

(N)

Proceedings of the XVIth annual meeting of the
Caribbean Food Crops Society, Santo Domingo,
(Republica Dominicana), ~~vol. XVI~~, 6 au 17 Aout
1979.- 1981.

Les nématodes parasites d'insectes: perspective
d'étude en région néotropicale

M. REMILLET
O.R.S.T.O.M.
Cayenne: Guyane française

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 324 ex 1

Cote : B

Date : 15 MAI 1981

LOS NEMATODOS PARASITOS DE INSECTOS:
Perspectivas de estudios en región subtropical

M. Remillet

RESUMEN

El autor hace un rápido recuento sobre las investigaciones en nematología de insectos. Presenta y comenta los principales conocimientos en esta disciplina, relativos al parasitismo observado en los insectos de la región neotropical.

El estudio abarca sólo los nemátodos parásitos de la cavidad general, excluyendo los nemátodos de interés médico o veterinario.

Toca el parasitismo ocasionado por los nemátodos de las siguientes familias. *Allantonematidae*, *Aphelenchididae*, *Mermithidae*, *Rhabditiae* y *Thelastomatidae*. Los casos de parasitismo mencionados en la literatura también se incluyen. No son muchos. Y a excepción del Brasil para el caso de los *Oxyuroidea*, ningún otro país ha tenido un solo programa de estudios continuados en este campo.

La influencia de estos nemátodos sobre los insectos huéspedes es muy discutida: baja en la tasa de fecundidad, esterilidad o mortalidad. Los nemátodos, siendo uno de los factores que limitan las poblaciones de insectos, pueden en algunos casos ser utilizados en un programa de lucha integrada.

Varios casos de parasitismo observados en la Guyana Francesa sobre los *Chrysomelidae* y los *Nitidulidae* (*Coleoptera*) figuran en este trabajo.

El autor concluye haciendo notar que nuestros conocimientos sobre este tema son muy limitados para la región neotropical, lo que representa un amplio campo de estudio.

LES NEMATODES PARASITES D'INSECTES: PERSPECTIVE
D'ETUDES EN REGION NEOTROPICALE

M. Remillet

RESUME

L'auteur donne un rapide historique sur les recherches en nématologie d'insectes. Il présente et commente les principales données de cette discipline en ce qui concerne

le parasitisme observé sur des insectes de la région néotropicale.

Seuls on été retenus les nématodes parasites de la cavité générale à l'exclusion des nématodes d'intérêt médical ou vétérinaire.

Un bref aperçu est donné sur le parasitisme occasionné par les nématodes des familles suivantes; *Allantonematidae*, *Aphelenchoididae*, *Mermithidae*, *Oxyuridae*, *Rhabditidae* et *Thelastomatidae*. Les cas de parasitisme mentionnés dans la littérature sont rapportés. Ils sont peu nombreux. A l'exception du Brésil pour les Oxyuroidea, aucun pays n'a eu un programme d'études suivies dans ce domaine.

L'influence de ces nématodes sur les insectes hôtes est discutée: réduction du taux de fécondité, stérilité ou mortalité. Les nématodes, étant l'un des facteurs limitant les populations d'insectes, peuvent dans certains cas être utilisés dans un programme de lutte intégrée.

Plusieurs cas de parasitisme observés en Guyane française sur des *Chrysomelidae* et des *Nitidulidae* (*Coleoptera*) sont présentés.

L'auteur conclut en faisant remarquer que nos connaissances sur ce sujet sont des plus réduites en région néotropicale, un immense champ d'études est donc ouvert.

PARASITIC NEMATODES OF INSECTS:
A PERSPECTIVE OF STUDIES IN THE
NEOTROPICAL REGION.

M. Remillet

ABSTRACT

The author gives a brief history of research in nematology of insects. He presents and discusses the principal finding in this discipline, regarding parasitism observed in insects in the neotropical region.

Only the parasitic nematodes on the general cavity are dealt with, while nematodes of the medical and veterinarian types are excluded.

A brief account is given of parasitism caused by the following types of nematodes: *Allantonematidae*, *Aphelenchoididae*, *Mermithidae*, *Oxyridae*, *Rhabditidae* and *Thelastomatidae*. The cases of parasitism mentioned in the literature are reported, but there are few. With the exception of Brazil, in the case of *OXYUROIDEA*, no country has had a continuing program of studies in this area.

The influence of these nematodes on the host insects is discussed: reduction of fertility rate, sterility or mortality. The nematodes, being one of the factors limiting the growth of insect populations, can be used in certain cases in an integrated control program.

Many cases of parasitism observed on *Chrysomelidae* and *Nitidulidae* (*Coleoptera*) in French Guyana are presented.

The author concludes that our knowledge on the subject is very limited in the neotropical region, and thus a large field of studies remains open.

Au moment où, en plus en plus l'utilisation nous a paru nécessaire type de parasitisme en illustrera le retard consi

Une des premières ancienne citation en ré ception des travaux e qu'à nos jours, la littéra tre région. Le premier toriait 750 espèces d'ir (1975), répertorie 314

d'intérêt médical ou v notre région. Dans le c 1140 références, 5% de proposons donc de fair ressortir l'intérêt d'entra

Nous rappelons qu à l'exclusion des némat

On peut diviser les phorétiques ou parasit

INTRODUCTION

Au moment où, en Amérique du Nord, en Europe, en U.R.S.S., on préconise de plus en plus l'utilisation des nématodes pour lutter contre les insectes nuisibles, il nous a paru nécessaire de faire le bilan de nos connaissances en ce qui concerne ce type de parasitisme en région néotropicale. Cet aperçu rapide sur les travaux publiés illustrera le retard considérable que notre région a pris dans ce domaine.

HISTORIQUE

Une des premières descriptions de nématode d'insecte date de 1742 mais la plus ancienne citation en région néotropicale paraît être celle de BERG en 1899. A l'exception des travaux effectués au Brésil sur les Oxyures dès 1925 et poursuivis jusqu'à nos jours, la littérature n'offre que très peu de références de parasitisme dans notre région. Le premier catalogue, publié en 1928 par Van ZWALUWENBURG, répertoriait 750 espèces d'insectes parasités. Le dernier catalogue paru, celui de POINAR (1975), répertorie 3142 cas d'associations. En ne tenant pas compte des nématodes

d'intérêt médical ou vétérinaire, seulement 4% de ces associations se rapportent à notre région. Dans le catalogue bibliographique de SHEPHARD (1974) qui compte 1140 références, 5% de ces références se rapportent à la région néotropicale. Nous nous proposons donc de faire le bilan de nos connaissances dans ce domaine afin de faire ressortir l'intérêt d'entreprendre des recherches propres à notre région.

CLASSIFICATION

Nous rappelons que cette étude ne s'adresse qu'aux nématodes parasites d'insectes à l'exclusion des nématodes des domaines médical et vétérinaire.

On peut diviser les nématodes d'insectes en deux grandes catégories: les nématodes phorétiques ou parasites facultatifs et les nématodes parasites obligatoires. Ces derniers

sont de loin les plus intéressants du point de vue économique.

1/ Nématodes parasites facultatifs

1/ Rhabditida

Dans ce type d'association, il s'agit de biocénoses qui se traduisent le plus souvent par la fixation d'un stade larvaire du nématode sur l'hôte. Les Coléoptères sont les plus concernés. De telles associations ont été décrites du Chili par RÜHM, entre *Pelodera bakeri* Rühm (Nem. Rhabditidae) et *Calvertius tuberosus* Perm. et Germ. (Col. Curculionidae) sur *Araucarias* (1964) et entre des nématodes Rhabditides et des Coléoptères Scolytides (1965).

AHMAD (1974) signale la présence de Rhabditides indéterminés associés à *Grap-hognathus leucoloma* Boh., *Naupactus durius* Boh. et *Pantomorus auripes* Hust. (Col. Curculionidae) en Argentine. PLANK (1929) signale à Cuba la présence d'un *Cephalobus* (Cephalobidae) dans la galerie de *Diatraea saccharalis* F. Ces associations n'ont pas, à notre avis, d'intérêt économique.

2. Tylenchida

Nous citerons ici le cas très important de la phorésie du nématode *Rhadinaphelenchus* (*Aphelenchoides*) *cocophilus* Cobb de la famille des Aphelenchoididae, par le coléoptère *Rhynchophorus palmarum* L. de la famille des Curculionidae. Cette phorésie est un peu particulière puisque le nématode peut passer dans le corps de la larve du charançon. Ce nématode est responsable de la maladie dite de l'anneau rouge (red ring disease, anillo rojo), maladie répandue en Amérique tropicale et aux Antilles. Les travaux les plus importants sur ce problème sont ceux de GRIFFITH (1968 à 1978) à Trinidad. Le nématode est introduit dans le cocotier par la larve de l'insecte. HAGLEY (1963) signale également comme vecteur possible *Metamasius hemipterus* L. (Col. Curculionidae) à Trinidad. MAAS (1970) signale la présence de cette association au Surinam. DEAN et VELLIS (1976) signalent ce nématode sur *R. palmarum* L. et *Rhinostomus barbirostris* F. autre Curculionide, au Salvador. MARTÍNEZ le localise au Venezuela en 1968 et GENTY (1978) en Colombie. Cet auteur ajoute qu'au Brésil et au Surinam le Dynastide *Strategus aloeus* L. serait également vecteur. BEDFORD (1978) localise la maladie et son vecteur dans la province du Yucatan au Mexique. GRIFFITH (1968) mentionne également la présence d'un Rhabditide phorétique sur *R. palmarum* L.

II/ Nématodes parasites obligatoires

Dans ce cas tout ou partie du développement du nématode doit se faire au détriment de l'insecte hôte. Les nématodes de ce groupe appartiennent aux ordres suivants: Ascaridida, Dorylaimida, Rhabditida et Tylenchida, Ils sont soit parasites du tube digestif soit parasites de la cavité générale.

I. Parasites du tube digestif

Les nématodes tiennent chez les insectes et jouent qu'un rôle abondants chez les Coléoptères comme c'est le cas des Curculionidae et les Scarabaeidae.

Des études remises par plusieurs auteurs. Le rôle de ces nématodes à approfondir, surtout trouve un Oxyure (*Oxyuris equi*) POINAR (1975) chez le charançon de Colombie (*Strategus aloeus*) et des Pimplidae et des Pimplidae. Outre cet auteur a été mentionné d'un nématode indéterminé.

2. Parasites de la cavité générale

2.1. Dorylaimida, M

Les larves de charançon sont tuées lorsque les nématodes ont tué les mûres. On trouve ces nématodes chez les charançons qui peuvent li-

La famille des Dorylaimidae est la plus générale et dans la cavité générale a certainement un impact.

Nous présentons quelques nématodes adultes comme les Dorylaimidae. Ils sont parasités par les charançons. On remarque que le pourcentage des insectes parasités est important. Toutefois, au Nicaragua, le pourcentage peut atteindre 40%.

2.2. Rhabditida

2.2.1. Rhabditidae

PEREIRA (1938) a localisé le charançon *Eutinobius hambletoni* Rhabditis hambletoni en Argentine chez *Pelodera coloma* Boh., *Naupactus*

1. Parasites du tube digestif

Les nématodes de cette catégorie sont appelés communément Oxyures, ils appartiennent chez les insectes aux familles des Oxyuridae et des Thelastomatidae. Ils ne jouent qu'un rôle très effacé dans l'écologie de l'insecte. Ils sont particulièrement abondants chez les insectes au transit intestinal lent, avec une faune bactérienne riche comme c'est le cas chez les Blattidae, les Gryllotalpidae, les Hydrophilidae, les Passalidae et les Scarabaeidae.

Des études remarquables ont été réalisées au Brésil durant une cinquantaine d'années par plusieurs chercheurs dont ARTIGAS (1929), KLOSS (1959, 1965, 1966), TRAVASSOS (1925, 1954), pour ne citer que les articles les plus importants de ces auteurs. Le rôle des Oxyures, chez les insectes d'intérêt économique serait peut-être à approfondir, surtout chez les Gryllotalpidae et les Scarabaeidae. ALMEIDA (1938) trouve un Oxyure chez *Ligyris ebenus* Deg. au Brésil. VILLACORTA (1972) dans POINAR (1975) cite la présence d'un *Cephalobellus* chez *Acognatha scarabeoides* Burm. de Colombie. HUNT (1979) a récolté des Oxyures chez des Blattidae, des Gryllotalpidae et des Passalidae de l'île de Sainte Lucie, ces nématodes sont à l'étude. En outre cet auteur a découvert, en disséquant un *Passalus* sp. (Col. Passalidae) des larves d'un nématode indéterminé dans la cavité générale.

2. Parasites de la cavité générale

2.1. Dorylaïmida, Mermithidae

Les larves de ces nématodes sont parasites de la cavité générale de l'hôte. Celui-ci est tué lorsque les larves quittent la cavité générale pour le milieu extérieur où s'effectueront les mues. On voit là l'intérêt que présentent ces nématodes qui sont un des facteurs qui peuvent limiter une population d'insectes.

La famille des Mermithidae est de loin la plus citée dans la littérature mondiale en générale et dans la littérature de la région néotropicale en particulier. Elle possède certainement un impact important sur les populations affectées.

Nous présentons les données recueillies sous forme d'un tableau: Tableau I. Les adultes comme les larves peuvent être parasités. Chez les Lépidoptères, seules les chenilles sont parasitées, chez les Orthoptères, larves et adultes sont parasités. Il faut remarquer que bien peu d'indications biologiques sont fournies par les auteurs. Le pourcentage des individus parasités pour espèce donnée est le plus souvent faible. Toutefois, au Nicaragua, le pourcentage observé par Van HUIS (SEGEREN, 1978) peut atteindre 40%.

2.2. Rhabditida

2.2.1. Rhabditidae

PEREIRA (1937) décrit un curieux cas de parasitisme de la cavité générale d'un charançon *Eutinobothrus brasiliensis* Hamb. par un nouveau nématode Rhabditide: *Rhabditis hambletoni* C. nématode, décrit du Brésil, est retrouvé par AHMAD (1974) en Argentine chez des larves de plusieurs espèces de charançons: *Graphognathus leucoloma* Boh., *Naupactus durius* Boh et *Pantomorus auripes* Hust.

2.2.2. Steinernematidae

Le Rhabditide le plus intéressant et le plus prometteur pour son utilisation en lutte biologique est sans nul doute *Neoaplectana*. Ce nématode est actuellement utilisé couramment pour lutter contre certains ravageurs, aux Etats-Unis et en Europe. Peu d'essais ont été tentés en région néotropicale et les résultats sont encore incertains. Le nématode le plus utilisé est le DD-136, souche de *Neoaplectana carpocapsae* Weis. TANG (1958) fait quelques essais au Pérou contre des ravageurs du cotonnier, essais qui apparemment sont restés sans suite. MARCO (1959) introduit la souche au Chili les tests sont positifs au laboratoire. Ces tests sont confirmés par DUTKY et ses collaborateurs en 1962. Récemment un certain regain d'intérêt se manifeste pour l'emploi de ce nématode. ALATORRE-ROSAS (1971), au Mexique, utilise DD-136 contre différents insectes forestiers, un résultat positif est enregistré contre *Dendroctonus adjunctus* Bland. (Col. Scolytidae). En 1974, PRADA et GUTIERREZ en Colombie, utilisent *N. carpocapsae* contre *Scrobipalpula absoluta* Meyrick (Lep. Gelechiidae), l'essai sur le terrain est positif au taux de 500 à 2000 nématodes par plant de tomate. Une série d'études expérimentales ont été entreprises ces dernières années au laboratoire de l'I. N. R. A., en Guadeloupe sur *Neoaplectana*, les résultats ne sont pas tentés d'infester *Acromyrmex octospinosus* Reich. (Hym. Formicidae) mais l'infestation s'est avérée difficile. La liste des insectes testés dans notre région est présentée sous la forme d'un tableau: Tableau II.

Nous pensons que l'utilisation d'une espèce néotropicale serait préférable. Aussi les recherches à poursuivre sur place sont importantes. Nous ne possédons qu'une seule référence sur l'infestation naturelle par un *Neoaplectana* en Argentine, celle d'AHMAD (1974), chez des larves de Curculionides: *Graphognathus leucoloma* Boh., *Naupactus durius* Boh., *Naupactus durius* Boh. et *Pantomorus auipes* Hust., toutes nuisibles à la luzerne.

L'intérêt de ce nématode réside dans le fait qu'il peut être facilement multiplié sur hôte naturel ou sur milieu artificiel. PRADA (1974) multiplie *Neoaplectana* sur *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Lep. Notuidae). La pénétration de la larve des *Neoaplectana* se fait par le tube digestif de l'hôte. Celui-ci est tué par la libération dans la cavité générale d'une bactérie pathogène véhiculée par le nématode: *Achromobacter nematophilus* Poinar et Thomas.

(*) pas encore publiés (KERMARREC, 1978). KERMARREC et NAULÉON (1974) ont

T A B L E A U I

Relevé des Infestations par Mermithidae

Mermithide	Insecte hôte	Pays	Auteur
<u>Agamermis anquisticephala</u> Stein.	Indéterminé	Paraguay	Steiner, 1924
<u>Agamermis dubia</u> Stein.	sp. Cerambycidae Coleoptera	Paraguay	Steiner, 1924
<u>Agamomermis</u> sp.	Plusieurs espèces dont un <u>Procladius</u> sp. Chironomidae Diptera	Argentine Brésil Surinam	Oliveira et Lent, 1962
<u>Hexamermis acridiorum</u> Weyenb.	<u>Schistocerca paranensis</u> Burm. Acrididae Orthoptera <u>Schistocerca</u> sp. Acrididae Orthoptera	Argentine " Uruguay	Berg, 1899 Marchionatto et Blanchard, 1933 Anon., 1916
<u>Hexamermis albicans</u> v. Sieb.	<u>Diatraea saccharalis</u> F. Pyralidae Lepidoptera " <u>Hypsipyla grandella</u> Zeller Pyralidae Lepidoptera " " "	Cuba " Venezuela Honduras Britannique Venezuela Costa Rica "	Plank, 1929 Guagliomi, 1962 Guagliomi, 1962 Bennett, 1968 Rao et Bennett, 1969 Gripma et Gara, 1970 Nickle, 1974
<u>Hexamermis microamphidis</u> Stein.	<u>Diatraea saccharalis</u> F. Pyralidae Lepidoptera	Argentine	Jaynes, 1933
<u>Hexamermis</u> sp.	<u>Aeneolamia postica</u> Wlk. Cercopidae Homoptera <u>Aeneolamia varia</u> Fab. Cercopidae Homoptera <u>Maruca testulalis</u> Geyer Pyralidae Lepidoptera " <u>Schistocerca pallens</u> Brunn. Acrididae Orthoptera <u>Spodoptera frugiperda</u> J.E. Smith Noctuidae Lepidoptera	Mexique Venezuela Antilles françaises Cuba Venezuela Venezuela	Lloyd, 1959 Guagliomi, 1962 Stehle, 1954 Bruner, 1935 Guagliomi, 1962 Guagliomi, 1962
<u>Mermis pachyderma</u> Linst.	<u>Schistocerca paranensis</u> Burm. Acrididae Orthoptera	Argentine	Linstow, 1906

T A B L E A U I

Relevé des Infestations par Mermithidae

Mermithide	Insecte hôte	Pays	Auteur
<u>Mermithides indéterminés</u>	: <u>Simulium quadrivittatum</u> Loew	: Honduras	: Garnham et Lewis,
	: Simuliidae Diptera	: britannique	: 1959
	: <u>Aeneolamia varia</u> Fab.	: Trinidad	: Urich, 1913
	: Cercopidae Homoptera		
	: <u>Aeneolamia varia saccharina</u>	: Trinidad	: Korshaw, 1913
	: Dist. Cercopidae Homoptera		
	: " " "	: Trinidad	: Urich, 1915
	: " " "	: Trinidad	: Williams, 1921
	: <u>Camponotus abdominalis</u> Fab.	: Mexique	: Wheeler, 1933
	: (subsp. <u>stercorarius</u>)		
	: Formicidae Hymenoptera		
	: <u>Camponotus</u> sp.	: Argentine	: Wheeler, 1929
	: Formicidae Hymenoptera		
	: <u>Cornitermes orthocephalus</u>	: Brésil	: Rutledge, 1925
	: Silv. Termitidae Isoptera		
	: <u>Alabama arqillacea</u> Hüb.	: El Salvador	: Toruno, 1972
	: Noctuidae Lepidoptera		
	: <u>Prodenia sunia</u> Guen.	: El Salvador	: Toruno, 1972
	: Noctuidae Lepidoptera		
	: <u>Spodoptera frugiperda</u>	: Nicaragua	: Segeren, 1978
	: J.E. Smith Noctuidae		
	: Lepidoptera		
	: <u>Caligo</u> sp.	: Colombie	: Villacorta, 1972
	: Brassolidae Lepidoptera		

T A B L E A U . I I

Infestations expérimentales réalisées avec *Neoplectana*

Coleoptera	Curculionidae	<u>Aegorhinus phaleratus</u> Erich.	DUTKY, 1962
		<u>Anthonomus vestitus</u> Boh.	TANG, 1958
		<u>Pantomorus</u> sp.	DUTKY, 1962
	Scarabaeidae	<u>Epilachna varivestis</u> Muls.	ALATORRE, 1971
		<u>Hylamorpha elegans</u> Burm.	DUTKY, 1962
		<u>Phyllophaga</u> sp.	ALATORRE, 1971
	Scolytidae	<u>Dendroctonus adjunctus</u> Bland.	ALATORRE, 1971
Diptera	Tipulidae	<u>Tipula</u> sp.	DUTKY, 1962
	Trypetidae	<u>Anastrepha ludens</u> Loew	ALATORRE, 1971
Heteroptera	Pyrrhocoridae	<u>Dysdercus peruvianus</u> Guérin	TANG, 1958
Homoptera	Margarodidae	<u>Margarodes vitium</u> Giard	DUTKY, 1962
Hymenoptera	Diprionidae	<u>Zadiprion vallicola</u>	ALATORRE, 1971
Lepidoptera	Bombycidae	<u>Bombyx mori</u> L.	TANG, 1958
	Gelechiidae	<u>Gnorimoschema operculella</u> Zeller	DUTKY, 1962
		<u>Scrobipalpula absoluta</u> Meyrick	PRADA, 1974
	Hepialidae	<u>Maculella noctuides</u> Pfitz.	DUTKY, 1962
	Noctuidae	<u>Agrotis</u> sp.	DUTKY, 1962
		<u>Heliothis virescens</u> Fabr.	TANG, 1958
	Olethreutidae	<u>Epinotia aporema</u> Wals.	DUTKY, 1962
	Pyralidae	<u>Achroia grisella</u> Fabr.	TANG, 1958
		<u>Mescinia peruella</u> Schaus	TANG, 1958
		<u>Pococera atramentalis</u> Led.	TANG, 1958
Zeuzeridae	<u>Langsdorfia</u> sp.	DUTKY, 1962	

2.3 Tylenchida

A notre connaissance la seule infestation par Tylenchide répertoriée à ce jour en région néotropicale est celle de LAUMOND (1975) qui a identifié un nématode de la famille des Allantonematidae parasite d'*Hexacolus guyanensis* Sheldl (Col. Scolytidae) sur Mahogany en Guadeloupe.

Nos travaux personnels nous ont permis de découvrir cinq nouvelles infestations qui sont en cours d'étude et que nous présenterons donc brièvement.

2.3.1. *Carpophilus mutilatus* Er. (Col. Nitidulidae).

Un nématode du genre *Howardula* a été signalé chez un *Carpophilus* de cette espèce aux Etats-Unis (LINDEGREN, 1973) mais n'a pas été décrit. Le nématode trouvé en Guyane est très voisin de *Howardula madecassa* Rem. & V. Waer., décrit de Madagascar. Ce *Carpophilus* se rencontre sur de nombreux fruits tels que Goyaves, Mangues et Oranges. Le taux de parasitisme est en moyenne de 10%.

2.3.2. *Stelidota* sp. (Col. Nitidulidae)

Cet insecte est parasité par un Allantonematidae du groupe des *Parasitylenchus* au sens large. Le taux de parasitisme peut atteindre 14% (Mai 1977 avec n = 138). Ce petit Nitidulide se trouve souvent sur des fruits tombés au sol tels que Goyaves et Mangues.

2.3.3. Coleoptera Nitidulidae indéterminé

Un nouvel Allantonematidae a été trouvé chez un Nitidulide vivant dans les pseudotrons de bananiers tombés à terre et en décomposition. Nous pensons que cette espèce est prédatrice d'autres insectes. Ce nématode fait partie du groupe des espèces très particulières dont le cycle est hétérogonique. Les femelles parasites, ovovivipares donneront une génération sexuée. La femelle issue de cette génération est infestante et pénètre dans un nouvel hôte.

2.2.4 *Mettriona* sp. (Col. Chrysomelidae)

Il s'agit du premier cas de parasitisme découvert chez une chrysomèle de la sous-famille des Cassidinae. Cet insecte vit sur des Convolvulacées du genre *Ipomoea*. Les femelles sont de deux tailles différentes. Elles libèrent dans la cavité générale des mâles et des femelles. Seules les femelles sortent de l'insecte pour aller infester d'autres individus au stade larvaire.

2.3.5 Syrphidae (Diptera)

Enfin un cinquième cas d'infestation vient d'être mis en évidence. Il paraît difficile de rattacher ce nématode à un genre connu. Les femelles parasites de la cavité

(+) donnent une génération de femelles parthénogénétiques libres, qui à leur tour

générale, au nombre de 1 à 23, libèrent des mâles et des femelles dans l'insecte. Ces jeunes femelles sortent de l'hôte par les voies génitales pour aller infester d'autres individus au stade larvaire. Les mâles ne possèdent pas de stylet Il s'agit de la première mention d'un cas de parasitisme par un nématode Allantonematidae chez un Diptère Syrphidae. Le taux de parasitisme en juillet 1979 est de 19 % pour n = 94.

CONCLUSION

En résumé, à l'exception du groupe des Oxyures, bien étudié mais de peu d'importance du point de vue économique, nos données sur les nématodes d'insectes sont rares. Nous ne possédons qu'une espèce déterminée de l'ordre des Tylenchida, six espèces pour l'ordre des Dorylaimida et une espèce pour l'ordre, six espèces pour l'ordre des Dorylaimida et une espèce pour l'ordre des Rhabditida! Ainsi, la région néotropicale peut être considérée, encore de nos jours, comme étant totalement inexplorée dans ce vaste domaine qu'est la nématologie d'insectes. Nous pensons que des études systématiques et biologiques sont nécessaires pour déterminer quelle peut être la place de cette discipline dans un concept moderne de lutte intégrée contre les ravageurs de nos cultures.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ANON. — 1916. Memoria de los trabajos realizados contra la Langosta: Invasión del 1915—1916. Defensa agrícola. Rep. Uruguay, Ministerio Industrias, Montevideo, 444p.
- AHMAD, R. — 1974 rec. 1976. Investigations on the white-fringed weevils *Naupactus durius* Boh. and *Pantomorus auripes* Hust. (Col. Curculionidae) and their natural enemies in Argentina. *Tech. Bull. CIBC*, 17, 37-51.
- AHMAD, R. — 1974. Studies on *Graphognathus leucoloma* Boh. (Col. Curculionidae) and its natural enemies in the central provinces of Argentina. *Tech. Bull. CIBC*, 17, 19-28.
- ALATORRE-ROSAS, R. — 1971. El uso de *Neoplectana dutkyi* Jackson, 1965 (DD-136; Nematoda: Neoplectanidae) en la lucha biológica contra algunas plagas de insectos. Thesis. Universidad Nacional Autónoma de México. 61p.
- ALMEIDA, J. L.— 1938. Sobre un interesante parasito de insecto: *Lauronema travassosi* n.gen. n.sp. (Nematoda). Livro Jubilar de Professor Lauro Travassos. Rio de Janeiro pp. 21-23.
- ARTIGAS, P. 1929. Systematica dos nematoides dos arthropodos. Thesis, Sao Paulo, 114 p.

BEDFORD
Rhi
26,

BENNETT
Hyp
Sta

BERG, C.
ca

BRUNER,
exp. ag

DEAN, C.
nu
31.

DUTKY, S
of
ins
ob

GARNHA
ref

GENTY, I
Le
ro

GRIFFITI
co

GRIFFIT
J.

GRIFFIT
pa
se
he

GRIJPMAN
Zi

GUAGLI
Ir

HAGLEY
a

HUNT, F

- BEDFORD, G. O., OCAMPO, M.M., REYES, F. — 1978. Mexico-red ring disease and *Rhynchophorus palmarum* on coconut palms. *FAO Plan Protection Bulletin*, 26, 1, 29.
- BENNETT, F.D. — 1968. A note on the parasites and on the seasonal abundance of *Hypsipyla grandella* in British Honduras. *Travel Report CIB C West Indian Station*.
- BERG, C. — 1899. Sobre los enemigos pequeños de la langosta peregrina *Schistocerca paranensis* Burm. *Commun. Mus. Nac. Buenos Aires*, 1, 12-30.
- BRUNER, S. C. — 1935. La maruca y otros insectos de las habas de Lima. *Bol. Estac. exp. agron. Cuba*, 56, 52 pp.
- DEAN, C.G., VELIS, M. — 1976. Differences in the effects of red ring disease on coconut palms in Central America and the Caribbean and its control. *Oléagineux*, 31, 7, 321-326.
- DUTKY, S.R., THOMPSON, J. V., HOUGH, W.S. — 1962. A new nematode parasite of codling moth showing promise in insect control. Susceptibility of various insects to DD-136 nematode. 8 *Int. Congr. Microbiol. Montreal* (mimeogr. obstr. 6.p.)
- GARNHAM, P.C.C., LEWIS, D.J. — 1959. Parasites of British Honduras with special references to leishmaniasis. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.*, 63: 12-40.
- GENTY, Ph., DESMIER de CHENON, R. MORIN, J. P., KORYTKOWSKI, C.A. — Les ravagurs du palmier à huile en Amérique latine. *Oléagineux*, 33, 7, numéro spécial, 325- 419.
- GRIFFITH, R. — 1967. Progress on the entomological aspects of red ring disease of coconuts. *J. agric. Soc. Trin.* 67, 2, 209-213, 215-218.
- GRIFFITH, R. — 1968. The mechanism of transmission of the red ring nematode. *J. agric. Soc. Trin.* 35. p.
- GRIFFITH, R. — 1978. Use of the frequency of occurrence of small individuals of the palm weevil *Rhynchophorus palmarum* L. in the forecasting of red ring disease outbreaks. Red ring research division, Ministry of Agriculture, Lands and Fisheries, Trinidad, 287-293.
- GRIJPMAN, P., GARA, R. I. — 1970. Studies on the shootborer *Hypsipyla grandella* Zeller. *Turrialba*, 20, 2, 242-247.
- GUAGLIUMI, P. — 1962. Las plagas de la caña de azúcar en Venezuela. Centro de Investigaciones Agronómicas, Maracay, *Monografía No. 2*, 2v. (568-569).
- HAGLEY, E. A.C. — 1963. Rôle of the palm weevil, *Rhynchophorus palmarum*, as a vector of red ring disease of coconuts. *J. of Ec. Ent.*, 56, 3, 375-380.
- HUNT, R.S. — 1979. Communication personnelle.

- JAYNES, H. A. — 1933. The parasites of the sugarcane borer in Argentina and Peru, and their introduction into the United States. Tech. Bull. US. Dept. Agric. 363, 26 pp.
- KERMARREC A., MAULEON, H. — 1974. Recherches sur les difficultés de développement de *Neoaplectana carpocapsae* (Nematoda-Rhabditida) chez la fourmi-maïoc *Acromyrmex octospinosus* (Formicidae-Attini). Non publié.
- KERMARREC, A. — 1978. Communication personnelle.
- KERSHAW, J.C. — 1913. Trinidad Dep. Agric., Special Circ. No.5, 8 pp.
- KLOSS, G. R. — 1959. Nematoides parasitos de Gryllotalpoidea do Brasil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, 57, 2, 137-170.
- KLOSS, G. R. — 1965. Considerações em torno de *Thelastoma Leidy 1850* e *Cephalobellus Cobb 1920*. *Papeis Dep. Zool. S. Paulo*, 17, 13, 131-179.
- KLOSS, G.R. — 1966. Revisado dos nematoides de Blattaria do Brasil. *Papeis Dep. Zool. S. Paulo*, 18, 16, 147-188.
- LAUMOND, C. — 1
- LAUMOND, C. — 1975. Communication personnelle.
- LINDEGREN, J.E. OKUMURA; G.T. — 1973. Pathogens from economically important Nitidulid beetles. U.S. D.A. ARS W-9, 7 p.
- LINSTOW, O. Von. — 1906. Gordiiden und Mermithiden des Königlichen Zoologischen Museums in Berlin. *Mitt. Zool. Mus. Berlin*, 3, 2, 241-248.
- LLOYD, D.C. — 1959. Report on *Aneolamia* investigations in Eastern Mexico. April-October. Mexican Govt. unpub. rep.
- MAAS, P.W.T — 1970. Contamination of the palm weevil (*Rhynchophorus palmarum*) with the red ring nematode (*Rhadinaphelenchus cocophilus*) in Surinam. *Oléagineux*, 25, 12, 653-655.
- MARCHIONATTO, J.B., BLANCHARD, E.E. — 1933. Parasitos mas importantes de la langosta (*Schistocerca paranensis* Burm.) en la República Argentina. *Bol. Minist. Agric. Argent.* 34, 2-3, 225-266.
- MARCHIONATTO, J.B., BLANCHARD, E.E. — 1933. Parasitos mas importantes de la langosta (*Schistocerca paranensis* Burm.) en la República Argentina. *Bol. Minist. Agric. Argent.* 34, 2-3, 225-266.
- MARCO, R.I. — 1959. Notes sur la lutte biologique contre les parasites des cultures au Chili. *Bull. Phyt. FAO*, 8, 3, 27-31.
- MARTINEZ, R.G. — 1968. Presencia del nematodo del anillo rojo, *Rhadinaphelenchus cocophilus* en insectos relacionados con el cocotero, *Cocos nucifera*. Maracay

U.C.V.
fiado).

NICKLE, W.R.
Zeller (
thidae)

OLIVEIRA, S
intersex
22, 4, 3

PEREIRA, C.
sito de
tituto E

PLANK, H.K -
J. Ecor

POINAR, G.O.

PRADA, R.M.
contro
carpocapsae
lentum

RAO, V.P., B
ceaus
61-81.

REMILLET, I
Howar
rulariik
192-20

RÜHM, W. —
ten. Z

RÜHM, W. —
Col.) \

RUTTLEDGE
a Ter

SEGEREN, P

SHEPARD, M
An ar

STEHLE, H.
Estud

Peru,
agric.

Eppes-
ma-

Morias

Ephale-

Dep.

ortant

logis-

April-

rum)
Oléa-

de la

de la
Bol.

ltures

nchus
aracay

U.C.V. Facultad de Agronomía. Dept. Zool. Agric. 14 p. (Archivo mecanografiado).

NICKLE, W.R. GRIJPMAN, P. — 1974. Studies on the Shootborer *Hypsipyla grandella* Zeller (Lep. Pyralidae) XXV. *Hexameris albicans* Sieb. (Nematoda Mermithidae) a parasite of the larva. *Turrialba*, 24, 222-226.

OLIVEIRA, S.J., LENT, H. — 1962. Preliminary notes on chironomid (Diptera) intersexuality induced by *Agamomermis* (Nematoda). *Rev. Bras. de Biol.* 22, 4, 357-365.

PEREIRA, C. — 1937. *Rhabditis hambletoni* n. sp. nema aparentemente semi-parasito de "broca do algodoeiro" (*Gasterocercodes brasiliensis*). *Archivos do Instituto Biologico*, 8, 215-230.

PLANK, H.K. — 1929. Nematodes parasitos on *Diatraea saccharalis* Fabricius in Cuba. *J. Econ. Ent.*, 22, 6, 982-983.

POINAR, G.O. — 1975. *Entomogenous nematodes*. Leiden E.J. Brill. 317 p.

PRADA, R.M.A., GUTIERREZ, P.J. — 1974 rec. 1976. Contribución preliminar al control microbiológico de *Scrobipalpula absoluta* Meyrick, con *Neoplectana carpocapsae* Weiser y *Bacillus thuringiensis* Berl. en tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. *Acta Agronomica*, 24, 1/4, 116-137.

RAO, V.P., BENNETT, F.D. — 1969. Possibilities of biological control of the meliaceous shootborer *Hypsipyla* spp. (Lep. Phycitidae). *Tech. Bull. CIBC*, 12, 61-81.

REMILLET, M., VAN WAREBEKE, D. — 1975. Description et cycle biologique de *Howardula madecassa* n. sp. et *Howardula truncati* n. sp. (Nematoda: Sphaerulariidae) parasites de *Carpophilus* (Coleoptera: Nitidulidae). *Nematologica*, 21, 192-206.

RÜHM, W. — 1964. Ein Beitrag zur Vergesellschaftung zwischen Nematoden und Insekten. *Zool. Anz. Dtsch.*, 173, 3, 212-220.

RÜHM, W. — 1965. Zur 'Wirtskreiserweiterung' einer mit Borkenkäfern (Scolytoidea, Col.) vergesellschafteten Nematodenart. *Z. Parasitkde*, 26, 3, 230-253.

RUTTLEDGE, W. — 1925. Note on the occurrence of a Mermithid worm in the body of a Termite *Cornitermes orthocephalus* Silvestri. *Parasitology*, 17, 2, 187-188.

SEGEREN, P. — 1978. D'après VAN HUIS. Communication personnelle.

SHEPHERD, M.R.N. — 1974. Arthropods as final hosts of nematodes and nematomorphs. An annotated bibliography 1900-1972. *Tech. Com. CIH*. 45, 248 p.

STEHLE, H. — 1954. Maladies et insectes ennemis des plantes fourragères aux Antilles. *Estude No.18: DDA et CRAG*. 15 p.

STEINER, G. — 1924. Beiträge zur Kenntnis der Mermithiden. 2 Teil. Mermithiden aus Paraguay in der Sammlung des Zoologischen Museums zu Berlin. Zentbl. Bakt. Parasitkde. Abt. II, 62, 90-110.

TANG, J.L. — 1958. Notas generales sobre nematodos portadores de bacterias como un metodo de control biologico. Rev. Peru. Ent. Agric., 1, 19-22.

TORUÑO, R.A.L., 1972. Observaciones sobre los enemigos naturales de las plagas del algodonero en El Salvador en 1969. Unpub. rep. (dans POINAR, 1975).

URICH, F.W. — 1913. The sugar-cane froghopper and biological notes on some Cercopids of Trinidad. Bull. Dept. Agric. Trin. and Tob, 12, 72:12-34.

URICH, F.W. — 1915. Insects affecting the sugar-cane in Trinidad. Bull. Dept. Agric. Trin. and Tob., 14, 5, 156-161.

VILLACORTA, A. — 1972. Dans POINAR, 1975.

WHEELER, W.M. 1929 A Camponotus mermithergate from Argentina. Psyche, 36, 2, 102-106.

WHEELER, W.M. — 1933. Mermis parasitism in some Australian and Mexican ants. Psyche, 40, 1, 20-31.

WILLIAMS, C.B. — 1921. Report on the froghopper blight of sugar-cane in Trinidad. Mem. Dept. Agric. Trin. Tob., No.1, 170 p.

ZWALUWENBURG, R.H. Van — 1928. The interrelationships of insects and round-worms. Bull. Exp. Sta. Haw. Sugar Planters' Association, Ent. Ser., No.20, 68 pp.

OBSEI
DANS L'ASSOC

Les système
altitude, associen
culture chevauche

Afin de raisi
d'élaboration du r
mécanismes inter
devons tenir cor
poids

Le travail p
pécifique. Il cor
d'pois congo en c