

Etude de l'entomofaune associée à la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero, en Côte d'Ivoire

D. Obame Minko¹ & A.K. Békon²

Keywords: Insectfauna- Parasite- Predator- Biocoenosis cassava- Mealybug

Résumé

Au sein de la biocoenose de la cochenille du manioc, Phenacoccus manihoti, en Côte d'Ivoire, on note la présence de nombreux insectes prédateurs et parasites. Les principaux prédateurs de cochenilles sont des Coccinellidae et en particulier Scymnus couturierii. Parmi les parasites, les plus nombreux sont des hyménoptères Encyrtidae. Certains, notamment Epidinocarsis lopezi, s'attaquent directement aux cochenilles et sont donc d'utilité auxiliaires. D'autres parasitent des prédateurs ou des parasites des cochenilles et diminuent donc l'efficacité de ces auxiliaires. En outre, des insectes dont le rôle précis n'est pas connu sont également présents. Les auteurs précisent l'abondance relative de toutes les espèces récoltées.

Summary

Study of Insectfauna Associated to the Cassava Mealybug *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero in Ivory Coast

Within the biocoenosis of cassava mealybug, Phenacoccus manihoti, in Ivory Coast, the presence of many predator and parasite insects is reported. The main predators of the mealybugs are Coccinellidae and particularly Scymnus couturierii. Among parasites, the most numerous are Encyrtidae hymenoptera. Some, like Epidinocarsis lopezi, attack directly mealybugs and are thus useful assistants. Others live as parasite on predators or parasites of mealybugs and so reduce the efficiency of those assistants. In addition, some other insects are present, whose role is not known. The authors note the relative abundance of all the collected species

Introduction

Originaire de l'Amérique du sud (12), la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* (Pseudococcidae) a fait son apparition en Afrique vers les années '70 (10). Depuis cette date, ce ravageur provoque sur les cultures de manioc en Afrique subsaharienne, des dégâts importants sur le feuillage, sans oublier les conséquences sur la production en tubercules. Ainsi, un intérêt considérable s'est vite développé autour de ce ravageur.

Le manioc, aliment très énergétique (3), largement intégré dans notre alimentation, occupe une place de choix dans les ménages des Africains au sud du Sahara.

Depuis l'apparition de *P. manihoti* en Afrique, on observe l'établissement d'une faune d'insectes variés. Il s'agit d'une part d'insectes auxiliaires s'attaquant directement à la cochenille, tels que le parasite *Epidinocarsis lopezi* ou des coccinelles prédatrices. Il s'agit, d'autre part, d'entomophages secondaires (y compris des hyperparasites) qui s'attaquent à ces auxiliaires et les rendent moins efficaces sur le terrain. Pour mieux comprendre cette entomofaune complexe et en particulier les facteurs qui rendent insuffisamment opérants sur le terrain les entomophages de la

cochenille, nous avons cherché, par ce travail, à récolter un échantillon représentatif des insectes en cause et en identifier les principaux taxons.

Matériel et méthodes

Matériel

Toutes nos récoltes ont été réalisées dans des champs de manioc *Manihot esculenta* Crantz (Euphorbiaceae) de la variété "bonoua", situés dans le sud de la Côte d'Ivoire, en particulier aux alentours d'Abidjan.

Méthodes et techniques

Détermination de l'entomofaune locale associée à *P. manihoti*

a- Prélèvement de l'échantillon

Afin d'accroître les chances de ramasser tous les insectes vivant directement ou indirectement aux dépens de *P. manihoti*, l'échantillonnage a été réalisé aux mois de février, mars et avril 1992 et 1993, durant lesquels l'infestation du manioc était manifestement très importante dans des champs colonisés par le prédateur.

1-Département de biologie, Université des Sciences et Techniques de Masuku, B.P. 913, Franceville, Gabon.

2-Ecole Supérieure d'Agronomie, B.P. 1093, Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.

Reçu le 05.08.03 et accepté pour publication le 28.10.04.

A l'aide de sacs plastiques transparents, nous enveloppons rapidement les apex des tiges de manioc couverts de cochenilles. Nous refermons la partie ouverte du sac sur la tige et nous coupons l'ensemble ainsi enveloppé, avant d'attacher le bout du plastique avec des bracelets de caoutchouc. Nous prélevons ainsi, au hasard, 300 apex répartis en 3 prises de 100 (février, mars, avril), qui vont être examinés au laboratoire.

Avant l'observation et, pour endormir les insectes récoltés, les sacs plastiques qui les contiennent sont disposés dans un réfrigérateur à 4-5 °C pendant quelques heures et au maximum 24 h.

Nous avons également pu les endormir, en plaçant dans ces sacs, une boule de coton imbibée d'éther pendant 30 min.

Les insectes ainsi endormis ou tués sont classés et déposés dans l'alcool à 70 °.

b- Identification des insectes et mise en éclosoir

Toutes les formes larvaires répertoriées sous la loupe ont été mises en élevage sur des colonies de *P. manihoti* au laboratoire, dans des boîtes d'élevage. De même, les nymphes ont été mises dans des éclosoirs aérés par des fenêtres grillagées. Ces deux techniques nous ont permis d'affecter les différentes formes larvaires ou nymphales récoltées aux espèces respectives.

Une fois dans l'alcool, les insectes seront retirés puis séparés dans un premier temps par ressemblance morphologique, avant de les identifier.

L'identification a consisté à classer chaque insecte, en déterminant sa famille et si possible son genre et son espèce. Pour ce faire, nous avons utilisé les clés d'identification de Perrier (14), de Chazeau & Couturier (7), de Boussienguet (4), de Boussienguet & Neuenschwander (6) et celles de Delvare & Aberlenc (8).

Résultats

L'ensemble des apex de manioc récoltés portaient plusieurs centaines de cochenilles *P. manihoti* et en outre d'autres cochenilles de l'espèce *Ferrisia virgata* Cockrell. Autour de ces cochenilles, nous avons ramassé au total 619 insectes, se répartissant en 4 ordres, 14 familles et 20 espèces. Le tableau 1 présente de façon synthétique l'essentiel de nos résultats. Il est suivi de notes [a] à [m] qui apportent des données biologiques complémentaires sur les insectes récoltés.

En outre, en dehors de nos récoltes proprement dites, nous avons observé sur le terrain des chenilles de Lépidoptères non identifiées.

NOTES

[a] L'Anthocoridae *Cardiasthetus exiguus* est un prédateur potentiel de *P. manihoti*.

[b] La coccinelle indigène *Scymnus coututrieri* est un

prédateur des œufs et des premiers stades larvaires de la cochenille *P. manihoti*.

- Les proies préférentielles des autres coccinelles récoltées, c'est-à-dire *Cheilomenes tetrica* et 2 autres espèces non identifiées, ne sont pas établies.

[c] L'hôte de ce Braconidae n'est pas établi.

[d] Le petit Ceraphronidae *Aphanogmus manihoti*, décrit par Dessart (9), serait un parasite de *Cecidomyidae coccidiphages* (notamment de *Coccodiplosis citri* Barnes) et d'oothèques de mantes (6), dont la présence a été effectivement confirmée aux champs. Ils sont également parasites primaires de coccinelles.

[e] Les Elasmidae sont généralement des ectoparasitoïdes de chenilles de Lépidoptères ou d'autres insectes. Les hôtes de l'espèce récoltée n'ont pas été établis.

[f] De nombreux Encyrtidae sont des parasites de cochenilles, mais d'autres peuvent s'attaquer à des insectes divers.

-*Epidinocarsis lopezi* est un endoparasitoïde de *P. manihoti* largement connu pour son utilisation dans la lutte biologique contre cette cochenille.

-*Blepyrus insularis* est un parasite interne de *Ferrisia virgata*, cochenille déprédatrice du manioc, vivant en association avec *P. manihoti*.

-*Homalotylus africanus* est reconnu comme un parasite commun des Coccinellidae de la tribu des Scymnini.

-*Procheiloneurus bolivari* est parasite des Encyrtidae *Epidinocarsis lopezi* et *Anagyrus* spp, eux-mêmes parasites de la cochenille *P. manihoti*.

[g] Les Eulophidae sont des parasites d'insectes variés. Ce sont notamment des parasitoïdes grégaires communs des Coccinellidae. Ce sont plus rarement des hyperparasitoïdes de la cochenille *P. manihoti*.

[h] Les Megaspilidae sont des ectoparasitoïdes, parfois hyperparasites d'insectes divers.

[i] Les Platigasteridae du genre *Allotropa* sont parasites à l'état larvaire de *Cecidomyidae* alors que leurs adultes sont des parasites primaires d'une cochenille (*Phenacoccus madeirensis*) voisine de *P. manihoti*.

[j] Les Pteromalidae du genre *Metastanus* sont parasites à l'état larvaire d'insectes variés. Ils sont bien connus comme parasitoïdes grégaires de Coccinellidae dont, notamment, *Exochomus flavipes* et *Hyperaspis delicatula*.

[k] Les Scelionidae sont endoparasites d'œufs d'insectes ou d'arachnides divers, bien que chaque

Tableau 1
Entomofaune associée à la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti*

Ordre Famille Espèce	Nombre d'individus récoltés et (% du total)	Taille en mm; Couleur	Statut trophique
Hémiptères Anthocoridae <i>Cardiasthetus exiguus</i> Poppius	8 (1,29%) id. id.	2,0-5,0; brune	Prédateur entomophage [a]
Coléoptères Coccinellidae <i>Scymnus couturieri</i> Chazeau <i>Cheilomenes tetrica</i> Chazeau 2 <i>Spp.</i>	374 (60,42%) id. 258 (41,68%) 86 (13,89%) 30 (4,85%)		Prédateur de <i>P. manihoti</i> [b] Prédateur entomophage [b] Prédateurs entomophages [b]
Hyménoptères Braconidae sp.	228 (36,83%) 3 (0,48%) id.	>2,0; noire	Parasite entomophage [c]
Ceraphronidae <i>Aphanogmus manohoti</i> Dessart	7 (1,13%) id.	<1,0; noire	Parasite entomophage [d]
Elasmidae sp.	8 (1,29%) id.	1,5-2,0; noire	Parasite entomophage [e]
Encyrtidae <i>Epidinocarsis lopezi</i> <i>Blepyrus insularis</i> Cameron <i>Homalotylus africanus</i> Timberlake <i>Procheiloneurus bolivari</i> Mercet	169 (27,3%) 45 (7,27%) 92 (14,86%) 4 (0,65%) 28 (4,52%)	1,0-2,0; noire 1,5-2,0; noire 1,5; noire <2,0; brune	Parasite de <i>P. manihoti</i> [f] Parasite d'une cochenille [f] Parasite de Coccinellidae [f] Parasite de Anagyrus [f]
Eulophidae sp.	4 (0,65%) id.	<2,0; noire	Parasite entomophage [g]
Megaspilidae sp.	3 (0,48%) id.	3,0; noire	Parasite entomophage [h]
Platygasteridae <i>Allotropa</i> sp.	7 (1,13%) id.	1,5; noire	Parasite de diptères et cochenille [i]
Pteromalidae <i>Metastanus</i> sp.	4 (0,65%) id.	2,0-2,5; noire	Parasite de Coccinellidae [j]
Scelionidae sp.	8 (1,29%) id.	1,0; noire	Oophages [k]
Signiphoridae <i>Chartocerus</i> sp.	15 (2,42%) id.	1,0; noire	Parasite entomophage [l]
Diptères Acroceridae sp.	9 (1,46%) 4 (0,65%) id.	1,5; noire	Parasites d'araignées [m]
Brachycera Fam. et sp. non déterminées	5 (0,81%) id.	<2,0; noire	
Total des récoltes	619 (100%)		

espèce ait généralement des hôtes bien définis. Ceux de l'espèce récoltée ne sont pas connus.

[l] Les Signiphoridae sont pour la plupart des endoparasitoïdes secondaires (hyperparasites) de cochenilles ou d'autres Homoptères.

[m] Les larves d'Acroceridae sont ecto- ou endoparasites d'araignées.

Discussion et conclusion

L'entomocoenose de *P. manihoti* en Côte d'Ivoire est impressionnante, par sa richesse en familles, genres et espèces variés.

Au terme de notre étude, il apparaît que deux ordres d'insectes dominent largement au sein de l'entomofaune récoltée autour de *P. manihoti*. Ce sont les Coléoptères (plus de 60% des individus) et les Hyménoptères (plus

de 36%). En revanche, les Diptères et les Hémiptères ne représentent chacun que moins de 2% du total. En outre, quelques chenilles de Lépidoptères ont également été observées, associées aux ovisacs de la cochenille, dont il est probable qu'elles se nourrissaient. Ces résultats correspondent dans les grandes lignes à ceux rapportés par Fabres & Matile-Ferrero (11), Boussienguet (4), Biassangama & Moussa (1) qui ont mené des études comparables.

En ce qui concerne les familles, nos observations recensent 10 familles d'Hyménoptères parasites, alors que Fabres & Matile-Ferrero (11) ne font état, en République Populaire du Congo, que d'une seule famille, celle des Encyrtidae. Cette différence pourrait s'expliquer soit par le fait que les familles additionnelles ne se sont intégrées à la biocoenose de la cochenille que dans le courant des années '80, soit que la Côte d'Ivoire présenterait des conditions écologiques différentes, favorables à ces familles.

Si l'on envisage les rôles écologiques au sein de la biocoenose, on pourrait s'attendre, comme le note Biassangama *et al.* (2) à ce que les apex de manioc bien infestés de cochenilles abritent de nombreux insectes aux écologies très diverses, y compris des coprophages, détritivores, xylophages, mangeurs de miellat... Toutefois, notre échantillon contient essentiellement des prédateurs et des parasites associés directement ou indirectement à la cochenille du manioc.

Les principaux entomophages primaires avérés de cochenilles, présents dans notre échantillon, sont soit des prédateurs, soit des parasites.

- Parmi les prédateurs, l'un des plus précieux est sans doute la coccinelle indigène *Scymnus couturieri* puisqu'elle s'attaque aux stades jeunes de la cochenille du manioc. La voracité de ce prédateur et sa capacité potentielle à réguler les effectifs du ravageur ont d'ailleurs fait l'objet d'un document (13). Les proies des autres coccinelles de notre échantillon mériteraient d'être précisées. La punaise *Cardiasthetus exigus* est un autre prédateur potentiel, associé localement de façon constante à *P. manihoti*. Elle est cependant réputée comme extrêmement polyphage, elle pourrait dès lors s'attaquer à des ennemis de la cochenille et ne constitue donc pas un auxiliaire idéal.

- Parmi les parasites primaires, le principal est certainement *Epidinocarsis lopezi*, introduit en Afrique en provenance d'Amérique du Sud, région d'origine de la cochenille du manioc. L'activité parasitaire de cet Encyrtidae a été largement étudiée par de nombreux auteurs, notamment Fabres & Matile-Ferrero (11). Au sein des Encyrtidae, il faut également souligner l'abondance de *Blepyrus insularis*, parasite

de la cochenille *Ferrisia virgata* que l'on rencontre régulièrement en association avec *P. manihoti*. Concernant le Platygasteridae *Allotropa* sp., parasite de Cecidomyidae et de cochenille, son bilan de nuisible ou d'auxiliaire éventuel n'est pas établi.

Par contraste avec le travail précité (11), il faut souligner l'absence dans nos échantillons de parasites primaires Encyrtidae du genre *Anagyrus*, parasite du troisième stade larvaire et des jeunes femelles de la cochenille. Cette absence pourrait s'expliquer soit parce que ces parasites n'auraient jamais été présents dans notre région, soit parce qu'ils en auraient disparu après l'établissement de *E. lopezi*, à la suite d'une concurrence active pour leur hôte commun. Il se pourrait aussi qu'ils ne soient suffisamment abondants que très tardivement dans la saison, en dehors de notre période d'échantillonnage.

Outre les entomophages s'attaquant directement aux cochenilles, on observe également dans le milieu des entomophages qui s'attaquent aux prédateurs et parasites des cochenilles, exerçant ainsi un effet dépressif sur leur activité régulatrice.

- Parmi les parasites de coccinelles prédatrices, on peut pointer *Homalotylus africanus*, bien qu'il représente moins d'un pourcent dans notre échantillon. Fabres & Matile-Ferrero (11) ont en effet montré que cette espèce parasitait les larves de divers Coccinellidae, notamment du genre *Scymnus*. Les mêmes auteurs ont montré que ce parasite grégaire s'attaquait en Afrique aux larves âgées de coccinelles du genre *Exochomus* à raison de 3 à 4 adultes par hôte avec des taux de parasitisme de 7 à 10%. Les Ceraphronidae, Eulophidae, Pteromalidae de notre échantillon sont également des parasites potentiels de coccinelles.

- Parmi les parasites de parasites, ou hyper-parasites, l'Encyrtidae *Procheiloneurus bolivari*, est décrit comme parasite secondaire de *P. manihoti* via l'espèce *Anagyrus* sp., avec un taux de parasitisme atteignant 30% (11). L'absence dans nos échantillons de cet *Anagyrus* a été discutée plus haut. S'il est réellement absent de la région, on pourrait faire l'hypothèse que l'hyperparasite *P. bolivari* a pu s'adapter à *E. lopezi*, soit d'emblée, soit après recul d'*Anagyrus*. Le Ceraphronidae *Aphanogmus manihoti* déjà évoqué au paragraphe précédent, de même que les Signiphoridae récoltés, pourraient également jouer le rôle d'hyperparasite dans la biocoenose de *P. manihoti* en s'attaquant à des Cecidomyidae coccidiphages ou à d'autres parasites. Les six autres familles récoltées (Braconidae, Elasmidae, Megaspilidae, Scelionidae, Acroceridae et Brachyceridae) ne représentent ensemble que 5% de notre échantillon. Ce sont des parasites ou hyperparasites, mais leurs hôtes ne sont pas établis. Au regard des entomophages primaires de *P. manihoti*

recensés dans cette étude, le déprédateur est très certainement exploité à ses différents stades de développement. Mais les dégâts sérieux et persistants occasionnés au manioc par la cochenille montrent que l'action régulatrice de ces entomophages est encore insuffisante. Cela pourrait s'expliquer d'une part par un manque de synchronisation dans leurs activités, et d'autre part par l'existence des nombreux entomophages secondaires (parasites de prédateurs et hyperparasites) que nos récoltes ont mis en évidence.

Pour lutter efficacement contre *P. manihoti* et sauvegarder le manioc, denrée d'importance inégalée en Afrique noire, il apparaît donc essentiel de continuer des recherches soutenues et engagées afin de mieux

comprendre et d'utiliser plus rationnellement les potentialités des différents auxiliaires. Ces efforts devraient d'ailleurs être poursuivis en synergie avec d'autres voies de recherches, notamment celles qui visent à sélectionner des variétés végétales susceptibles de résister à la cochenille.

Remerciements

D. Obame Minko voudrait que toute sa famille trouve ici, l'expression de sa profonde gratitude pour tout le soutien dont elle l'a gratifié tout au long de ses études secondaires et universitaires.

Les auteurs remercient également un lecteur anonyme pour les améliorations substantielles de notre texte qu'il nous a proposées.

Références bibliographiques

1. Biassangama A. & Moussa J.B., 1987, Les parasitoïdes d'*Epidinocarsis lopezi* (Hymenoptera Encyrtidae) au Congo. *Agro trop.* **42**,4, 301-304.
2. Biassangama A., Le Rü B., Iziqel Y., Kiyindou A. & Bimangou A.S., 1987, Influence de l'introduction d'*Epidinocarsis lopezi* DeSantis (Hymenoptera-Encyrtidae) sur l'évolution de l'entomocoenose inféodée à la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* (Homoptera-Pseudococcidae) au Congo. Bilan des travaux de l'équipe Franco-congolaise 1985-1987, ORSTOM-DGRST:165-186.
3. Boussienguet J., 1984, Bioécologie de la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* Matile-Ferrero et de ses ennemis naturels au Gabon. Thèse Doctorat 3^{ème} cycle, Université Pierre et Marie Curie, Paris 6, spécialité: entomologie, 154 p.
4. Boussienguet J., 1986, Le complexe entomologique de la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* (Hom. Coccoidea, Pseudococcidae) au Gabon. Inventaire faunistique et relations trophiques. *Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.)* **22**, 35-44.
5. Boussienguet J., 1988, Morphologie et biologie d'*Anagyrus nyombae*, parasite de *Phenacoccus manihoti* au Gabon (Hymenoptera, Encyrtidae; Homoptera, Pseudococcidae). *Revue fr. ent. (N.S.)* **10**, 3, 277-283.
6. Boussienguet J. & Neuenschwander P., 1989, Le complexe entomophage de la cochenille du manioc en Afrique. Clé annotée pour la reconnaissance des Hyménoptères parasitoïdes associés à ce ravageur. *Revue zool. Afr.* **10**, 3, 395-403.
7. Chazeau J. & Couturier G., 1986, Coléoptères Coccinellidae de Côte d'Ivoire, la faune de la forêt de Thai. *Revue fr. ent. (N.S.)*, **7**, 5, 309-330.
8. Delvare G. & Aberlenc H.P., 1989, Les insectes d'Afrique et d'Amérique tropicales. Clés pour la reconnaissance des familles. Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD). Préface acridologie opérationnelle-Ecoforce internationale, 302 p.
9. Dessart P., 1989, *Aphanogmus manihoti* sp., espèce nouvelle d'Afrique (Hym. Ceraphronoidea Ceraphronidae). *Bull. Annls. Soc. R. belge Ent.* **125**, 61-65.
10. Fabres G. & Boussienguet J., 1981, Bioécologie de la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* (Hom. Pseudococcidae) en République populaire du Congo. Cycle évolutif et paramètres biologiques. *Agro. Trop.* **36**,1, 82-89.
11. Fabres G., Matile-Ferrero D., 1980, Les entomophages inféodés à la cochenille du manioc *Phenacoccus manihoti* (Hom. Pseudococcidae) en République populaire du Congo. Les composantes de l'entomocoenose et leurs inter-relations. *Ann. Soc. ent. Fr.* **16**,4, 509-515.
12. Matile-Ferrero D., 1977, Une cochenille nouvelle nuisible au manioc en Afrique équatoriale, *Phenacoccus manihoti* (Homoptera-Coccoidae-Pseudococcidae). *Alls. Soc. ent. Fr. (N.S.)*, **13**, 1, 145-152.
13. Obame Minko D., Foua-Bi K. & Békon K., 1998, Possibilité de lutte biologique contre *Phenacoccus manihoti* par *Scymnus couturier* en Côte d'Ivoire, *Agro. Afric.* **10**,3, 149-156.
14. Perrier R., 1961, La faune de la France, illustré V, Coléoptères, 1^{ère} partie, 192 p.

D. Obame Minko, Gabonais, Doctorat 3^{ème} cycle, spécialité entomologie, Université nationale de la Côte d'Ivoire, Maître-assistant zoologie/entomologie, Département de biologie de la Faculté des Sciences Techniques de Masuku (USTM), B.P. 694, Franceville, Gabon.

A.K. Békon, Ivoirien, Doctorat d'Etat es Sciences naturelles, Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire. Maître de conférences en entomologie, Département protection des cultures, Ecole supérieure d'agronomie à Yamoussoukro, Côte d'Ivoire.