

IMPACT DE LA COCHENILLE PHENACOCCLUS MANIHOTI (HOMOPTERA, PSEUDOCOCCIDAE) SUR LES RENDEMENTS DU MANIOC (MANIHOT ESCULENTA) AU GABON

D. OBAME MINKO^{1*}, Y. TANO², H.-P. BOUROBOU-BOUROBOU³, P. O. OVONO⁴,
A. N. NDONG¹, A. NDIAYE⁵

¹Département des Sciences de la Vie et de la Terre, Ecole Normale Supérieure, B.P. 17009 Libreville, tél : +241 62865870/77358381, email : obame_minko@yahoo.com

²UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Bigny, Laboratoire de Zoologie et Biologie Animale, 22 P.B. 587 Abidjan 22, Côte d'Ivoire, tél ; +225 49932852, email : tanoy03@yahoo.fr

³Département de Botanique, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique, Institut de Pharmacopée et de Médecine Traditionnelle

B.P. 1156 Libreville, Gabon. Tél : +241 77380314, email : henripaulbourobou@hotmail.fr

⁴Unité de Recherche Agrobiologie, Institut National Supérieur d'Agronomie et de Biotechnologies, Université des Sciences et Techniques de Masuku, B.P. 941, Franceville, Gabon. Tél : +241 66218651, email : paulondo@hotmail.com

⁵Unité de recherche Agrobiologie, département de biologie, laboratoire de zoologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku, B.P. 941, Franceville, Gabon. Tél : (241) 66058719, email : assandiy@yahoo.fr

*Auteur correspondant : email : obame_minko@yahoo.com, Tél : (+241) 62865870 /(+241)77358381

RESUME

La cochenille *Phenacoccus manihoti* est l'une des causes de la chute des rendements du manioc au Gabon. Par la randomisation, nous avons étudié son impact sur la croissance de la plante et sur les rendements du manioc. *P. manihoti* réduit la croissance des plants à 40%, la distance entre-nœuds des tiges à 45%. Il diminue le nombre, la longueur et le diamètre des tubercules ; respectivement pour le nombre de 7 à 4, de 34 à 9 cm pour la longueur et de 10 à 5 cm pour le diamètre en moyenne. L'action de la cochenille *P. manihoti* induit ainsi la diminution de la croissance des plants et la baisse des rendements du manioc au Gabon.

Pour protéger le manioc contre la cochenille, nous pensons que l'utilisation des techniques de lutte efficaces est indispensable. Elles pourraient même être associées, dans le cadre d'une lutte intégrée, excluant complètement la lutte chimique, à l'origine de beaucoup de problèmes environnementaux. Les auteurs ont enfin attiré l'attention des gouvernements africains sur la nécessité de promouvoir les politiques de développement agricole dans leurs pays.

Mots clés : cochenille, manioc, impact, rendements, Gabon.

ABSTRACT

IMPACT OF THE MEALYBUG *PHENACOCCLUS MANIHOTI* (HOMOPTERA, PSEUDOCOCCIDAE) ON THE YIELDS OF THE CASSAVA (*MANIHOT ESCULENTA*) IN GABON

The mealybug Phenacoccus manihoti is one of the causes in the drop of cassava yields in Gabon. Through the randomization, we have studied its impact on the growth of the plant and on the yields of the cassava. P. manihoti reduces the growth of the plants to 40%, the interval among knots of the stems to 45%. It diminishes the number, the length and the diameter of the tubercules, respectively for the number of 7 to 4; of 34 to 9cm for the length and for 10 to 5cm for the average diameter. Thus, the share of the mealybug P. manihoti induces the lessening of the growth of the plants and the drop of the cassava yields in Gabon.

For protect the cassava against the mealybug we think that the using of the efficient fight techniques is indispensable. They must even be associated in integrated fight excuding completely the chemical fight which induces meny environmental problems. At last the authors have attracted the car of the african governments abut the necessity to upgrade the agricultural development politics in theirs contries.

Key words: mealybug, cassava, impact, yields, Gabon.

INTRODUCTION

Le manioc *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae) est une plante pérenne, dicotylédone, cultivée principalement en régions tropicales pour ses tubercules.

Au-delà de la subsistance, le manioc devient également une source importante de revenus pour les populations rurales, qui y consacrent d'énormes efforts pour sa production (Igue and Schumacher, 2002 ; Kweiche, 2010).

On enregistre de faibles rendements du manioc au niveau des producteurs, dûs surtout aux ravageurs (Braima *et al.*, 1997 ; Biljmakers et Eldana, 2008).

Les champs de manioc sont en effet colonisés par des insectes, des acariens, des araignées et d'autres créatures (James *et al.*, 2000).

Parmi les ravageurs les plus redoutables, il y a la cochenille *Phenacoccus manihoti*, appelée aussi cochenille rose du manioc, un insecte, qui était inconnue en Afrique avant les années 1970 (Matile-Ferrero, 1977).

Les ravageurs introduits peuvent être dévastateurs, surtout si la culture attaquée constitue une source essentielle d'hydrates de carbone pour l'alimentation d'un grand nombre de personnes (Yaninek *et al.*, 1989). C'est le cas de la cochenille *P. manihoti*, qui s'attaque aux parties aériennes du manioc dans la majeure partie du continent africain.

Cet insecte se nourrit de feuilles et des tiges de manioc, et injecte une toxine dans la plante qui flétrit avant de mourir. Les cochenilles suceuses de sève, notamment élaborée, comme *Phenacoccus manihoti* (Calatayud *et al.*, 1994), réduisent fortement la surface foliaire, qui est en relation directe avec l'assimilation chlorophyllienne. Elles modifient en conséquence, la physiologie générale de la plante (Obame Minko, 1993). Aussi, assiste-t-on le plus souvent, à une chute prématurée des feuilles colonisées, suivie de la mort des jeunes plants de manioc.

Les conséquences dues aux attaques de ce ravageur en Afrique demeurent très importantes et croissantes.

Le présent travail montre l'impact du ravageur sur la croissance du manioc d'une part, et sur ses rendements, d'autre part.

MATERIEL ET METHODES

MATERIEL

Matériel animal

Le matériel animal était constitué de la cochenille *P. manihoti*, collectée dans une parcelle infestée aux alentours de Bitam, au Nord du Gabon.

Matériel végétal

Le matériel végétal était constitué de la variété locale du manioc (Doga M'bong), très prisée par les populations.

Modes opératoires

Un décimètre a permis de prendre différentes mesures, notamment la taille des plants, la longueur et le diamètre des tubercules.

Nous disposions également d'un bloc notes et d'un stylo. Une houe et une machette ont été utilisées pour ameublir et enfouir la terre ; mais aussi à déterrer les tubercules.

Culture du manioc

La culture du manioc, de la variété « Doga Mbong », s'est faite le même jour au mois d'août 2018 à Bitam, région de la province du Woleu N'tem située au nord du Gabon.

Dans deux parcelles d'environ 1ha chacune, distantes de 50 m, nous avons planté respectivement 150 boutures de manioc. Les boutures ont été cultivées sur buttes (Figure 1) aux 2/3 de leur longueur. Le substrat a été maintenu humide grâce à des arrosages réguliers (1 fois tous les 2 jours). Pour assurer une standardisation certaine, le manioc a été cultivé avec la même technique et sur le même substrat.



Figure 1: La culture du manioc sur buttes (buttage).

The culture of the cassava on the knolls.

Infestation des feuilles des plants du manioc

La parcelle a été divisée en cinq lots de 30 plants chacun. L'infestation a été faite à l'aide des apex colonisés de cochenille, prélevés dans notre élevage de masse. Elle a eu lieu, d'abord sur le lot des plants âgés d'un mois, au stade de 2 à 3 feuilles épanouies suivant le bourgeon apical, apparues à partir de la deuxième semaine.

L'infestation s'est chronologiquement poursuivie avec des plants âgés de 3, 6, 8 et 10 mois.

Impact du ravageur sur la croissance du manioc

La croissance des plants (étiquetés) a été minutieusement observée dans les deux

parcelles le matin, tous les 4 jours.

A partir de la deuxième semaine, nous avons commencé à mesurer la hauteur de chaque plant de manioc. Les données recueillies nous ont permis d'établir les valeurs moyennes de la hauteur et de la distance entre-nœuds, que nous avons comparées à celle de la parcelle témoin, non infestée.

Technique de récolte des tubercules

En fouillant en profondeur, sur un diamètre minimum de 45 cm afin de ne pas les léser, les tubercules ont été récoltés.

A la fin de l'expérimentation (12^{ème} mois), l'état des feuilles et des tubercules issus de chaque parcelle, a été observé (Figure 2).



Feuilles saines



Feuilles infestées



Tubercule du manioc sain



Tubercule du manioc infesté

Figure 2 : Etat des feuilles et tubercules des parcelles de manioc infestée et de contrôle (saine).

Statement of leaves and tubercules between infected parcel and witness parcel.

Impact de la cochenille *P. manihoti* sur la production des tubercules

Au terme d'un délai de 8 mois, nous avons récolté les tubercules de manioc des deux parcelles expérimentales. Dans chacune d'elles, nous avons compté, plant après plant, le nombre de tubercules, leurs longueur et diamètre.

Analyse des données

La comparaison des données (distance entre les nœuds des tiges, le nombre de tubercules, leurs longueur, diamètre et écart-type) a été faite à l'aide de l'expression de l'écart réduit ϵ .

RESULTATS

INCIDENCE EN PRESENCE ET EN ABSENCE

DE LA COCHENILLE *P. MANIHOTI* SUR LA CROISSANCE DU MANIOC

A âge égal, les plants attaqués présentent des distances entre-nœuds réduites par rapport aux plants sains. L'action de la cochenille est plus marquée au niveau des plants âgés d'un mois, suivis respectivement de ceux de 3, 6, 8 et 12 mois (Tableau).

La croissance des plants âgés d'un mois est la plus affectée avec une réduction des intervalles entre-nœuds de 50 %, suivi de ceux âgés de 3, 6, 8 et 12 mois.

Et les valeurs expérimentales de l'écart-réduit ϵ sont toutes supérieures à 1,96.

La **figure 3** montre la différence de la croissance globale qui s'établit entre les plants de manioc infestés et non infestés (sains).

Tableau : Variation de la distance entre les nœuds des plants de manioc.

Variation of the interval between the knots of the plants of the cassava.

Age plants (mois)	1	3	6	8	12
Parcelle contrôle	2 ± 1,32	8 ± 1,21	10 ± 0,85	11 ± 0,87	13 ± 0,21
Parcelle infestée	1 ± 0,5	4,7 ± 0,70	7 ± 1,73	10,6 ± 1,04	12,9 ± 1,05
Écart-réduit ϵ	3,88	61,40	24,22	16,32	5,11
Réduction (%)	50	40,84	29,10	3,11	0,17

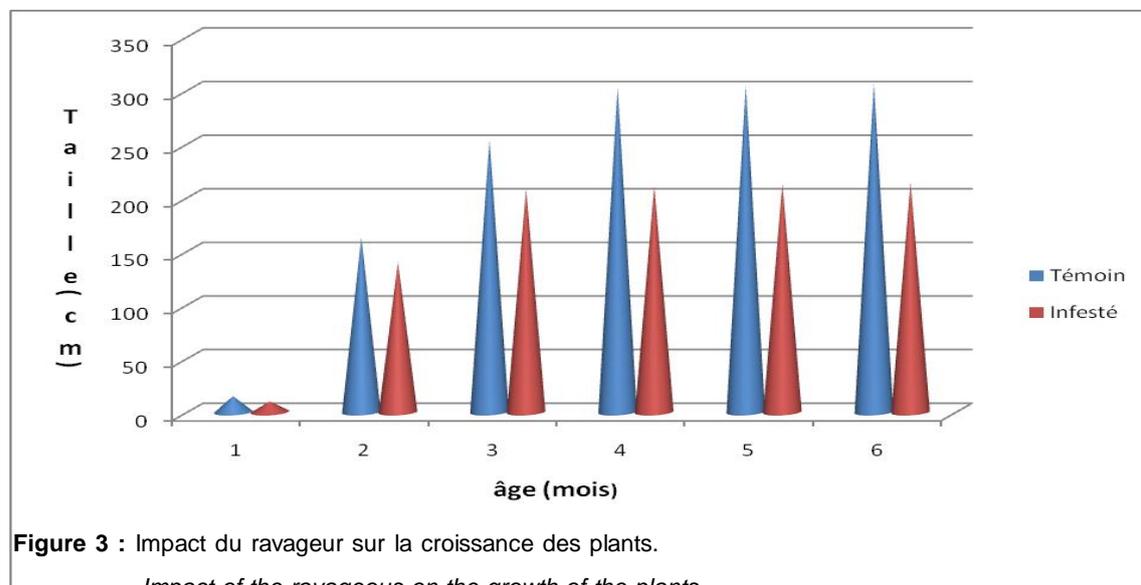


Figure 3 : Impact du ravageur sur la croissance des plants.

Impact of the ravageous on the growth of the plants.

IMPACT DU RAVAGEUR SUR LA PRODUCTION DU MANIOC

de tubercules produits est médiocre (Figure 4). A partir de 12 mois, l'impact du ravageur n'est plus important, et le nombre de tubercules varie très peu.

Sur le nombre de tubercules

Moins le manioc attaqué est âgé, plus le nombre

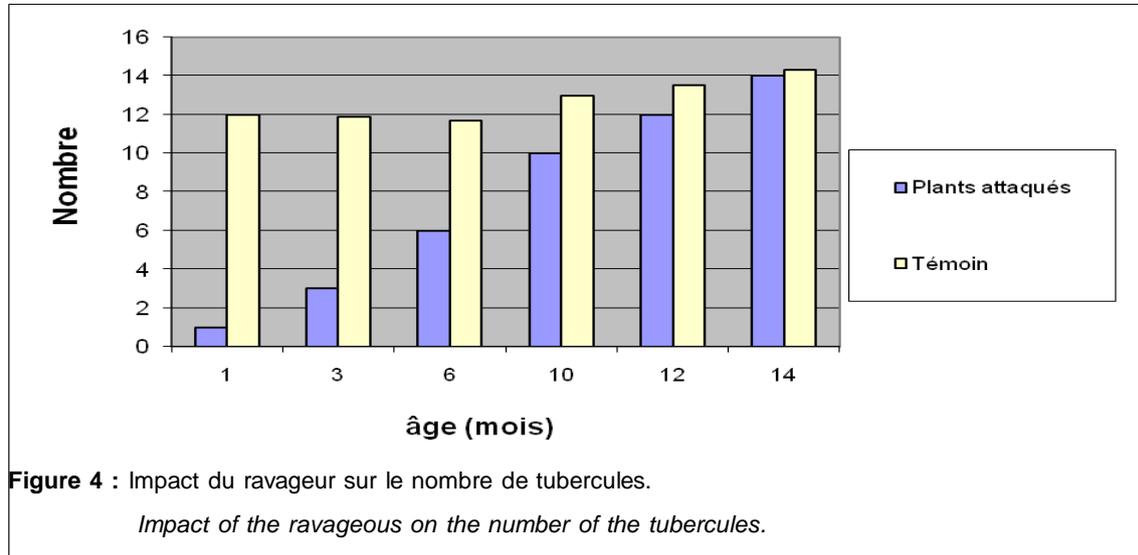


Figure 4 : Impact du ravageur sur le nombre de tubercules.

Impact of the ravageous on the number of the tubercules.

Sur la longueur et le diamètre des tubercules

et le diamètre des tubercules par pied de manioc attaqué augmentent progressivement avec l'âge des plants (Figures 5 et 6).

Les travaux montrent que le nombre, la longueur

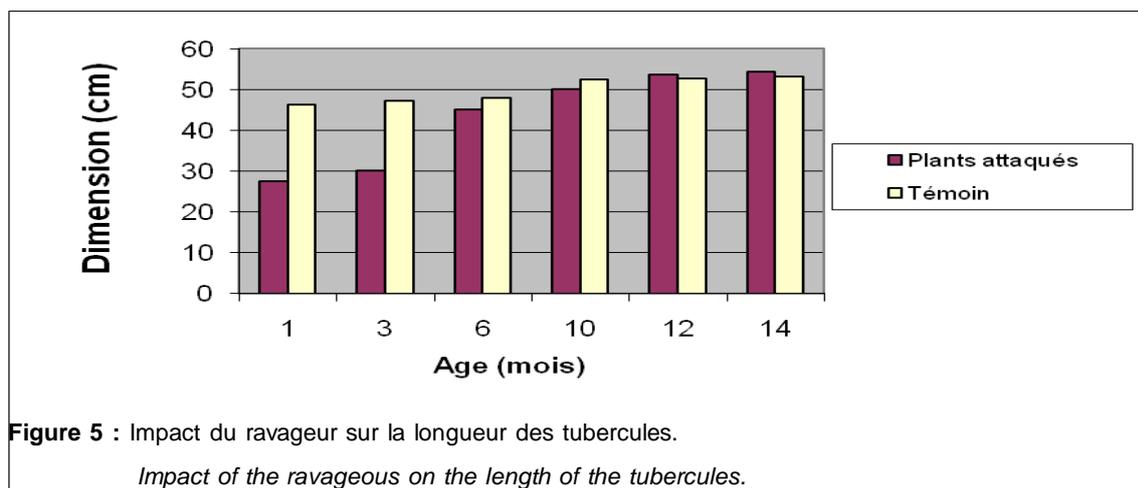


Figure 5 : Impact du ravageur sur la longueur des tubercules.

Impact of the ravageous on the length of the tubercules.

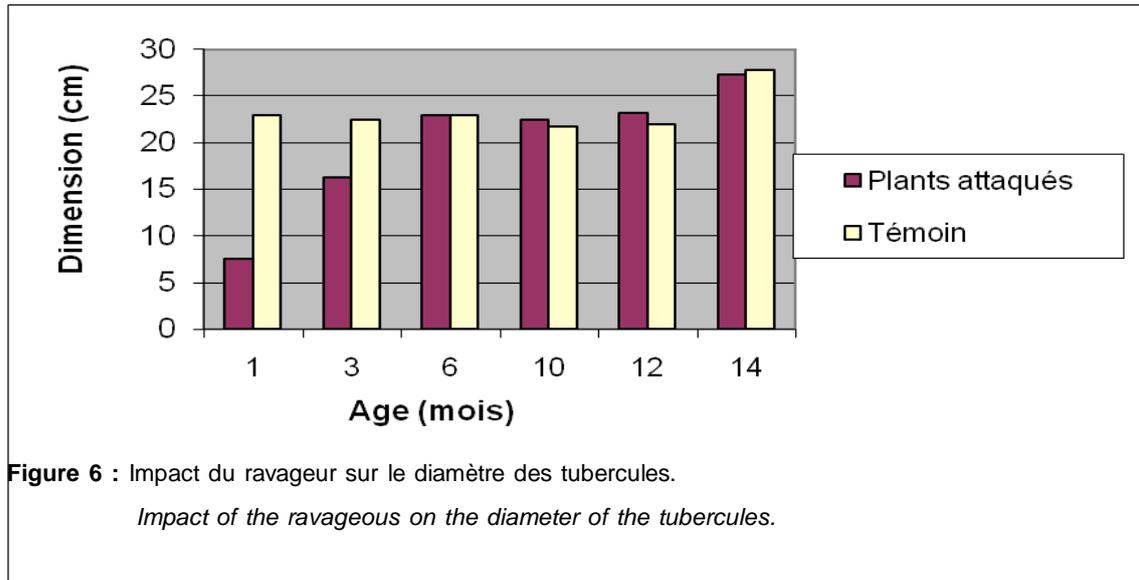


Figure 6 : Impact du ravageur sur le diamètre des tubercules.

Impact of the ravageous on the diameter of the tubercules.

DISCUSSION

Le manioc est un aliment de base de plusieurs peuples à travers le monde, surtout apprécié pour ses racines tubérisées, ses feuilles et quelques fois pour ses tiges (Walker et Sillans, 1995 ; Leroy, 2013). C'est une denrée d'importance majeure dans l'alimentation des populations en Afrique.

Au regard de l'explosion démographique, l'Afrique est contrainte d'augmenter sa production, pour faire face aux besoins alimentaires de ses populations en cette denrée (Matoko, 2012 ; FAO, 2014). Dans le continent, le manioc est à la base de l'alimentation pour de nombreuses familles, surtout en milieu rural (Fagbemissi *et al.*, 2002 ; Allogo, 2012). Cette denrée est en plus bien intégrée dans l'alimentation des populations au sud du sahara, où elle occupe une place de premier plan dans les ménages (Foua-Bi, 1982 ; Almozan, 1990 ; Assanvo *et al.*, 2000). Le manioc est produit dans 105 pays du monde (Leroy, 2013). Sur le continent africain, il est cultivé dans 35 pays, du Sénégal au Malawi (Calatayud et Le Rü, 2006).

Cette denrée représente une ressource alimentaire importante en Afrique et à Madagascar (Diallo, 2000 ; Ezedinma *et al.*, 2006). Le manioc est également la troisième source de calories après le riz et le maïs (Fao, 2010) et procure 40 % de l'ensemble des calories consommées en Afrique (Almozan, 1990).

Le tubercule de manioc permet la réalisation des recettes culinaires variées, à base de gari, de

cossettes, de tapioca pour petits et grands. Il peut être conservé en farine, poudre d'amidon ou en boules séchées (FAO, 2012a ; FAO, 2012b).

Les pays africains utilisent la quasi totalité du volume de manioc disponible au niveau intérieur, à l'alimentation des populations, comme culture de subsistance par excellence (Maziya-Dixon *et al.*, 2004 ; Anonyme, 2007 ; Nkolo Edda, 2012).

Notre étude a permis de montrer qu'au Gabon, malheureusement, l'impact de la cochenille sur la production du manioc est réel sur le terrain. Il se traduit notamment par une diminution de la taille des plants, du nombre de tubercules et par une réduction de la longueur et du diamètre de ceux-ci. C'est-à-dire que le ravageur induit une baisse significative des rendements de la plante, notamment dans la production de tubercules de bonne qualité et en quantité satisfaisante.

La reproduction parthénogénétique de type thélytoque, un taux de reproduction élevé avec une rapide multiplication des effectifs et des faibles mortalités, font de cette cochenille, un ravageur particulièrement nuisible (Obame Minko *et al.*, 1998).

En dépit de l'importance du manioc en tant que denrée vivrière de base dans de nombreux pays africains, les politiques de ces Etats l'ont souvent occulté.

Soulignons que les insectes nuisibles ne connaissent pas de frontières, une infestation peut se propager rapidement d'un pays à un autre, en particulier par l'intermédiaire du

commerce et de la circulation du matériel végétal.

Aussi, la culture du manioc se place-t-elle, par des initiatives nationales et sous-régionales ciblées, au centre des préoccupations de la FAO (FAO, 2012b).

La stratégie mondiale de développement du manioc portée par le FIDA a été préparée après une série de consultations avec les producteurs, les transformateurs, le secteur privé, les ministères, les organisations internationales et non gouvernementales, les centres techniques et de recherche et les organismes de donateurs.

Il n'est pas utopique de penser que les faibles rendements enregistrés au niveau des producteurs ruraux peuvent être corrigés. Les gouvernements doivent encourager la recherche et les chercheurs, en leur offrant des moyens et des conditions qui puissent créer un environnement favorable.

Dans les objectifs du millénaire pour le développement, la recherche doit occuper une place essentielle, dans la lutte contre la faim, la pauvreté et la précarité.

On estime que l'introduction de variétés résistantes à haut rendement, l'amélioration des techniques de lutte contre les ravageurs et les maladies ainsi que l'usage des méthodes culturales modernes comme le buttage, pourraient accroître la production du manioc en Afrique de 150 pour cent (Hillocks *et al.*, 2006). A cet égard, notre travail représente une contribution dans les recherches consacrées à une meilleure production du manioc et à la sensibilisation pour sa protection contre *P. manihoti*.

CONCLUSION

Nous avons montré l'impact négatif de la cochenille sur la croissance et sur les rendements du manioc. L'action du ravageur se solde par une diminution de la taille des plants, une réduction du nombre, de la longueur et du diamètre des tubercules.

Pour protéger le manioc contre la cochenille, l'utilisation des méthodes de lutte efficaces contre le ravageur doit être envisagée. Elles pourraient même être complémentaires, dans le cadre d'une lutte intégrée, excluant complètement la lutte chimique, à l'origine de beaucoup de problèmes environnementaux.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Monsieur Anicet Serge Abessolo Mba, Chef du Projet de Développement d'Agriculture Rurale du Fonds International pour le Développement Agricole (PDAR-FIDA) de la province du Woleu N'tem, pour avoir facilité les contacts avec les cultivateurs de Bitam et surtout pour avoir mis à notre disposition ses Techniciens d'Appui Conseil (TAC).

REFERENCES

- Almozan a. 1990. Utilisation du manioc et de ses dérivés, manuel de référence, IITA, Ibadan, Nigéria, 190p.
- Allogo A. 2012. Rapport de mission Projet Initiative Régionale Manioc. IRAF, Libreville : 3-9.
- Anonyme, 2007. Actes de l'atelier « Potentialités à la transformation du manioc en Afrique de l'Ouest », Abidjan, 4-7 juin 2007, 201p.
- Assanvo J.B., Agbo N.G. et Z. Farah 2000. Enquêtes de consommation et de production d'attiéké réalisées à Abidjan, Dabou et Jacqueville. Rapport LBSA (Université de Cocody)/ CSRS/ETHZ, 19p.
- Biljmakers H. et W. Eldana 2008. Les ravageurs du manioc au Tchad. Ed. Tropical Science, 26p.
- Braima J., Yaninek J., Neuenschwander P., Cujoe, A., modder W., Echendu N. et M. Toko 1997. Lutte contre les ravageurs du manioc. Ed. International Institute of Tropical Agriculture, 21p.
- Calatayud P.A. et B. Le Rü 2006. Cassava mealybug interactions, IRD editions, 34p.
- Calatayud P.A., Rahbe Y., Tjallingii W.F., Tertuliano T. et B. Le Rü 1994. Electrically recorded feeding behaviour of cassava mealybug on host and non-host plant. Entomol. Exp. Appl., 72 : 219-232.
- Diallo S.S. 2000. Les déterminants de la décision de commercialisation et de la contribution du manioc au revenu des populations en Côte d'Ivoire : une analyse économique à partir des données de l'étude COSCA. Mémoire de DESS en économie rurale, CIRES, Abidjan, 85p.
- Ezedinma, C., Okechukwu, R.U., Sanni, L.O., Okoro, E., Lemchi, J., Ogbe, F., Patino, M. and A.G.O. Dixon 2006. Cross-border trade in cassava-based products. International Institute of Tropical Agriculture. Ibadan, Ni-

- geria. Presented at the 14th triennial symposium of the ISTRC, Trivandrum, India, December 2006, 17p.
- Fagbemissi R.C., Coulibaly O., Hanna R. et D. Endamana 2002. Adoption de variétés de manioc et efficacité durable de la lutte biologique contre l'acarien vert du manioc au Bénin, Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin, Numéro 38-Décembre 2002, 17p.
- FAO 2010. Maladies du manioc en Afrique : menace majeure pour la sécurité alimentaire. Les maladies du manioc en Afrique Centrale, Orientale et Australe (CaCESA), FAO, cadre de programme stratégique 2010-2015, 12p.
- FAO 2012a. La FAO mise sur le développement du manioc en Afrique sahélienne, 21 mai, 2012, 11p.
- FAO 2012b. Le manioc, une sécurité alimentaire d'avenir. De nouvelles variétés à haut rendement pour contrer les crises alimentaires récurrentes en Afrique, 27 avril 2012, N'djaména/Rome, 10p.
- FAO 2013: Guide FAO. Produire plus avec moins: le manioc, FAO, 28 mai, 2013, 13p.
- FAO 2014. Les maladies du manioc en Afrique, une menace majeure pour la sécurité alimentaire. Cadre du programme alimentaire stratégique 2010- 2015, 14p.
- Foua-bi K. 1982. Etude de *Aspidiella hartii* CKLL (Homoptera-Diaspididae) déprédateur des ignames en Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat d'Etat ès sciences naturelles, Université Nationale de Côte d'Ivoire, 220 p.
- Hillocks, R.J., Threshet J.M. et A.C. Belloti 2006. Connaissance pour le développement. Observation des sciences et des technologies pour le développement agricole et rural dans les pays ACP, manioc-CTA., 12p.
- Igue J. and S. Schumacher 2002. Edited towards a better regional approach to development in West Africa. Accra, Ghana 20-21 May 2002. Organisation for economic co-operation and development (OECD), 146p.
- James B., Yaninek J.S., Neuenschwander P., Cudjoe A., Modder W., Echendou N. et M. Toko 2000. Lutte contre les ravageurs du manioc. Guide de la pratique de lutte intégrée à l'usage des vulgarisateurs, 21p.
- Kweiche 2010. Etude bibliographique des facteurs limitant des populations tributaires du manioc en Afrique, 35p.
- Leroy M. 2013. Afrique, Désastre humanitaire, Impérialisme, Pauvreté, 33p.
- Maziya-Dixon B., Akinyele I.O., Oguntona E.B., Nokoe S., Sanusi R.A. and E. Haris 2004. National food consumption and nutrition survey 2001-2003. Summary, IITA, Ibadan, Nigeria: 11-67.
- Matile-Ferrero, D. 1977. Une cochenille nouvelle nuisible au manioc en Afrique équatoriale, *Phenacoccus manihoti* (Homoptera-Coccoidea- Pseudococcidae), *Annls. Soc. Ent. Fr.*, (N.S.), 13 (1): 145-152
- Matoko, F.X. 2012. Diagnostique phytosanitaire du manioc. Production durable du manioc en Afrique centrale et intégration au marché.module, 18p.
- Nkolo Edda, J.P. 2012. Inventaire des maladies et ravageurs du manioc dans les environs de Libreville. Mémoire de fin de cycle. Certificat d'Aptitude au Professorat de l'Enseignement Secondaire (CAPES), Ecole Normale Supérieure de Libreville (Gabon), 45 p.
- Obame Minko D. 1993. Entomofaune inféodée à la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* (Homoptera-Pseudococcidae). Complémentarité d'actions entre un parasite (*Epidinocarsis lopezi*, Hymenoptera-Encyrtidae) et un prédateur (*Scymnus couturieri*, Coleoptera-Coccinellidae) en basse Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat 3è cycle, Université Nationale de la Côte d'Ivoire, 145 p.
- Obame Minko D., Foua-Bi K. et K.A. Békon 1998. Possibilité de lutte biologique contre *Phenacoccus manihoti* par *Scymnus couturieri* en Côte d'Ivoire, *Agronomie Africaine* 10 (1) :157-164.
- Walker R. et R. Sillans 1995. Les plantes du Gabon. Editions Sepia, Libreville : 41-60.
- yaninek J.S., de Moraes, G. J. et R. H. Markham 1989. Manuel de l'acarien vert du manioc (*Mononychellus tanajoa*) en Afrique. *Inst. d'Agri. Trop.*, 148 p.