

**L'ENTOMOCÉNOSE INFÉODÉE À LA COCHENILLE
DU MANIOC, *PHENACOCCLUS MANIHOTI*
(*HOMOPTERA* : *PSEUDOCOCCIDAE*), AU CONGO,
CINQ ANS APRÈS L'INTRODUCTION
D'*EPIDINOCARSIS LOPEZI*
(*HYMENOPTERA* : *ENCYRTIDAE*)**

A. BIASSANGAMA (*), B. LE RÛ (**), Y. IZIQUEL (**),
A. KIYINDOU (**) & A.S. BIMANGOU (*)

Groupe Franco-Congolais de lutte contre la Cochenille du manioc

(*) Université M. Nguabi, Laboratoire d'Entomologie générale et appliquée, B.P. 69, Brazzaville, Congo.

(**) ORSTOM, Laboratoire d'Entomologie agricole, B.P. 181, Brazzaville, Congo.

Mots-clés : *Homoptera*, *Pseudococcidae*, *Phenacoccus manihoti*, entomocénose,
Hymenoptera, *Encyrtidae*, *Epidinocarsis lopezi*, prédateurs, hyperparasites.

Résumé. — Cette étude compare la composition de l'entomocénose de la Cochenille du manioc (*Phenacoccus manihoti*) au Congo en 1987, à celle de 1980 cinq ans après l'introduction du parasitoïde sud-américain, *Epidinocarsis lopezi* (Hym. Encyrtidae). Par rapport à 1980, le nombre de prédateurs est passé de 8 à 21 espèces dont 9 signalées ici pour la première fois; celui des parasites de prédateurs de 3 à 14 espèces dont 11 signalées pour la première fois. Le complexe parasitaire est constitué de deux parasites primaires (*E. lopezi* et *Anagyrus* sp.) et de 7 parasites secondaires dont 5 mentionnés après l'introduction de *E. lopezi*. Ce dernier semble avoir provoqué le déplacement et la raréfaction du seul parasitoïde primaire local, *Anagyrus* sp. Nos observations sont comparées à celles faites au Gabon, de 1981 à 1984, où une étude analogue a été menée en l'absence de toute introduction de l'auxiliaire exotique *E. lopezi*.

Summary. — The Insects associated to the Cassava mealy-bug, *Phenacoccus manihoti* (*Homoptera* : *Pseudococcidae*) in Congo, five years after the introduction of *Epidinocarsis lopezi* (*Hymenoptera* : *Encyrtidae*). — We compared a list of entomophagous insects of the cassava mealybug (*Phenacoccus manihoti*) observed in Congo in 1987, to that of 1980, five years after the introduction of the south american parasitoid, *Epidinocarsis lopezi* (Hym. Encyrtidae). In comparison with 1980, the number of predators has increased from 8 to 21 species of wich 9 will be mentioned here for the first time; those of the parasitoids of predators from 3 to 14 species of wich 11 will be mentioned here for the first time. The parasitoid complex is made up of 2 primary parasitoids (*E. lopezi* and *Anagyrus* sp.) and 7 secondary parasitoids, five of wich were noticed after the introduction of *E. lopezi*. This last seems to have provoked the removal and rarefaction of the only local primary parasitoid, *Anagyrus* sp. Our observations can be compared with those obtained in Gabon from 1981 to 1984, where a similar study was undertaken but without reference to the exotic auxilliary *E. lopezi*.

Avec la collaboration technique de MM. F. Malanda (Université M. Nguabi) et J.M. Boudzoumou (Direction Générale de la Recherche Scientifique Congolaise).

Manuscrit accepté le 27-III-1989.

La Cochenille du manioc, *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, originaire des régions tropicales d'Amérique du Sud (Bennett & Greathead, 1978), a vraisemblablement été introduite en Afrique au début des années 1970 (Akinlosotu & Leuschner, 1981). Signalée pour la première fois en 1973, simultanément au Congo (Silvestre, 1973) et au Zaïre (Hahn & Williams, 1973), elle s'est propagée dans toute la zone de culture du manioc, *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiacée) du Sénégal au Zimbabwe (Commonwealth Institute of Entomology, 1984). Elle est considérée comme un des ravageurs les plus importants du manioc en Afrique, où elle occasionne des pertes à la récolte de l'ordre de 30 % (Nwanze, 1982).

Dès 1980, une étude détaillée de l'entomocénose locale associée à la Cochenille est entreprise, révélant une faible action régulatrice en dépit d'une grande diversité (Fabres & Matile-Ferrero, 1980). Dans ces conditions l'acclimatation d'entomophages exotiques spécifiques est très vite apparue comme un des moyens de renforcement de la régulation des populations de la Cochenille du manioc.

En 1982, dans le cadre du projet Pan-Africain de lutte biologique contre la Cochenille du manioc, un parasitoïde américain spécifique, *Epidinocarsis lopezi* (De Santis), Hyménoptère Encyrtidae sud-américain, est introduit au Congo par l'International Institute for Tropical Agriculture (I.I.T.A.). Son acclimatation et son extension à l'ensemble de la zone de culture du manioc au Congo sont maintenant confirmées (Iziquel & Le Rü, données non publiées).

La présente étude se propose de comparer la composition de l'entomocénose de la Cochenille du manioc au Congo en 1987, à celle de 1980, et 5 ans après l'introduction du parasitoïde exotique, *E. lopezi*. Par ailleurs, nos observations sont confrontées à celles faites par Boussienguet (1986), au Gabon, où une étude comparable a été menée de 1981 à 1984, en l'absence de toute introduction de l'auxiliaire exotique.

Matériel et Méthodes

L'étude s'est déroulée pendant 5 années consécutives (de 1983 à 1987) à M'Pila (Nord-Est de Brazzaville) dans des parcelles de *Manihot dicotoma* (*M. esculenta* × *M. glaziovii*), plante pérenne sur laquelle les populations de la Cochenille se maintiennent toute l'année, et à Kombé (Sud-Ouest de Brazzaville) et Mantsoumba (250 km à l'Ouest de Brazzaville) dans des champs de manioc des variétés M'Pembe (Kombé) et Oumbété (Mantsoumba) âgés de deux ans. Dans les deux premières localités, la culture est de type traditionnel alors qu'elle est industrielle dans la dernière. Les parcelles sont de superficie restreinte (1/2 ha) à M'Pila et Kombé et de 3 à 4 ha à Mantsoumba. Elles n'ont reçu aucun traitement phytosanitaire.

Dans chaque parcelle, une trentaine d'extrémités de tige, bien infestées, est prélevée tous les 15 jours, durant toute l'année sur *M. dicotoma* et pendant la période de gradation de la Cochenille (septembre à novembre) sur *M. esculenta*. Neuf cents extrémités de tige ont ainsi été prélevées en 1983, 1984 et 1985; mille neuf cent quatre-vingts en 1986 et mille quatre-vingts en 1987. Le matériel récolté est transporté au laboratoire et exploité comme suit :

— les stades adultes des prédateurs sont identifiés et dénombrés; — les stades préimaginaux des prédateurs sont mis séparément en élevage à 25 °C jusqu'à obtention des adultes et le cas échéant de leurs parasites; — les Cochenilles momifiées sont mises une à une en gélule afin de recueillir les stades adultes des parasites primaires et des hyperparasites; — les Cochenilles non momifiées au moment du prélèvement des échantillons sont mises en éclosoir à 25 °C jusqu'à leur éventuelle momification; — les parasites adultes sont identifiés et dénombrés.

RÉSULTATS

L'entomocénose de la Cochenille du manioc est constituée par quatre groupes d'Insectes : les parasites primaires et leurs parasites; les prédateurs et leurs parasites.

1) *Les parasites primaires et leurs parasites* (tableau I).

Le tableau I donne la liste des 9 espèces du complexe parasitaire de *P. manihoti*, avec leur niveau trophique, et l'année de leur première observation. *Anagyris sp.*, observé dès 1979 par Fabres & Matile-Ferrero (1980), est le seul parasitoïde primaire local. Il représente près de 4 % du parasitisme de *P. manihoti* en 1983 (Biassangama *et al.*, 1988). Aucun individu de cette espèce n'a pu être retrouvé en 1987.

TABLEAU I

Le complexe parasitaire de la Cochenille du manioc au Congo en 1987.

* parasite primaire, ** parasite secondaire, (1) espèce solitaire, (2) espèce grégaire.

	Année de la première observation
Encyrtidae	
<i>Anagyris sp.</i> * (1)	1979
<i>Epidinocarsis lopezi</i> De Santis * (1)	1982
<i>Prochiloneurus aegyptiacus</i> Mercet ** (1)	1983
<i>Prochiloneurus insolitus</i> Alain ** (1)	1983
<i>Cheiloneurus cyanonotus</i> Waterston ** (1)	1986
Signiphoridae	
<i>Chartocerus sp.</i> ** (2)	1983
Eulophidae	
<i>Tetrastichus sp.</i> ** (1)	1983
Pteromalidae	
<i>Pachyneuron sp.</i> ** (1)	1985
Aphelinidae	
<i>Marietta javensis</i> Howard ** (1)	1985

E. lopezi est la seule espèce de parasitoïde primaire observée en 1987. Elle développe des taux de parasitisme maximum de l'ordre de 15 %. La plupart des hyperparasites récoltés sont considérés comme des parasites de *E. lopezi*. En effet, *Anagyris sp.* ne représente plus que 0,1 et 0,03 % du parasitisme de la Cochenille respectivement en 1985 et 1986 (Biassangama & Moussa, 1987). Ce sont des Hyménoptères Chalcidoïdea, polyphages. Ils développent des taux d'hyperparasitisme compris entre 60 et 70 % (Iziquel & Le Rü, données non publiées). *Cheiloneurus cyanonotus* est signalé par Fabres & Matile-Ferrero (1980) comme hyperparasite de *Homalotylus flaminius* (Dalman) (Encyrtidae), lui-même parasite grégaire des larves âgées d'*Exochomus*. Nous l'avons obtenu pour la première fois en 1986, sur Cochenilles. Le nombre de *Chartocerus sp.* éclos d'une Cochenille parasitée varie, selon la taille de l'hôte, de 2 à 12 individus.

Marietta javensis est une espèce peu commune. Elle se manifeste au maximum de la gradation des populations de la Cochenille, en octobre-novembre.

2) *Les prédateurs.*

Les prédateurs de la Cochenille du manioc sont plus nombreux sur *Manihoti dictotoma*, plante pérenne sur laquelle les populations de la Cochenille se maintiennent toute l'année, que sur *M. esculenta*.

Coléoptères

Coccinellidae. — Ils sont tous polyphages, leurs proies se recrutent parmi les Homoptères Pseudococcidae, Lecanidae et Diaspididae. La présence sur manioc au Congo d'*Exochomus flaviventris* Mader, *Exochomus concavus* Fürsch, *Hyperaspis senegalensis* Mulsant, *Scymnus plebejus* Weise et *Nephus derroni* Fürsch a déjà été signalée (Fabres & Matile-

Ferrero, 1980). Celle d'*Exochomus flavipes* Thunberg et *Clitastethus neuenschwanderi* Fürsch a été mentionnée au Congo par Neuenschwander *et al.* (1987).

Nous mentionnons pour la première fois 2 espèces. *Diomus henneseyi* Fürsch : cette espèce décrite en 1987 est signalée sur *Phenacoccus maderensis* Green au Nigeria et au Zaïre sur manioc (Neuenschwander *et al.*, 1987). Elle est prédatrice des larves et des adultes de *P. manihoti*. *Nephus phenacoccophagus* Fürsch : espèce dont la présence sur manioc est déjà signalée au Gabon (Boussienguet, 1986) et au Nigeria (Neuenschwander *et al.*, 1987). Elle consomme préférentiellement les œufs de *P. manihoti*.

Nitidulidae. — *Circopes africanus* Grouvelle : nous signalons cette espèce pour la première fois. Les larves et les adultes sont prédateurs des œufs et de tous les stades de *P. manihoti*.

Diptères

Hormis les Cecidomyiidae (*Coccodiplosis citri* Barnes, *Dicrodiplosis manihoti* Harris, *Lestodiplosis* proche *aonidiellae* Harris) déjà signalés (Fabres & Matile-Ferrero, 1980), nous avons récolté en 1987 trois espèces appartenant à d'autres familles.

Cacoxenus (Gitonides) perspicax Knab (Drosophilidae) : elle est présente sur *P. manihoti* au Gabon (Boussienguet, 1986) et au Nigeria (Neuenschwander *et al.*, 1987). C'est une espèce polyphage prédatrice des œufs, des larves et des adultes de plusieurs espèces de Cochenilles Pseudococcidae (David & Tsacas, 1980).

Allobacha eclara Curran (Syrphidae) : cette espèce est signalée comme prédatrice de la Cochenille du manioc au Gabon par Boussienguet (1986). Elle se nourrit de tous les stades de développement de la Cochenille.

Allograpta nasuta Bigot (Syrphidae) : il s'agit d'une espèce peu commune au Congo, connue autrefois sous le nom de *Syrphus pfeifferi* Bigot. Sa présence ne se manifeste qu'au maximum de la gradation des populations de *P. manihoti*.

Lépidoptères

Spalgis lemolea Druce (Lycaenidae) est la seule espèce dont la présence sur manioc est déjà signalée (Fabres & Matile-Ferrero, 1980). Nous mentionnons pour la première fois au Congo celle de deux autres espèces dont les chenilles se nourrissent des œufs, larves et adultes de la Cochenille. Il s'agit de *Stathmopoda sp.* (Stathmopodidae), actuellement le plus abondant des Lépidoptères prédateurs de la Cochenille du manioc, et de *Eublemma gayneri* Rothschild dont la présence est signalée au Nigeria, Sénégal et Togo (Neuenschwander, 1987).

Autres prédateurs

Hormis *Cardiasthetus exiguus* Poppius (Hétéroptère Anthocoridae) dont la présence est signalée par Fabres & Matile-Ferrero (1980), nous mentionnons celle de *Ceratochrysa antica* Walker (Neuroptère Chrysopidae), signalée par Barnard & Brooks (1984) au Nigeria. Les larves de cette espèce sont prédatrices de tous les stades de la Cochenille.

3) Les parasites des prédateurs.

Ce sont des Hyménoptères appartenant pour la plupart à la famille des Encyrtidae. Leur présence est importante au maximum de la gradation des populations de *P. manihoti* (fin octobre, début novembre) (1), surtout sur *M. dicotoma*. Nous avons récolté les parasites des principaux groupes.

(1) En période de gradation de la Cochenille, les apex bien infestés abritent aussi de nombreux Insectes coprophages, détritivores et xylophages ainsi que plusieurs espèces d'Hyménoptères Formicidae dont nous ne parlons pas ici.

Les parasites des Coléoptères Coccinellidae.

Outre *Homalotylus flaminius* Dalman (Encyrtidae) dont la présence est rapportée par Fabres & Matile-Ferrero (1980), nous signalons celle de cinq autres espèces : *Homalotylus eytelweini* Ratzeburg (Encyrtidae), *Ooencyrtus azul* Prinsloo (Encyrtidae), *Oomyzus* sp. (Eulophidae), *Tetrastichus* sp. (Tetrastichidae). Ces parasites semblent s'attaquer aux larves de toutes les espèces de Coléoptères Coccinellidae, prédateurs de *P. manihoti*.

Les parasites des Diptères.

Xiphigaster pseudococci Risbec (Encyrtidae) est un parasite de Diptère Cecidomyiidae (Fabres & Matile-Ferrero, 1980). Hormis cette espèce nous signalons pour la première fois la présence de deux autres espèces : *Coccidoctonus* proche de *Trinidadensis* Crawford (Encyrtidae) et *Aphanogmus* sp. (Ceraphronidae).

Notre étude a également permis de récolter deux espèces parasites des larves de Syrphes. Il s'agit de *Ooencyrtus dipterae* Risbec (Encyrtidae) et *Ooencyrtus garouae* Risbec (Encyrtidae).

Les parasites des Lépidoptères.

Trois espèces ont été obtenues à partir des chenilles de toutes les espèces de Lépidoptères prédatrices de *P. manihoti*, surtout celles de *Spalgis lemolea* : *Hockeria* sp. (Chalcididae), *Brachymeria inornata* Masi (Chalcididae), *Psix aspes* Johnson & Masner (Scelionidae).

DISCUSSION ET CONCLUSION

Par rapport à 1980, l'entomocénose associée, au Congo, à la Cochenille du manioc est beaucoup plus riche et diversifiée en 1987.

En ce qui concerne les parasites, on trouve deux parasites primaires (*E. lopezi* et *Anagyryus* sp.) et 7 parasites secondaires dont 5 mentionnés après l'introduction d'*E. lopezi*.

Le nombre de prédateurs est passé de 8 espèces en 1980 (Fabres & Matile-Ferrero) à 21 espèces en 1987 dont 9 signalées ici pour la première fois. De 3 espèces en 1980, le nombre des parasites des prédateurs est passé à 14 espèces en 1987 dont 11 signalées pour la première fois dans cette note.

L'acclimatation du parasitoïde exotique *E. lopezi* a semble-t-il provoqué le déplacement et la raréfaction d'*Anagyryus* sp., autrefois seule espèce d'Encyrtidae parasite primaire de *P. manihoti* au Congo. En effet, aucun individu de cette espèce n'a pu être retrouvé en 1987. Elle aurait, en outre, induit l'accroissement du nombre des espèces d'hyperparasitoïdes. Cet enrichissement n'est peut-être qu'une meilleure connaissance du complexe parasitaire, après augmentation des taux de parasitisme primaire par *E. lopezi* et intensification des recherches au cours de ces trois dernières années.

Il est probable que l'importance du nombre d'espèces de prédateurs observées trouve aussi son origine dans le protocole expérimental utilisé. En effet, de nombreux prélèvements ont été pratiqués sur *Manihot dicotoma*, sur laquelle les populations de la Cochenille et ses prédateurs se maintiennent toute l'année. Nous avons pu constater que les effectifs de ces derniers y étaient plus importants que sur *Manihot esculenta*. Il est possible que certaines espèces d'entomophages développent des réponses numériques différentes selon qu'elles vivent sur des populations de faible niveau numérique mais toujours présentes (*M. dicotoma*) ou sur des populations de très grande abondance mais fugitives (*M. esculenta*).

Le complexe entomophage de la Cochenille apparaît plus diversifié au Congo qu'au Gabon. Ainsi on dénombre 21 espèces de prédateurs au Congo contre seulement 9 au Gabon, et les parasites de prédateurs comptent 6 espèces de plus. De même, le complexe parasiti-

taire compte 2 espèces de plus. On notera, qu'au Gabon, en l'absence de *E. lopezi*, ce complexe est constitué par une majorité d'hyperparasitoïdes (4 espèces), tous retrouvés sur *E. lopezi* au Congo. Ils représentent respectivement 47 % et 60-70 % de l'effectif total des parasitoïdes primaires et secondaires de la Cochenille du manioc au Gabon et au Congo.

Dans les deux pays, le complexe entomophage est caractérisé par la pauvreté du complexe des parasites primaires et par une grande diversité des prédateurs (polyphages et opportunistes) des parasites secondaires et des parasites de prédateurs. Ces deux derniers groupes exercent une importante action dépressive sur la multiplication de la faune auxiliaire (Iziquel & Le Rü, données non publiées).

Remerciements

Nous adressons nos remerciements aux spécialistes qui ont bien voulu identifier la plupart des entomophages récoltés : J.-S. Noyes (British Museum, Londres), Encyrtidae; H. Fürsch (Universität Passau), Coccinellidae; P. Dessart (Institut Royal, Sciences Naturelles, Bruxelles) et A. Polaszek (C.I.E., Londres), Ceraphronidae, Scelionidae; Z. Boucek (C.I.E., Londres), Pteromalidae, Eulophidae et Chalcididae; J.-R. Vockeroth, J.-F. McAlpine et N. Wyatt (Biosystematics Research, Centre Agriculture, Ottawa), Syrphidae; J.-R. David et L. Tsacas (Laboratoire de Biologie et Génétique évolutives, Bures-sur-Yvette), Drosophilidae; J. Holloway (British Museum, Londres) et J.-D. Lafontaine (Biosystematics Research, Centre Agriculture, Ottawa), Noctuidae; J.-F. Landry (Biosystematics Research, Centre Agriculture, Ottawa), Stathmopodidae. Nous remercions aussi G. Fabres (IBEAS-ORSTOM, Université de Pau) et J.-P. Nenon (Laboratoire d'Entomologie Fondamentale et Appliquée, Université de Rennes) qui ont aimablement assuré la lecture critique du manuscrit.

AUTEURS CITÉS

- AKINLOSOTU T.A. & LEUSCHNER R., 1981. — Outbreak of two new cassava pests (*Mononychellus tanajoa* and *Phenacoccus manihoti*) in South Western Nigeria. — *Trop. Pest Management*, 27 : 247-250.
- BARNARD P.C. & BROOKS S.J., 1984. — The african lacewing genus *Ceratochrysa* (Neuroptera : Chrysopidae) : a predator on the cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti* (Hemiptera : Pseudococcidae). — *Syst. Ent.*, 9 : 359-371.
- BENNETT F.D. & GREATHEAD D.J., 1978. — Biological control of the mealybug *Phenacoccus manihoti* : prospects and necessity. — *Proc. Cassava Workshop. C.I.A.T., Cali, Colombie* : 181-194.
- BIASSANGAMA A., FABRES G. & NENON J.P., 1988. — Parasitisme au laboratoire et au champ d'*Epidinocarsis (Apoanagyrus) lopezi* (Hym. Encyrtidae) auxiliaire exotique introduit au Congo pour la régulation de l'abondance de *Phenacoccus manihoti* (Hom. Pseudococcidae). — *Entomophaga*, 33 (4) : 453-465.
- BIASSANGAMA A. & MOUSSA J.B., 1987). — Les parasites d'*Epidinocarsis lopezi* au Congo. — *Agron. trop.*, 42 (4) : 301-304.
- BOUSSIENGUET J., 1986. — Le complexe entomophage de la Cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* (Hom. Pseudococcidae) au Gabon. Inventaire faunistique et relations trophiques. — *Annls Soc. ent. Fr.*, 22 (1) : 35-44.
- Commonwealth Institute of Entomology, 1984. — Distribution maps of pests. Series A (Agricultural) : Map n° 466. *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, London.
- DAVID J.R. & TSACAS L., 1980. — Cosmopolitan, subcosmopolitan and widespread species : different strategie within the drosophilid family (Diptera). — *C. r. Soc. Biogeogr.*, 57 (1) : 11-26.
- FABRES G. & MATILE-FERRERO D., 1980. — Les entomophages inféodés à la Cochenille du manioc, *Phenacoccus manihoti* (Hom. Coccoïdea Pseudococcidae) en République populaire du Congo. Les composantes de lentomocénose et leurs interrelations. — *Annls Soc. ent. Fr.*, 16 (4) : 509-515.
- HAHN S.K. & WILLIAMS R.J., 1973. — Investigations on Cassava in the Republic of Zaïre. — *Report Comm. Etat Agricult.*, Rep. Zaïre, 12 pp.
- NEUENSCHWANDER P., HENNESSEY R.D. & HERREN H.R., 1987. — Food web of insects associated with the Cassava mealybug, *Phenacoccus manihoti* (Hom. Pseudococcidae) and its introduced parasitoid, *Epidinocarsis lopezi* (Hym. Encyrtidae) in Africa. — *Bull. ent. Res.*, 77 : 177-189.
- NWANZE K.F., 1982. — Relationships between Cassava root yields and crop infestations by the mealybug, *Phenacoccus manihoti*. — *Trop. Pest Management*, 28 : 27-32.
- SILVESTRE L., 1973. — Aspects agronomiques de la production du manioc à la ferme d'État de Mantsoumba en République populaire du Congo. — IRAT, Paris, Rapport de mission, 35 pp.