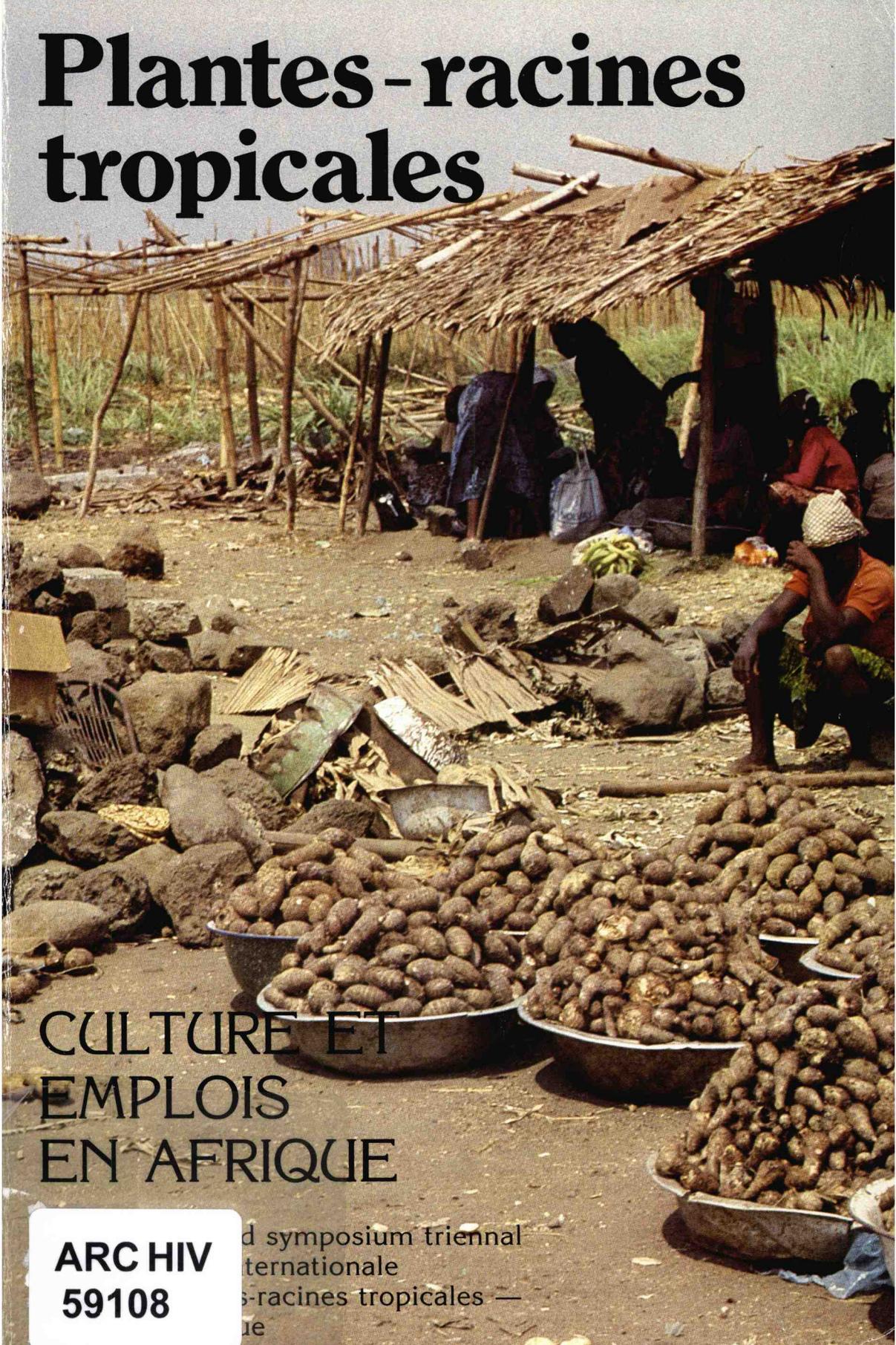


Plantes-racines tropicales



CULTURE ET
EMPLOIS
EN AFRIQUE

ARCHIV
59108

...d symposium triennal
...ternationale
...s-racines tropicales —
...ie

**PLANTES-RACINES TROPICALES :
CULTURE ET EMPLOIS EN AFRIQUE**

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en voie de développement; il concentre son activité dans cinq secteurs : agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; sciences sociales; et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

La Société internationale pour les plantes-racines tropicales — Direction Afrique (International Society for Tropical Root Crops, Africa Branch) a été fondée en 1978 pour encourager la recherche, la production et l'utilisation des plantes-racines en Afrique et dans les îles voisines. Son action s'étend à la formation et à la vulgarisation, à l'organisation de réunions et de colloques, à l'échange de matériel génétique et à l'établissement d'un réseau des personnes intéressées à ce domaine. Le siège de la Société est à Ibadan (Nigéria), à l'Institut international d'agriculture tropicale; son conseil de direction est formé d'éminents spécialistes des plantes-racines attachés aux programmes nationaux en Afrique.

©Centre de recherches pour le développement international, 1985
Adresse postale : C.P. 8500, Ottawa, Canada K1G 3H9
Siège : 60, rue Queen, Ottawa

Terry, E.R.
Doku, E.V.
Arene, O.B.
Mahungu, N.M.

International Society for Tropical Root Crops. Africa Branch. Ibadan, NG
IDRC-221f

Plantes-racines tropicales: culture et emplois en Afrique : actes du Second symposium triennal de la Société internationale pour les plantes-racines tropicales — Direction Afrique, 14-19 août 1983, Douala, Cameroun. Ottawa, Ont., CRDI, 1985. 234 p. : ill.

/Manioc/, /plantes-racines/, /production végétale/, /Afrique—/amélioration des plantes/, /plantation/, /maladies des plantes/, /ennemis des cultures/, /culture intercalaire/, /rendement des cultures/, /engrais/, /patates douces/, /traitement de produits agricoles/, /valeur nutritive/, /enrichissement des aliments/, /aliments pour animaux/, /bananes plantains/, /recherche agricole/, /rapport de réunion/, /liste des participants/.

CDU: 633.68

ISBN: 0-88936-416-0

Édition microfiche sur demande

This publication is also available in English.

PLANTES-RACINES TROPICALES : CULTURE ET EMPLOIS EN AFRIQUE

RÉDACTEURS : E.R. TERRY, E.V. DOKU, O.B. ARENE ET N.M. MAHUNGU

AR 410
633.62
2 5F
1983

RÉSUMÉ

Résultats de recherches récentes, mises à jour sur les méthodes de recherche, revues de publications et rapports de sondages sont contenus dans ce document issu du Deuxième symposium de la Société internationale pour les plantes-racines tropicales — Direction Afrique, qui a réuni 77 participants de 16 pays. Des communications sur le manioc, le taro, le yam et la patate douce ont été présentées par des phytosélectionneurs, des agronomes, des pédologues, des phytopathologistes, des entomologistes et des spécialistes de la nutrition et des aliments, entre autres. Tirant leçon de leurs succès et de leurs échecs, beaucoup de ces chercheurs ont dirigé leurs efforts vers la solution des problèmes qui entravent l'augmentation de la production et de la consommation des plantes-racines et ont tenté de considérer d'un œil réaliste le contexte qui sera celui de l'application de leurs recherches.

ABSTRACT

A mixture of original research, updates on procedures, literature reviews, and survey reports, this document resulted from the second symposium of the International Society for Tropical Root Crops — Africa Branch, with 77 participants from 16 countries. The focus was cassava, yams, cocoyams, and sweet potatoes, from the perspectives of breeders, agronomists, soil specialists, plant pathologists, entomologists, nutritionists, food technologists, etc. Learning from past successes and failures, many of the researchers directed their efforts toward problems obstructing progress in reaching improved production and use of root crops and attempted to view, realistically, the context in which their results would be applied.

RESUMEN

Una mezcla de investigaciones originales, actualizaciones de procedimientos, reseñas de literatura e informes de encuestas, este documento es el resultado del segundo simposio de la Sociedad Internacional de Raíces Tropicales, Filial Africana, que contó con 77 participantes de 16 países. El simposio se centró en la yuca, el ñame, el cocoñame y las batatas, desde la perspectiva de los fitomejoradores, los agrónomos, los especialistas en suelos, los patólogos vegetales, los entomólogos, los nutricionistas, los tecnólogos alimenticios, etc. A partir de los éxitos y fracasos anteriores, muchos de los investigadores encaminaron sus esfuerzos hacia los problemas que obstaculizan el avance para lograr una producción y un uso mejorados de las raíces y trataron de obtener una visión realista del contexto en que los resultados pueden ser aplicados.

TABLE DES MATIÈRES

<i>Avant-propos</i>	9
<i>Participants</i>	11
<i>Allocutions</i>	
Allocution d'ouverture Nkaifon Perfura	15
Allocution du président Bede N. Okigbo	17
Allocution de clôture Nkaifon Perfura	19
<i>Introduction</i>	
Production potentielle des principales plantes tropicales à racines et à tubercules E.V. Doku	21
Ressources des principales plantes-racines — leurs possibilités d'utilisation par l'homme, l'animal, l'industrie D.G. Coursey	27
<i>Manioc</i>	
Paramètres génétiques du manioc N.M. Mahungu, H.R. Chheda, S.K. Hahn et C.A. Fatokun	39
Évaluation des clones de manioc pour la production des feuilles «pondu» au Zaïre N.B. Lutaladio	43
Sélection du manioc au Rwanda J. Mulindangabo	47
Incidence des variétés utilisées et de l'époque de plantation sur le rendement de la culture du manioc au Malawi R.F. Nembosanga Sauti	51
Effets de l'épandage d'engrais et de compost municipal sur du manioc en culture ininterrompue S.O. Odurukwe et U.I. Oji	53
Multiplication rapide du manioc par plantation directe N.T. Dahniya et S.N. Kallon	56
Effets de l'ombrage, de l'azote et du potassium sur le manioc I.N. Kasele, S.K. Hahn, C.O. Oputa et P.N. Vine	58
Évaluation de la nocivité des mauvaises herbes dans la culture du manioc — culture intercalaire du maïs dans la forêt humide du Nigéria Ray P.A. Unamma et L.S.O. Ene	62
Rendement d'associations complexes de cultures: le melon et l'okra avec une culture mixte de manioc et de maïs J.E.G. Ikeorgu, T.A.T. Wahua et H.C. Ezumah	65
Procédés de conservation du sol dans la production du manioc et de l'igname P.N. Vine, O.B. Ajayi, D.M. Mitchozounou, E.J. Hounkpatin et T. Hounkpevi	69

Les facteurs limitant la production du manioc chez le paysan de Lukangu au Zaïre Kilumba Ndayi	73
Épidémiologie de l'anthraxose du manioc C. Makambila	75
Pertes de rendement chez le manioc par suite de cercosporiose introduite par le <i>Cercosporidium henningsii</i> J.M. Teri, P.W. Mtakwa et D. Mshana	81
Sensibilité du manioc aux atteintes de <i>Colletotrichum manihotis</i> Muimba-Kankolongo A., M.O. Adeniji et E.R. Terry	84
Pourriture de la tige du manioc due à <i>Botryodiplodia theobromae</i> et méthodes de sélection de variétés résistantes G.W. Otim-Nape	88
Distribution et importance de la mosaïque africaine du manioc en République populaire du Congo R. Massala	91
Hypothèse d'un front de la cochenille du manioc : rôle des ennemis naturels indigènes K.M. Lema, R.D. Hennessey et H.R. Herren	93
Bioécologie comparée de deux coccinelles prédatrices de la cochenille du manioc au Congo G. Fabres et A. Kiyindou	96
Effets de l'épandage d'engrais sur le développement post-embryonnaire et la reproduction de la cochenille du manioc K.M. Lema et N.M. Mahungu	100
Réaction fonctionnelle d' <i>Amblyseius fustis</i> , prédateur de <i>Mononychellus tanajoa</i> , lorsque la densité des proies augmente T.O. Ezulike et J.K.U. Emehute	102
Lutte contre <i>Mononychellus tanajoa</i> en Ouganda B. Odongo et G.W. Otim-Nape ...	104
Étude de la valeur nutritive du manioc à pigmentation jaune O. Safo-Kantanka, P. Aboagye, S.A. Amartey et J.H. Oldham	106
Décomposition par les microbes de la linamarine dans de la pulpe de manioc en fermentation M.A.N. Ejiofor et Nduka Okafor	108
Rendement d'une machine à éplucher le manioc P.M. Nwokedi	111
Amélioration de la méthode de préparation du fufu Festus A. Numfor	114
Régime à base de manioc pour des lapins R.T. Fomunyam, A.A. Adegbola et O.L. Oke	117
Effets de l'alimentation à la farine de manioc sur la viabilité des œufs D.A. Ngoka, E.C. Chike, A.B. Awoniyi, T. Enyinnia et S.O. Odurukwe	120
Igname	
Culture <i>in vitro</i> d'embryons de <i>Dioscorea rotundata</i> C.E.A. Okezie, F.I.O. Nwoke et S.N.C. Okonkwo	123
Indices économiques pour la sélection de clones et le croisement d'ignames O.O. Okoli, J.U. Nwokoye et C.C. Udugwu	127
La production d'ignames de semence M.N. Alvarez et S.K. Hahn	131
Composés naturels antifongiques découverts dans la pelure de l'igname S.K. Ogundana, D.T. Coxon et C. Dennis	135
Époque optimale pour la fertilisation de <i>Dioscorea rotundata</i> S.C.O. Nwinyi	138
Effets du tuteurage sur la production de tubercules de trois cultivars d'ignames trifoliées S.N. Lyonga et J.T. Ambe	140
Le temps du tuteurage et ses effets sur le développement de l'anthraxose de l'igname d'eau A.O. Nwankiti et I.U. Ahiara	142
Application de la thermodynamique à la conservation des tubercules d'ignames Godson O. Osuji	145
Sensibilité aux nématodes à galles des plantes intercalées avec l'igname au Nigéria U.G. Atu et R.O. Ogbuji	149
Effets des plantes de couverture sur les populations de nématodes à galles U.G. Atu et R.O. Ogbuji	151
Survie de <i>Botryodiplodia theobromae</i> dans les tissus de l'igname B.I. Aderiye et S.K. Ogundana	154
Variabilité de la composition chimique des ignames cultivées au Cameroun T. Agbor Egbe et S. Treche	156

Teneurs en minéraux des tubercules d'igname crus, cuits à l'eau et sous forme de farine A. Bell	160
Introduction de farine de <i>Dioscorea dumetorum</i> dans une région rurale G. Martin, S. Treche, L. Noubi, T. Agbor Egbe et S. Gwangwa'a	164
Taro, patate douce et autres plantes	
Amélioration du taro par des méthodes de culture <i>in vitro</i> E. Acheampong et G.G. Henshaw	169
Production des plantes hybrides et test de résistance du macabo (<i>Xanthosoma</i> spp. <i>sagittifolium</i>) causée par <i>Pythium myriotylum</i> A. Agueguia et S. Nzietchueng ..	173
Croissance et développement de <i>Colocasia</i> et de <i>Xanthosoma</i> spp en région de plateaux M.C. Igbokwe	176
Effets de la profondeur de la nappe aquifère sur la culture du taro B.S. Ghuman et R. Lal	179
Culture associée du taro et du plantain : effets sur le rendement et les maladies du taro M.C. Igbokwe, O.B. Arene, T.C. Ndubuizu et E.E. Umana	186
Une maladie du <i>Xanthosoma sagittifolium</i> au Cameroun causée par <i>Pythium myriotylum</i> Samuel Nzietchueng	189
Potentialités de production de la patate douce au Rwanda G. Ndamage	193
Étude du comportement de la patate douce sur les hauts plateaux du Cameroun S.N. Lyonga et J.A. Ayuk-Takem	197
Effets de la mycorhize à vésicules et arbuscules, de la température et du phosphore sur la fusariose de la patate douce J.M. Ngeve et R.W. Roncadori	201
Essais chez le fermier — un lien entre la recherche et la communication de la technologie H.J. Pfeiffer	207
Le plantain dans la culture des plantes-racines S.K. Karikari	211
Bibliographie	214
Résumés	
Nouvelle incursion dans le domaine du manioc à pigmentation jaune K.A. Oduro ...	232
Répartition et consommation du manioc au Malawi R.F. Nembozanga Sauti	233
Peut-on augmenter la productivité du manioc en Zambie ? N. Hrishi	233
Perspectives de développement de nouvelles variétés d'igname blanche M.O. Akoroda	233
Vulgarisation de la technologie des plantes-racines auprès des cultivateurs africains T. Enyinnia, H.E. Okereke et D.A. Ngoka	234

HYPOTHÈSE D'UN FRONT DE LA COCHENILLE DU MANIOC : RÔLE DES ENNEMIS NATURELS INDIGÈNES

K.M. LEMA¹, R.D. HENNESSEY² ET H.R. HERREN¹

Dix ans après la découverte de la cochenille du manioc, *Phenacoccus manihoti*, au Zaïre, les rapports assurent que les dommages causés par le ravageur dans les régions du Bas-Zaïre et du Bandundu ont diminué depuis 1978 et atteint un minimum en 1983. Pourtant le Kivu et le Shaba ont rapporté de sévères manifestations du ravageur dans ces régions où il semble s'être récemment introduit. Nous pensons que les populations de cochenilles forment un «front» qui progresse, colonise et détruit de nouvelles zones, pendant que les zones précédemment infestées bénéficient d'une réduction graduelle des dommages. Nous parlons dans le présent document de ce phénomène et du rôle qu'ont pu jouer des ennemis naturels indigènes et d'autres facteurs dans la lutte contre la cochenille du manioc.

Depuis sa découverte au Zaïre en 1973, la cochenille du manioc, *Phenacoccus manihoti*, s'est répandue dans presque toutes les régions de culture du manioc en Afrique. Dix ans après la découverte du ravageur, les fermiers du Bas-Zaïre et du Bandundu, les deux régions du Zaïre originellement infestées, assurent que tant en sévérité qu'en quantité, les dommages causés par *P. manihoti* ont été réduits à néant, ou presque.

Une hypothèse a été émise pour expliquer ce phénomène, celle d'un «front» de la cochenille. Selon cette hypothèse, lorsque la cochenille envahit une région, elle cause d'abord d'importants dommages ; puis elle forme un front qui progresse, colonise et détruit d'autres régions. Après quelques années, le front se déplace et le dommage causé par la cochenille dans les régions précédemment infestées connaît une réduction spectaculaire. La raison en serait l'action des ennemis naturels de la cochenille. Dans cette étude, nous discutons de cette hypothèse de l'action des ennemis naturels indigènes et d'autres facteurs éventuellement contributifs.

FAITS À L'APPUI

Il n'y a pas de données incontestables, telles que des études sur les populations de cochenilles et sur

l'étendue des dommages, mais il y a certains faits à l'appui :

- les réponses aux questionnaires adressés à plusieurs fermiers du Bas-Zaïre et de Bandundu ; tous les fermiers qui y ont répondu ont confirmé que les dommages causés par la cochenille avaient commencé à baisser après 1978 et avaient atteint un niveau tolérable ;
- l'absence de dommages constatés dans les champs des fermiers, bien que nous ayons découvert un petit nombre de colonies de cochenilles ;
- les visites et observations sur le terrain effectuées en fin juillet 1983 au Bas-Zaïre et au Bandundu (où la saison sèche débute dans la seconde quinzaine de mai et finit en septembre) ; elles ont révélé la rareté du symptôme habituel de cime touffue (D. Perreaux, communication personnelle) ;
- les sévères manifestations rapportées par les régions du Kivu et du Shaba, au Zaïre, indiquant la progression de la cochenille suivant un front. On pense que le ravageur s'est introduit récemment dans ces deux régions (fin des années 70, début des années 80).

FACTEURS POSSIBLES DE LA RÉDUCTION DES DOMMAGES

Bien que des ennemis naturels indigènes ont adopté la cochenille du manioc comme hôte dans plusieurs régions d'Afrique (tableau I) leur action en

1. Institut international d'agriculture tropicale, Ibadan, Nigéria.

2. Programme national sur le manioc, Kinshasa, Zaïre.

Tableau 1. Ennemis naturels indigènes de la cochenille du manioc.

	Pays	Référence
Parasites		
Encyrtidae		
<i>Anagyrus</i> spp.	Zaïre	PRONAM 1978
	Congo	Fabres 1981
<i>A. bugandensis</i>	Zaïre	PRONAM 1978
Prédateurs		
Anthocoridae		
<i>Cardiosethus exiquus</i>	Congo	Matile-Ferrero 1977
	Zaïre	PRONAM 1978
Cecidomyiidae		
<i>Coccodiplosis citri</i>	Congo	Fabres 1981
	Zaïre	PRONAM 1978
<i>Dicrodiplosis</i> spp.	Congo	Matile-Ferrero 1977
	Zaïre	PRONAM 1978
<i>Leptodiplosis? aonidiellae</i>	Congo	Matile-Ferrero 1977
Lycaenidae		
<i>Spalgis lemolea</i>	Congo	Matile-Ferrero 1977
	Zaïre	PRONAM 1978
	Nigéria	K.M. Lema, non publié
Geocoridae		
<i>Geocoris amabilis</i>	Nigéria	Akinlosotu 1982
Coccinellidae		
<i>Chilocorus nigritus</i>	Zaïre	PRONAM 1978
<i>C. angolensis</i>	Zaïre	PRONAM 1978
<i>Cheilomenes lunata</i>	Nigéria	Akinlosotu 1982
<i>C. vicina</i>	Nigéria	Akinlosotu 1982
<i>C. sulphurea</i>	Zaïre	PRONAM 1978
<i>Exochomus flavipes</i>	Zaïre	PRONAM 1978
	Nigéria	Akinlosotu 1982
<i>E. concavus</i>	Congo	Matile-Ferrero 1977
<i>E. flaviventris</i>	Congo	Matile-Ferrero 1977
<i>Hyperaspis pumila</i>	Nigéria	Akinlosotu 1982
<i>H. senegalensis</i>	Nigéria	Akinlosotu 1982
	Congo	Fabres 1981
	Zaïre	PRONAM 1978
<i>Lotis nigrifolia</i>	Zaïre	PRONAM 1978
<i>Micraspie striata</i>	Zaïre	PRONAM 1978
<i>Nephus</i> sp.	Zaïre	PRONAM 1978
<i>N. derroni</i>	Congo	Fabres 1981
<i>Platynaspis</i> sp.	Congo	Fabres 1981
<i>P. vittigera</i>	Zaïre	PRONAM 1978
<i>Serangium kunowi</i>	Zaïre	PRONAM 1981
<i>S. giffardi</i>	Congo	Fabres 1981
<i>Scymnus</i> spp.	Congo	Fabres 1981
	Nigéria	Akinlosotu 1982
<i>S. rufifrons</i>	Congo	Fabres 1981
<i>S. plebejus</i>	Congo	Fabres 1981
Pathogènes		
Champignon non identifié	Nigéria	K.M. Lema, non publié

tant que facteurs de lutte biologique contre le ravageur n'a pas été jusqu'à ce jour bien établie. Dans le Bas-Zaïre nous avons trouvé des petits champs de manioc complètement débarrassés de leurs cochenilles par les prédateurs indigènes, surtout par *Exochomus flavipes*. Au Shaba, il a suffi de 3 semaines pour que ces prédateurs nettoient complètement un petit champ (0,10 ha) sévèrement

infesté. Ce résultat venait d'une attaque combinée de *Exochomus* sp., *Hyperaspis* sp., *Spalgis lemolea* et de larves d'une mouche cecidomyiide, probablement *Dicrodiplosis* sp. Umeh, du Nigéria, rapporta en 1982 que *Hyperaspis marmottani* réduisit spectaculairement les colonies de cochenilles sur une ferme. Elle dut toutefois abandonner plus tard l'étude de ce prédateur en raison de l'activité retardée et

réduite de ce dernier, selon ses observations subséquentes (communication personnelle).

Dans le passé, plusieurs ravageurs introduits de l'extérieur se sont largement répandus (Greathead, 1971) et ont attiré un grand nombre d'ennemis naturels. Ces derniers n'ont toutefois pas réussi à mener contre ces ravageurs une lutte pleinement satisfaisante (Doutt et DeBach, 1964; Parker, 1970; DeBach et al., 1971; Greathead, 1971; Sailer, 1974).

La cochenille du café au Kenya, celle de l'ananas et du cocotier dans l'Île Maurice (Greathead, 1971); la cochenille rouge de Floride en Israël (DeBach et al., 1971) et la piéride importée aux États-Unis (Parker, 1970) ont attiré des ennemis naturels indigènes, à savoir 8, 2, 5, 1 et 12 respectivement, mais ces derniers n'ont pu en avoir raison.

Les ennemis naturels indigènes de la cochenille dépendent de la densité de leurs proies, qui doit être de modérée à élevée; ils deviennent abondants seulement tard dans la saison sèche et après qu'un dommage appréciable a été causé aux plantes. Ce retard peut s'expliquer, en partie du moins, par l'éloignement de l'hôte, très rare sur le manioc en saison des pluies, de ses ennemis naturels, qui sont alors occupés à dévorer les herbes adventices. Bien que nous ayons pu observer sur cinq espèces d'herbes la présence et les accouplements de coccinellidés, ces espèces étant *Gassia mimosoides*, *Hibiscus* sp., *Tephrosia flexuosa*, *Urena lobata* et un légume de culture (*Hibiscus* sp.), nous n'avons pas trouvé, en 2 ans d'observations, de coccinellidés immatures sur ces herbes et sur du manioc. Une étude est en cours pour évaluer les populations de ces coccinellidés sur les herbes et leur comportement. Nous avons étudié, au cours de la saison des pluies en 1982, les populations de *Hyperaspis senegalensis*, le plus important prédateur des régions d'Oyo et d'Ogun du Nigéria, sur l'herbe *Hibiscus* sp. La moyenne mensuelle du nombre des adultes de *H. senegalensis* sur cette herbe était de 3,5, 3,3, 1,1 et 0,1 respectivement pour juin, juillet, août et septembre. Des comptages sur la plante entière furent exécutés deux fois par mois pour évaluer les populations de prédateurs.

En même temps que les ennemis naturels, les changements climatiques sont connus pour leur influence délétère sur la survie, la reproduction, l'alimentation des insectes (Uvarov, 1931; Andrewartha et Birch, 1954; Dempster, 1975); en fait, Ehrlich et al. (1972) et Dempster (1975) ont rapporté que certaines populations locales ont été décimées par des conditions climatiques anormales. Les Bas-Zaïre a été frappé par une longue sécheresse en 1978 et des inondations un peu partout en 1981-1983. Nous ne savons pas vraiment si ces changements climatiques ont réduit les populations de cochenilles d'une façon importante, mais l'un de nous (R.D.H.) est en train d'étudier les rapports météorologiques pour évaluer les changements climatiques observés au Zaïre pendant les dix dernières années.

Ces changements ont pu favoriser l'acarien vert du manioc, *Mononychellus* sp., une concurrente de la cochenille. En général les dommages causés par l'acarien vert augmentent là où les dommages causés par la cochenille diminuent. Le problème est devenu plus complexe récemment, les infestations d'acariens se révélant aussi importantes en saison pluvieuse que sèche. On n'a pu encore déterminer si ce phénomène récent reflète l'adaptation de *M. tana-joa* à une température plus fraîche ou s'il s'agit d'une nouvelle espèce.

En général les interactions entre coccoïdes (cochenilles et insectes semblables) et leurs plantes-hôtes sont complexes (Compere, 1940; Miller et Kosztarab, 1979), et la sensibilité d'une plante peut varier d'une année à l'autre. Dans certains cas, lorsque deux plantes de la même espèce sont cultivées côte à côte, l'une peut n'être attaquée que légèrement par un coccoïde, tandis que l'autre est sévèrement infestée. Flandres (1970, dans Miller et Kosztarab, 1979), croit que ces phénomènes reflètent une résistance physiologique, provoquée par l'environnement, à un coccoïde particulier. Il désigne cette résistance du nom de phéno-immunité. Selon lui, les facteurs édaphiques (liés au sol) ou climatiques peuvent modifier la physiologie de la plante-hôte et, par suite, modifier les interactions entre le coccoïde et l'hôte; ils peuvent donc, entre autres, causer «des différences dans l'immunité de l'hôte le temps passant».

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

La diminution des dommages causés par la cochenille du manioc est évidente dans le Bas-Zaïre et le Bandundu, ce qui ne signifie pas que le problème est résolu pour l'ensemble du Zaïre. De nouvelles régions sont infestées, et même dans celles où les dommages ont diminué, des colonies de cochenilles survivent, qui pourraient être la source de nouvelles manifestations. Comme nous l'avons observé pour d'autres ravageurs, les seuls ennemis naturels indigènes, malgré leur action réductrice, ne sont pas capables de contenir une invasion de cochenilles, et il ne faut pas s'y attendre.

Comme l'ont expliqué Doutt et DeBach (1964), ces ennemis naturels ne se sont pas développés en même temps que le ravageur, mais «ont quitté le terrain d'action d'autres ravageurs semblables» et, en général, ne limitent pas les ravageurs déjà en place. Il est vraisemblable que la réduction des infestations de cochenilles est un phénomène cyclique, appelé à se renverser et qu'elle résulte d'une combinaison de facteurs tels que des changements climatiques, la physiologie de la plante-hôte, auxquels s'ajoute mais à un degré moindre, l'action des ennemis naturels locaux. Il faut continuer les recherches afin de trouver une solution permanente au problème de la cochenille du manioc.