est donc aux portes de l'Afrique de l'Ouest et constitue une autre menace sérieuse pour la production de manioc, couplée à l'action déjà dévastatrice de la CMD.

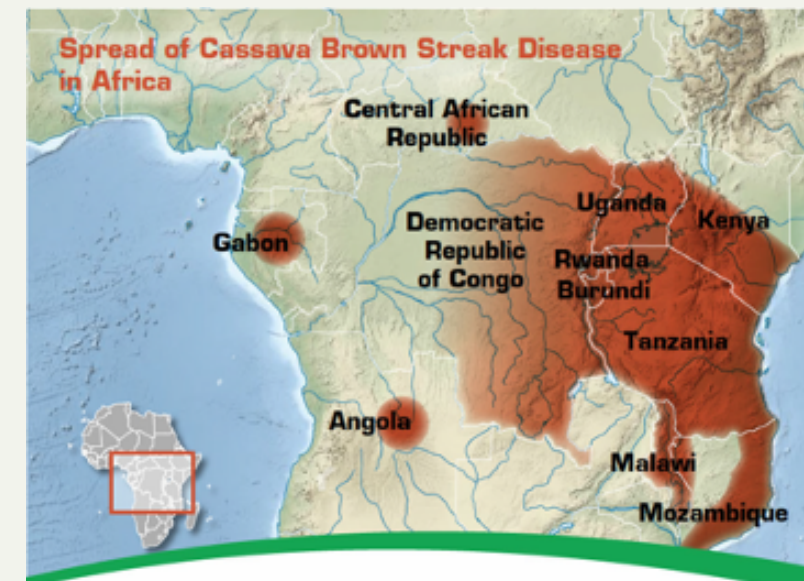


Figure 5. Propagation du CBSD de l'Afrique de l'Est vers l'Afrique du Centre (www.fao.org/emergencies)

C. NOS SUCCÈS A CE JOUR

Financé par la Fondation Bill et Melinda Gates (BMGF) et le Foreign, Commonwealth & Development Office (FCDO) du Royaume-Uni, WAVE a, au cours des six dernières années, développé stratégiquement un solide réseau de collaboration avec des institutions nationales africaines et établi des laboratoires moléculaires fonctionnels. En outre, WAVE a mis en œuvre avec succès trois enquêtes de terrain au plan nationale sur les maladies virales du manioc dans les pays membres depuis 2015,

en utilisant des protocoles harmonisés internes. Ces enquêtes et les analyses ultérieures en laboratoire des échantillons de terrain ont permis de générer des cartes d'incidence, de sévérité, de risque et de danger pour une prise de décision fondée sur des preuves. Ainsi, WAVE a élaboré des plans d'action nationaux de riposte bien documentés pour la gestion préventive des maladies virales du manioc dans les 10 pays participants. Ces plans ont été approuvés par le gouvernement de chaque pays.

D. WAVE : CENTRE RÉGIONAL POUR LES PHYTOPATHOGÈNES TRANSFRONTALIERS

Il est toujours préférable de prévenir l'invasion d'agents phytopathogènes transfrontaliers plutôt que de trouver des solutions de lutte, car une fois établi, un agent pathogène devient très difficile à éradiquer et coûteux à gérer. La prévention nécessite une stratégie holistique et multi-institutionnelle comprenant la surveillance et l'alerte précoce, la mise en œuvre de réglementations de quarantaine et phytosanitaires, et des solutions technologiques. La disponibilité de données de suivi et de surveillance en libre accès, ainsi que l'accès à des outils de diagnostic sensibles, fiables, faciles à utiliser et abordables sont essentiels. Ces mesures peuvent être mises en œuvre en même temps que le déploiement proactif de variétés végétales résistantes.

En se concentrant sur les phytopathogènes transfrontaliers, le Centre Régional WAVE s'associera aux efforts existants dans la région de l'Afrique de l'Ouest et du Centre et contribuera aux renforcement de capacité de la région à bâtir une stratégie holistique de santé végétale. Cela concourra à mettre en place un système alimentaire plus résilient et adapté. Un partenariat multinational partagé et inclusif tel que WAVE, avec son réseau d'institutions de recherche africaines et internationales, développera et mettra en œuvre des stratégies de gestion des agents pathogènes harmonisées et alignées sur les accords régionaux et internationaux.

E. WAVE POUR LA SÉCURITÉ ALIMENTAIRE EN AFRIQUE DU CENTRE ET DE L'OUEST

En tirant parti de l'intelligence artificielle dans les diagnostics et d'un système de gestion des informations agricoles, WAVE conduira la composante phytopathogènes transfrontaliers et soutiendra les interventions des États membres. Grâce à ses outils et à ses partenariats, WAVE pourra mieux orienter les questions phytosanitaires, augmenter la productivité et

les exportations, et prévenir l'entrée et/ou la propagation d'agents pathogènes d'importance économique. Ces actions bénéficieront aux gouvernements des États membres, aux associations d'agriculteurs, aux agriculteurs individuels et aux consommateurs, y compris les autres acteurs de la chaîne de valeur.

REFERENCES

Alicai T., Ndunguru J., Sseruwagi P., Tairo F., Okao-Okuja G., Nanvubya R. et autres. (2016). Le virus de la striure brune du manioc a un génome en évolution rapide: implications pour la spéciation virale, la variabilité, le diagnostic et la résistance de l'hôte. *Sci. Rep.* 6: 36164. 10.1038/srep36164

FAOSTAT (2020) Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). FAOSTAT Database. <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>

Legg JP, Owor B., P Sseruwagi, Ndunguru J. 2006. Maladie du virus de la mosaïque du manioc en Afrique orientale et centrale: épidémiologie et gestion d'une pandémie régionale. *Adv Virus Res.* 67: 355–418.

FAO, 2013. Gérer les maladies à virus du manioc en Afrique: Initiative régionale sur le manioc: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/emergencies/docs/RCI%20Cassava%20brochure_ENG_FINAL.pdf

Otim-Nape, G.W., Bua, A., Thresh, J.M., Baguma, Y., Ogwal, S., Semakula, G.N., Acola, G., Byabakama, B., and Martin, A. (1997). "Cassava Mosaic Virus Disease in Uganda: The Current Pandemic and Control Methods. Natural Resources Institute, Chatham, United Kingdom. 65 p.

Pita J.S., Fondong V.N., Sangare A., Otim-Nape W., Ogwal S., Fauquet C.M. (2001). Recombination, Pseudorecombination and Synergism of Geminiviruses are determinant Keys to the Epidemic of Severe Cassava Mosaic Disease in Uganda *Journal of General Virology*, 82: 655-665.

