



HAL
open science

LES NÉMATODES DES COLÉOPTÈRES SCOLYTIDES DE FRANCE

Jean Théodoridès

► **To cite this version:**

Jean Théodoridès. LES NÉMATODES DES COLÉOPTÈRES SCOLYTIDES DE FRANCE. *Vie et Milieu*, 1950, 1, pp.53-68. hal-02504887

HAL Id: hal-02504887

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02504887>

Submitted on 11 Mar 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

LES NÉMATODES DES COLÉOPTÈRES SCOLYTIDES DE FRANCE

par

Jean THÉODORIDÈS

Dans sa récente Faune de France des Scolytides, BALACHOWSKY (1949) consacre plusieurs pages aux prédateurs, commensaux et parasites de ces Coléoptères, mais ne cite qu'un seul Nématode : *Parasitylenchus scolyti* Oldham.

Réunissant depuis plusieurs années une documentation d'ensemble sur les Nématodes de Coléoptères, il m'a semblé utile de donner ici, sous forme de revue générale, la liste particulièrement importante des espèces parasites ou commensales de Scolytides, en me limitant à ceux représentés dans la faune française.

En effet, si les Nématodes des Scolytides sont énumérés dans diverses publications, il n'en existe aucune liste d'ensemble : VAN ZWALUWENBURG (1928) cite ceux décrits ou mentionnés à cette date, en particulier dans les travaux de FUCHS (1914 *a*, 1914 *b*, 1915), et LA RIVERS (1949) la plupart de ceux décrits ou mentionnés entre 1926 et 1946, sans cependant en donner une liste complète.

J'ai pu consulter l'ensemble des travaux de FUCHS, outre ceux mentionnés plus haut (c'est-à-dire : 1929, 1930, 1931, 1932, 1933, 1937, 1938), soit dans l'original, soit d'après des analyses. J'ai eu, d'autre part, connaissance d'autres publications que ne citent ni VAN ZWALUWENBURG, ni LA RIVERS et je crois que la liste, aussi complète que possible, donnée ici sera de quelque utilité pour les helminthologistes s'occupant de parasites d'Insectes. Celle-ci sera précédée de quelques données systématiques et biologiques.

SYSTEMATIQUE

D'après la classification de FILIPJEV (1934), les Némato-

des de Scolytides appartiennent aux ordres : ENOPLATA : *Steineria* (ENOPLIDÆ) ⁽¹⁾, *Mononchus* (TRILOBIDÆ), *Tylencholaimus*, *Dorylaimus* (DORYLAIMIDÆ); CHROMADORATA : *Plectus* (PLECTIDÆ), et surtout à celui des ANGUILLULATA dont la systématique est très discutée et qui comprend tous les autres genres cités ici, répartis dans les familles des *Anguillulidæ* (ANGUILLULINÆ, CEPHALOBINÆ, BUNONEMINÆ) et *Tylenchidæ* (DIPLOGASTERINÆ, TYLENCHINÆ, SPHÆRULARIINÆ).

BIOLOGIE

VAN ZWALUWENBURG (*op. cit.*) résume cette question d'après les premières recherches de FUCHS : les Nématodes associés aux Scolytides (il en est de même pour ceux associés à certains Curculionides) se divisent en deux catégories biologiques : les parasites vrais et les commensaux.

Ceux de la première catégorie appartiennent au genre *Tylenchus* (*sensu lato*). Les adultes et les premiers stades larvaires vivent dans la cavité des Coléoptères, les larves émigrant dans l'intestin postérieur après la première mue ; de là elles gagnent la sciure des galeries des Scolytides et atteignent leur maturité sexuelle après une seconde mue.

Au contraire, les Rhabditides (*sensu lato*) qui se rencontrent dans les galeries et sur le corps des Coléoptères adultes et larvaires appartiennent à la catégorie des commensaux et font essentiellement partie des genres *Rhabditis*, *Diplogaster* et *Tylenchus*.

Ces espèces vivent dans la sciure excrémentielle et sont adaptées à leur association avec les Coléoptères : les larves ont la possibilité de s'enkyster à l'extérieur des hôtes, ou de pénétrer dans leur tube digestif d'où elles s'échappent avec les excréments pour devenir des adultes libres sexués.

FUCHS a montré que cette association Nématodes-Coléoptères est le résultat d'une longue évolution phylogénétique, des espèces très différentes de Coléoptères hébergeant des espèces très différentes de Nématodes, alors que des Coléoptères très voisins en hébergent de très voisines.

Les parasites vrais de la première catégorie ont une grande importance économique :

(1) Dans FILIPJEV et SCHUURMANS STEKHOVEN (1941), *Steineria* est classé dans les *Tylenchidae* et les *Diplogasterinae* sont érigés en famille (*Diplogasteridae*).

- 1° en tuant ou affaiblissant les Coléoptères ;
- 2° en réduisant la ponte des femelles infestées de 40 % ;
- 3° en empêchant une seconde génération la même année.

BOVIEN (1937) a résumé les principaux résultats de l'important travail de FUCHS (1930) qui y décrit 15 espèces nouvelles du genre *Parasitaphelenchus* Fuchs ; celles-ci, ainsi que *Aphelenchoides macrogaster* Fuchs (= *Tylenchus macrogaster* Fuchs 1915) peuvent être divisées en 3 groupes d'après leur biologie :

Groupe 1. — Comprend une seule espèce : *Aphelenchoides uncinatus* (Fuchs), dont les larves se rencontrent dans la cavité générale de *Hylastes ater* Payk. sans continuer leur développement ; si elles sont placées dans un milieu adéquat, elles se développent en ne donnant que des femelles. On ignore comment les larves envahissent l'hôte et s'en échappent.

Groupe 2. — Comprend *Aphelenchoides tenuidens* Thorne dont les larves se rencontrent en nombre sous les élytres de *Dendroctonus* à l'intérieur de sortes de cocons ; les adultes de cette espèce se trouvent dans la cavité générale de Coléoptères morts, mais jamais d'individus vivants. BOVIEN fait, de plus, remarquer que si une telle espèce envahit le corps du Coléoptère et y vit en endoparasite pendant quelque temps, ce n'est cependant pas un vrai parasite, car elle ne continue pas son développement et n'atteint pas sa maturité sexuelle à l'intérieur du corps de l'hôte.

Groupe 3. — Espèces dont les adultes des deux sexes ainsi que les larves sont trouvés dans la sciure des galeries ; pas de relations parasitaires, ce sont les commensaux que nous avons déjà considérés plus haut.

BOVIEN (*op. cit.*) décrit la nouvelle espèce *Aphelenchulus tomici* Bov. parasite de *Tomicus bidens* F. (= *Pityogenes bidentatus* Hbst.) et donne un aperçu de sa biologie : généralement les Coléoptères n'hébergent qu'une seule femelle gravide de ce Nématode, mais on trouve des œufs et des larves dans la cavité générale.

Des larves de ce Scolytide furent trouvées ultérieurement avec une infestation de 60 % par des femelles de *A. tomici* à divers stades de gravidité. Les femelles pondent dans la cavité générale et lorsque les larves ont atteint le stade pré-adulte, elles pénètrent dans l'intestin de l'hôte, se rassemblent dans le rectum et s'échappent par l'anus. Elles subissent à l'extérieur la dernière mue et se transforment alors en mâles et femelles.

Enfin, il semble indispensable de rappeler ici les conclusions générales du dernier travail de FUCHS (1938), en insistant surtout sur les rapports Nématodes-Scolytides.

Cet auteur, dans ses dernières recherches, a mis en évidence, en plus des Nématodes adultes et mûrs sexuellement, vivant dans la cavité générale des Scolytides, d'autres espèces qui ne s'y rencontrent qu'à l'état de larves (cf. Groupe 2 mentionné précédemment) ; ce sont les APHELENCHOIDEA avec le sous-genre *Parasitorhabditis* Fuchs du genre *Rhabditis* Duj. Ceci est intéressant, car le groupe voisin des *Tylenchoidea* n'a que des espèces parasites à l'état adulte dans la cavité générale d'Insectes ; ces deux groupes se distinguent donc par des caractères biologiques.

Les *Rhabditis* du groupe *obtusa* sont associés à tout un groupe de Scolytides, et chaque espèce héberge une forme différenciant tant soit peu de l'autre, ces Nématodes s'étant différenciés en même temps que chacune des lignées de Coléoptères. Les formes de ce groupe vivaient à l'origine dans le tube digestif des Insectes et sont devenues des parasites de la cavité générale, tout en gardant des caractères de commensaux : les générations sexuées vivent dans la sciure des galeries (*Parasitorhabditis obtusa minoris* Fuchs, *P.o. piniperdæ* Fuchs).

Le genre *Parasitaphelenchus* Fuchs est également placé dans les APHELENCHOIDEA, et pour éviter un encombrement de la systématique, FUCHS propose d'ériger en sous-genres de ce genre tous ceux de TYLENCHOIDEA parasites de la cavité générale d'Insectes.

Les larves de Nématodes parasites de la cavité générale de Scolytides se nourrissent d'une part par la cuticule, de l'autre par leur extrémité antérieure (existence de glandes devant servir à la nutrition).

FUCHS mentionne aussi des espèces libres (et qui de ce fait ne seront pas citées dans la liste qui va suivre), généralement rares dans la nature, et qui se rencontrent en abondance dans les galeries de Scolytides et Curculionides ; ce sont : *Diplogaster consobrinus* de Man var. *austriacus* Fuchs, *Macrolaimus crucis* Maupas, *Monohystera mali* Fuchs.

Enfin, FUCHS conclut en mentionnant l'action des facteurs physiques sur le développement des Coléoptères et de leurs parasites : Si l'on accroit la température et l'humidité, les stades de développement du Coléoptère seront accélérés, mais pas ceux

des parasites qui disparaissent après quelques générations. Inversement, si l'on abaisse les conditions de vie, les stades de développement du Coléoptère sont ralentis et ceux des Nématodes non seulement ne le sont pas, mais peuvent même parfois être accélérés, et la conclusion qui en découlerait est que les Coléoptères seraient davantage parasités. FUCHS a pu, en effet, confirmer ce dernier point par un petit nombre d'expériences, et il termine en prévoyant l'importance économique que pourraient avoir ces résultats pratiques à une grande échelle, tout en attirant l'attention sur l'intérêt en soi de ces associations Nématodes-Coléoptères.

LISTE DES NÉMATODES DE SCOLYTIDES DE FRANCE,
PAR HOTES

Les hôtes seront classés d'après BALACHOWSKY (*op. cit.*); les Nématodes seront cités dans l'ordre dans lequel ils sont donnés par les divers auteurs, et seront suivis de quelques remarques biologiques pour ceux dont la biologie a été étudiée.

1. SCOLYTUS (SCOLYTOCHELUS) MULTISTRIATUS Marsh.
BALACHOWSKY p. 63.

Parasitylenchus scolyti Oldham 1930.

Espèce décrite d'après des exemplaires trouvés en Angleterre (ferme expérimentale de Winches, St-Albans); environ 60 % des Scolytides de cette espèce et de la suivante étaient infestés, et 40 % stériles. Ce parasite exerce donc un contrôle appréciable sur l'hôte.

Cylindrogaster ulmi Goodey.

Espèce libre trouvée à l'extérieur des Coléoptères, dans la même localité.

Rhabditolaimus leuckarti Fuchs.

Signalé comme parasite des larves de cette espèce aux environs de Wageningen (Pays-Bas), (FRANSEN 1931).

2. SCOLYTUS (S. STR.) SCOLYTUS F. (= *destructor* Ol.) BALACHOWSKY p. 70.

Parasitylenchus scolyti Oldh.

Voir ci-dessus; également retrouvé par FUCHS (1933), aux Pays-Bas.

Cylindrogaster ulmi Goodey.

Voir ci-dessus (OLDHAM 1930). LAIDLAW (1932) signale que le premier de ces deux Nématodes amène la stérilité dans les deux sexes du Coléoptère, et qu'en Ecosse, 60 % des *Scolytus* examinés étaient infestés, et 40 % stériles; le second est libre et fut trouvé à l'extérieur des nymphes et images.

Rhabditolaimus leuckarti Fuchs.

Même infestation que chez *S. multistriatus* signalée de la même localité par le même auteur.

Aphelenchus parietinus Bast.
Cephalobus persegnis Bast. var. *setifer* Fuchs.
Diplogaster paulyi Fuchs.
D. striatulus Fuchs.
Parasitylenchus secundus Fuchs.
Rhabditis franseni Fuchs.
R. lacustris (Micol.)
Rhabditolaimus schuurmansii Fuchs.
Rhabditolaimus sp.

Ces 10 espèces (en tenant compte de *P. scolyti* mentionné plus haut) sont citées ou décrites par FUCHS (1933) comme ayant été trouvées associées à des exemplaires de ce Coléoptère provenant des Pays-Bas. Les deux *Parasitylenchus* sont de vrais parasites, *R. schuurmansii* fut trouvé sur les larves du Coléoptère et sous les élytres de l'adulte; les autres espèces vivent dans la sciure des galeries. GAVALOV (cité par OLDHAM) aurait trouvé des Nématodes dans les nymphes de cette espèce, en Crimée (1926).

3. SCOLYTUS (S. STR.) MALI Bechst. BALACHOWSKY p. 76.

Plectonchus coronatus Fuchs (1930) vit dans la sciure des galeries en commensal (Autriche).

Seinura mali Fuchs ; FUCHS (1931) décrit ce nouveau genre et cette nouvelle espèce.

4. SCOLYTUS (S. TR.) INTRICATUS Ratzb. BALACHOWSKY p. 77.

Laimaphelenchus moro Fuchs 1937; exemplaire des Pays-Bas, dans la sciure des galeries, espèce saprophyte.

Diplogaster mikuschi Fuchs 1938, dans de la sciure de chêne venant des Pays-Bas; espèce commensale.

Rhabditophanes insolitus Fuchs 1930; FUCHS (1938) a trouvé des ♀♀ et larves dans la sciure; espèce commensale.

5. HYLESINUS CRENATUS Fabr. BALACHOWSKY p. 86.

Parasitorhabditis obtusa forme *crenati* Fuchs 1937 : Heidelberg (Allemagne), 1 ♀ dans la sciure excrémentielle, sur une larve morte du Scolytide.

Anguillonema crenati Fuchs 1938 : dans de la sciure d'exemplaires provenant des Pays-Bas.

A. petithi Fuchs 1938 dans les galeries du Coléoptère (exemplaires de Hesse, Allemagne).

5 bis. H. OLEIPERDA F. est hôte possible de *P. scolyti*, d'après RUSSO.

6. LEPERESINUS FRAXINI Panz. BALACHOWSKY p. 90.

Parasitylenchus scolyti Old. Dans le corps de la larve [BALACHOWSKY, loc. cit. d'après Russo⁽¹⁾ (Bol. Lab. Ent. Port. 1938-39, p. 3-419)].

(1) « qui n'est pas sûr que le Nématode soit parasite des Scolytes mentionnés ou de leurs Hyménoptères parasites » (BALACHOWSKY in litt).

7. **PHLÆOTRIBUS SCARABÆOIDES** Bern. BALACHOWSKY p. 106. Id. d'après le même auteur.

8. **HYLURGOPS PALLIATUS** Gyll. BALACHOWSKY p. 124.

Parasitorhabditis obtusa forme *palliati* Fuchs. « Dauerlarven » (stades larvaires de repos) dans le tube digestif; adultes dans la sciure excrémentielle (FUCHS, 1937).

9. **HYLASTES ATER** Payk. BALACHOWSKY p. 128.

P. obtusa rom. forme *ateri* Fuchs 1915.

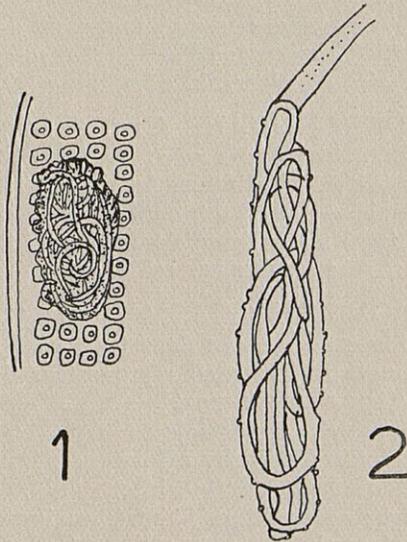
P. hylastis Wülker 1923 (= *Tylenchus dispar. ateri* Fuchs).

Rhabditis obtusa ateri Fuchs 1937, « Dauerlarven » dans le tube digestif.

Parasitaphelenchus uncinatus ateri Fuchs 1929.

P. (Ektaphelenchus) hylastophilus ateri Fuchs 1930.

Ces deux espèces se rencontrent dans des sortes de coques sous les élytres du Coléoptère (fig. 1), ou sur sa face dorsale, vivant en ectoparasites.



*Deux types d'association
entre Nématodes et Coléoptères Scolytides*

1. Cocon contenant les larves de *Parasitaphelenchus hylastophilus ateri* Fuchs, à la face interne de l'élytre de *Hylastes ater* Payk (d'après FUCHS 1930);
2. Extrémité d'un tube de Malpighi de *Pityogenes chalcographus* L., bourré de larves de *Cryptaphelenchus malpighius* Fuchs. On remarque les noyaux des cellules de la paroi qui font saillie à l'extérieur (d'après FUCHS 1937).

Nématodes indéterminés, dans les galeries, la sciure, l'intestin postérieur et sous les élytres du Coléoptère, mais pas dans la cavité générale, trouvés en Nouvelle-Zélande par CLARK (1932) qui les considère comme des commensaux.

10. **HYLASTES CUNICULARIUS** Er. BALACHOWSKY p. 129.

Parasitorhabditis obtusa forme *cunicularii* Fuchs 1915, trouvé associé à ce Coléoptère dans la Forêt Noire.

Plectonchus cunicularii Fuchs 1930, dans la sciure des galeries aux environs de Karlsruhe (Allemagne).

Dorylaimus ornatus Fuchs 1930. Même habitat, localité non précisée.

D. bastiani Btsli. (FUCHS, 1930, id.)

Plectus tentaculatus Fuchs 1930, id. Ce Nématode nage rapidement lorsque placé dans l'eau.

P. granulosus Bast. et forme *tenuicaudata* Fuchs, dans la sciure.

Panagrolaimus verrucosus Fuchs 1930 id.

P. venustus Fuchs 1938, id.

Parasitaphelenchus uncinatus Fuchs 1930.

P. (Ektaphelenchus) hylastophilus forme *cunicularii* Fuchs 1930, 1937; Nématodes adultes sous les élytres.

P. dubius Fuchs 1930, dans la sciure, seulement des individus isolés.

Mononchus papillatus macrodon Fuchs 1930, même habitat.

Tylencholaimus stecki Steiner, dans la sciure (FUCHS, 1930).

11. **DENDROCTONUS MICANS** Kug. BALACHOWSKY p. 134.

Plectonchus dendroctoni Fuchs 1932.

Sous les élytres (Villach, Carinthie, Autriche).

(L'espèce américaine voisine *D. monticolae* Hopk. très nuisible aux Pins aux Etats-Unis héberge de nombreux Nématodes étudiés par STEINER, 1932 et THORNE, 1935).

12. **BLASTOPHAGUS PINIPERDA** L. BALACHOWSKY p. 135.

Espèce indéterminée se trouvant dans les larves, nymphes et adultes, endommageant l'appareil reproducteur de ces derniers en Biélorussie (JAZENTKOVSKY, 1924).

Poikilolaimus piniperdae Fuchs 1930.

Panagrolaimus piniperdae Fuchs 1930.

Espèces vivant dans la sciure (Autriche).

P. tigrodon Fuchs 1930, même habitat; environs de Karlsruhe et Sattendorf (Autriche).

Plectus granulosus Bast. (Fuchs 1930).

Parasitaphelenchus rhenanus Fuchs 1930, dans la sciure, au voisinage du Rhin à Karlsruhe.

P. papillatus Fuchs 1937. Ce Nématode est l'espèce la plus commune en Carinthie chez ce genre; très facile à élever : obtention des adultes libres dans la sciure de l'arbre infesté, à partir de larves parasites dans la cavité générale du Coléoptère.

- P. (Cryptaphelenchus) pygmae* Fuchs (1930 et 1937), dans de la sciure de Pin, près du lac d'Ossiacher (Autriche).
- P. (Steineria) viktoris* Fuchs 1937, jusqu'à 100 larves dans la cavité générale de Coléoptères provenant des Pays-Bas et d'Autriche; les adultes vivent dans la sciure.
- Bursaphelenchus piniperdae* Fuchs 1937, dans la sciure des galeries; exemplaires des mêmes localités.
- Parasitorhabditis obtusa piniperdae* Fuchs 1937, Karlsruhe.
13. **BLASTOPHAGUS MINOR** Hart. BALACHOWSKY p. 136.
- Parasitorhabditis obtusa minoris* Fuchs 1937, *nomen nudum* pour *B. piniperdae*; Nématodes présents dans 25 % des adultes.
- Parasitorhabditis obtusa minoris* Fuchs 1937, *nomen nudum* pour une forme voisine de *P.O. piniperdae* connue seulement à l'état larvaire de Karlsruhe.
14. **HYLURGUS LIGNIPERDA** Fabr. BALACHOWSKY p. 138.
- Plectonchus ligniperdae* Fuchs 1930, dans la sciure des galeries (Karlsruhe).
- Parasitaphelenchus ligniperdae* Fuchs 1930, sur le Coléoptère, même localité.
- Parasitorhabditis obtusa* forme *ligniperdae* Fuchs 1937, même localité.
15. **POLYGRAPHUS POLYGRAPHUS** L. BALACHOWSKY p. 145.
- Plectus pusteri* Fuchs 1930, dans la sciure.
- Rhodolaimus poligraphi* Fuchs 1930, même habitat.
- Panagrolaimus cornutus* Fuchs 1930, Palatinat Rhénan.
- Parasitorhabditis obtusa* forme *poligraphi* Fuchs 1937.
- Bursaphelenchus poligraphi* Fuchs 1937, se trouve dans la sciure des galeries; il n'a pu être précisé si cette espèce est parasite ou simplement commensale.
- Parasitaphelenchus uncinatus poligraphi* Fuchs 1937, dans la cavité générale des larves; espèce peu abondante : sur 120 Coléoptères examinés, 4 seulement étaient infestés (de 40 à 100 Nématodes chacun).
- P. dispar poligraphi* Fuchs 1938, stades jeunes parasites, assez rare.
- P. sulphureus poligraphi* Fuchs 1938. Parasite de la cavité générale; grande taille : 2,5-3 mm.
- Anguillulina orta* Fuchs 1938, dans la sciure des galeries (lac d'Ossiacher).
- Anguillonema poligraphi* Fuchs 1938, dans la sciure des galeries, est peut-être la larve parasite déjà décrite de *Parasitaphelenchus uncinatus poligraphi*.
16. **CRYPTURGUS CINEREUS** Herbst. BALACHOWSKY p. 160.
- Tylenchus dispar cinerii* Fuchs 1929.

17. **CRYTURGUS PUSILLUS** Gyll. BALACHOWSKY p. 162.
Parasitylenchus dispar pusilli Fuchs 1938, parasite de la cavité générale.
18. **DRYOCÆTES AUTOGRAPHUS** Ratz. BALACHOWSKY p. 179.
Plectus tentaculatus Fuchs 1930 (voir à *Hylastes cunicularius*).
P. granulosis Fuchs 1930.
Panagrolaimus verrucosus Fuchs 1930, larves sur le corps de l'hôte.
P. venustus Fuchs 1930, dans la sciure (Autriche).
Mononchus papillatus macrodon Fuchs 1930, même habitat.
Parasitaphelenchus autographi Fuchs 1930, même habitat.
Tylencholaimus stecki Steiner, idm. (FUCHS, 1930).
Parasitorhabditis obtusa forme *autographi* Fuchs 1937, « Dauerlarven » dans le tube digestif.
19. **CRYPHALUS PICEÆ** Ratz. BALACHOWSKY p. 206.
Tylenchus dispar var. *cryphali* Fuchs 1914, cavité générale de l'hôte.
Parasitaphelenchus cryphali Fuchs 1930. Tanne (Allemagne).
20. **ANISANDRUS DISPAR** Fabr. (*Xyleborus dispar* F.) BALACHOWSKY p. 220.
Tylenchus xylebori Roux. Roux (1906), un des seuls auteurs français s'étant occupé de Nématodes de Scolytides, est cité par VAN ZWALUWENBURG (*op. cit.*) comme ayant trouvé et décrit ce Nématode (Europe et probablement en France). Il m'a malheureusement été impossible de consulter l'original de la note de Roux.
Rhabditis juglandicola Fuchs 1937, sous écorce de Noyer attaqué par ce Scolytide.
Anguillonema pinguicauda Fuchs 1938, même habitat.
21. **PITYOGENES CHALCOGRAPHUS** L. BALACHOWSKY p. 245.
Panagrolaimus chalcographi Fuchs 1930, dans la sciure (Autriche).
Parasitorhabditis obtusa forme *chalcographi* Fuchs 1937, « Dauerlarven » dans le tube digestif.
Cryptaphelenchus malpighius chalcographi Fuchs 1937. Larves trouvées dans les tubes de Malpighi du Coléoptère, isolément, ou le plus souvent en grand nombre; elles y provoquent un élargissement de la paroi, dont les noyaux cellulaires apparaissent alors comme faisant saillie (fig. 2).
FUCHS ne réussit pas à obtenir les adultes d'élevages, mais les rencontre, au printemps, dans la sciure.
Parasitylenchus dispar chalcographi Fuchs 1938. ♀ ♀ dans la cavité générale de l'hôte.
P. sulphureus chalcographi Fuchs 1938. Parasite de la cavité générale.

P. contortus chalcographi Fuchs 1938. Espèce parasite, rare : seulement quelques exemplaires observés sur plusieurs centaines de Coléoptères examinés.

22. PITYOGENES (PITYOCERAGENES) BIDENTATUS Hbst.

(= *Tomicus bidens* F.) BALACHOWSKY p. 252.

Parasitaphelenchus conjunctus Fuchs 1930, dans la sciure, environs du lac d'Ossiacher (Autriche).

Anguillonema striata Fuchs 1938, même habitat, même localité.

Aphelenchulus tomici Bovien 1937, femelles gravides, œufs et larves dans la cavité générale (voir plus haut). 30 % de Coléoptères infestés (Danemark).

23. PITYOKTEINES CURVIDENS Germ. BALACHOWSKY p. 258.

Tylenchus dispar. var. *curvidentis* Fuchs 1914 (= *Parasitorhabditis curvidentis* Fuchs 1915). « Dauerlarven » dans le tube digestif; environs de Baden-Baden (Allemagne).

Rhodolaimus pusillus Fuchs 1930. Tanne (Allemagne).

Parasitaphelenchus curvidentis Fuchs 1930. Nématodes ♀ ♀ sous les élytres (Forêt Noire), 1 ♂ (Bade).

24. IPS ACUMINATUS Gyll. BALACHOWSKY p. 262.

Tylenchus macrogaster Fuchs 1915 (= *Parasitaphelenchus macrogaster* Fuchs 1930. Adultes dans la sciure, « Dauerlarven » sous les élytres.

Parasitorhabditis obtusa forme *acuminati* Fuchs 1937. « Dauerlarven » dans le tube digestif.

25. IPS SEXDENTATUS Børn. BALACHOWSKY p. 263.

Espèce parasite indéterminée, France (DUFRENOY 1920 cité par VAN ZWALUWENBURG (op. cit.)

Rhodolaimus pterygiosoma Fuchs 1930, dans la sciure; environs de Karlsruhe.

Panagromaimus sexdentati Fuchs 1930, même localité.

Parasitaphelenchus macrogaster Fuchs 1930 (voir ci-dessus : *Ips acuminatus*).

P. minutus Fuchs 1930 (= *Cryptaphelenchus minutus* Fuchs 1937).

♂♂, et ♀♀ dans la sciure; environs de Karlsruhe.

P. uncinatus sexdentati Fuchs 1937. Larves parasites de la cavité générale; même localité.

26. IPS TYPOGRAPHUS L. BALACHOWSKY p. 265.

Allantonema diplogaster V. Linst., cité par VAN ZWALUWENBURG (op. cit.); les Nématodes adultes s'accouplent dans le sol et donnent des larves qui pénètrent dans celles du Scolytide.

Anguillula bostrichi-typographi Dies. Cité aussi par VAN ZWALUWENBURG. Cette espèce (comme beaucoup de celles de DIESING) doit tomber en synonymie et il se peut aussi qu'elle soit identique à une de celles décrites ultérieurement par FUCHS du même hôte.

- Diplogaster buetschlii* Fuchs 1915. « Dauerlarven » sous les élytres.
Rhabditis obtusa Fuchs 1915 (= *Parasitorhabditis obtusa typographi* Fuchs 1937). « Dauerlarven » dans le tube digestif.
Rhabditolaimus halleri Fuchs 1915. Espèce commensale, vit sous les élytres.
Tylenchus contortus Fuchs 1915, dans la cavité générale des hôtes (exemplaires d'Autriche, de Bavière et de la Forêt Noire).
T. c. var. *typographi* Fuchs 1914 (*Allantonema diplogaster*).
T. dispar Fuchs 1915, dans la cavité générale, parfois en grand nombre : 200-300 ♀♀ et grand nombre de ♂♂.
T. d. var. *typographi* Fuchs 1915.
T. major Fuchs 1915.
T. macrogaster Fuchs 1915 (= *Parasitaphelenchus macrogaster* Fuchs 1930). « Dauerlarven » sous les élytres.
Espèce indéterminée trouvée chez des exemplaires provenant de la Forêt de Bialowies (Pologne) par KARPINSKI (1930).
Parasitaphelenchus typographi Fuchs 1930. Environ 50 ♀♀ sur la membrane intersegmentaire des tergites abdominaux ; localité non précisée.
27. IPS AMITINUS Etch. BALACHOWSKY p. 267.
Parasitorhabditis obtusa amitini Fuchs 1915. « Dauerlarven » dans le tube digestif (Fuchs, 1937).
Parasitaphelenchus (Cryptaphelenchus) amitini Fuchs 1937. ♀♀ obtenues d'élevages à partir de larves trouvées dans la cavité générale.
28. IPS CEMBRÆ Heer. BALACHOWSKY p. 267.
Tylenchus confortus var. *cembraei* Fuchs 1915. Mentionné par VAN ZWALUWENBURG (*op. cit.*); ne figure cependant pas dans la note de FUCHS.
Parasitorhabditis obtusa forme *cembraei* Fuchs 1937. Adultes dans la sciure, et larves dans le tube digestif des Coléoptères.
29. ORTHOTOMICUS PROXIMUS Eich. BALACHOWSKY p. 273.
Parasitorhabditis obtusa forme *proximi* Fuchs 1937. « Dauerlarven » dans le tube digestif.
30. ORTHOTOMICUS LARICIS Fabr. BALACHOWSKY p. 273.
Tylenchus contortus laricis Fuchs 1929.

CONCLUSIONS

Ainsi, plus de 100 espèces et sous-espèces de Nématodes ont été signalées de 30 espèces de Scolytides, sur les 140 environ qui se rencontrent en France. Ce nombre de Nématodes et d'hôtes étudiés est beaucoup plus important que pour d'autres groupes

de Coléoptères phytophages ou xylophages, et ceci peut s'expliquer pour deux raisons :

a) Les galeries des Scolytides offrent un habitat très favorable à divers commensaux et parasites dont les premiers « se nourrissent de déjections telles que les dépouilles de mues, le bois digéré, les débris divers, et aussi des Cryptogames qui se développent dans les couloirs larvaires » (BALACHOWSKY, *op. cit.* p. 41). Ceux des Curculionides dont l'éthologie est identique (espèces xylophages) hébergent aussi dans leurs galeries de nombreux Nématodes.

b) Presque tous les Nématodes connus de Scolytides, le sont grâce aux travaux de FUCHS dont les recherches détaillées ont porté surtout sur ce groupe de Coléoptères. C'est un peu le même cas que pour les Nématodes de Lépidoptères qui ne sont connus que par les recherches extensives de SCHULZ sur la question.

Comme l'écrit avec justesse VAN ZWALUWENBURG (*op. cit.*) : « There is no doubt that were greater attention paid (to) this phase of entomology, the number of the insect species (hôtes) would be materially increased. »

Enfin, les Nématodes de Scolytides suggèrent les remarques suivantes :

1° On remarque chez ces Coléoptères l'absence de Mermithidés et de Gordiens si fréquents dans d'autres groupes de Coléoptères (Carabiques, Dytiscides, Silphides, etc...) Ceci peut s'expliquer par l'écologie des Scolytides qui, passant la plus grande partie de leur vie dans leurs galeries, dans les arbres attaqués, ne sont pas en contact avec le sol ou l'eau où se rencontrent les larves infestantes des Némathelminthes mentionnés ci-dessus ;

2° Le nombre de Nématodes parasites ou commensaux de chaque hôte varie considérablement ; certains Scolytides en possèdent un nombre assez important : *Hylastes cunicularius* (13 espèces), *Scolytus scolytus* (12 espèces), *Blastophagus piniperda* (11 espèces), *Polygraphus polygraphus*, *Ips typographus* (10 espèces). Ces chiffres relativement élevés sont rares chez les Coléoptères et ne se retrouveraient que chez les Scarabéides et plusieurs espèces de Curculionides xylophages ;

3° La spécificité suivant les hôtes des espèces parasites et

même commensales est assez nette : peu d'espèces se retrouvent indifféremment chez plusieurs Scolytides (cf. remarque 5) ;

4° Le critère du parasitisme est la présence de Nématodes adultes ou larvaires dans la cavité générale des hôtes, d'où ces dernières ne s'échappent que pour effectuer leur seconde mue et se transformer en individus sexués. Toutes les autres espèces rencontrées à l'état de « Dauerlaven » sous les élytres ou dans le tube digestif ne sont que commensales ;

5° Certains parasites, en particulier les *Rhabditis* du sous-genre *Parasitorhabditis* (que FUCHS considère d'ailleurs comme un genre), offrent un très grand intérêt au point de vue évolutif, du fait que certains d'entre eux, appartenant à l'origine à la même espèce, ont évolué en sous-espèces (« Formen » de Fuchs) propres à chaque Scolytide hôte. (Exemple : *P. obtusa* avec les 14 formes : *crenati*, *palliati*, *ateri*, *cunicularii*, *pini-perdae*, *minoris*, *ligniperdae*, *poligraphi*, *chalcographi*, *acuminati*, *typographi*, *amitini*, *cembrae* et *proximi*).

Nous avons là un exemple de spéciation écologique (« ecological speciation » des auteurs anglo-saxons) qui rappelle beaucoup celui survenant dans les îles, déjà remarqué par DARWIN, et encore davantage le cas des Coléoptères cavernicoles, où dans des grottes situées à proximité les unes des autres, on peut rencontrer toutes les sous-espèces d'une même espèce qui ont évolué indépendamment les unes des autres.

Tous ces points, en plus de ceux mentionnés au début de cette note, montrent le très grand intérêt des Nématodes de Scolytides. Au terme de ce travail, je tiens à remercier M. A. BALACHOWSKY (Institut Pasteur, Paris) qui a bien voulu me communiquer avec beaucoup d'obligeance des renseignements additionnels sur les Nématodes de Scolytides (note de RUSSO) et sur la synonymie des hôtes.

(Laboratoire Arago, Banyuls-sur-Mer)

BIBLIOGRAPHIE

- BALACHOWSKY (A.) 1949. — Faune de France, 50, Coléoptères Scolytides, I vol. 320 p., 345 fig. Lechevalier, édit. Paris.
- BODENHEIMER (F.) 1923. — Die parasitären Beziehungen zwischen Würmern und Insekten. *Centralbl. f. Bakt.*, Abt. II, vol. 58, p. 220-42.

- BOVIEN (P.) 1937. — Some types of association between Nematodes and Insects. *Vid. Med. Dansk. Nat. For.*, vol. 101, p. 114.
- CLARK (A.-F.) 1932. — Pine bark beetle *Hylastes ater* in New Zealand. *N.Z. Jour. Sci. Tech.*, 14, p. 1-20.
- DUPRÉNOY, 1920. — (Cité par VAN ZWALUWENBURG 1928, sans référence).
- FILIPJEV (I.) 1934. — The classification of the free-living nematodes and their relation to the parasitic nematodes. *Smiths. Misc. Coll.*, vol. 89, 6, 63 p., 8 pl.
- FILIPJEV (I.) & SCHUURMANS STEKHOVEN (J.) 1941. — A Manual of Agricultural Helminthology. 1 vol. 878 p. E.-J. Brill. édit. Leiden.
- FRANSEN (J.-J.) 1931. — Enkele gegevens omtrent de verspreiding van de door *Graphium ulmi* Schwarz veroorzaakte cepenziekte door de depenspunt kevers *Eccopogaster (Scolytus) scolytus* F. en *E. (S.) multistriatus* Marsh in Verband met de bestrijding dezer ziekte. *Tidj. Plant.*, 37, p. 49-62.
- FUCHS (G.) 1914 a. — *Tylenchus dispar curvidentis* und *T. d. cryphali*. *Zool. Ans.* 45, p. 195.
- 1914 b — Über Parasiten und andere biologisch an die Borkenkäfer gebundene Nematoden. *Verh. Gesell. Deutsc. Naturf. Aer.* Dresden, 85, p. 688-92.
- 1915. — Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten; 1° des *Ips typographus* L.; 2° des *Hylobius abietis* L. *Zool. Jahrb.*, 38, p. 109-222.
- 1929. — Die Parasiten einiger Rüssel- und Borkenkäfer. *Z. Parasit.*, 2, p. 248-85, 36 fig.
- 1930. — Neue an Borken und Rüsselkäfer gebundene Nematoden, halbparasitische und Wohnungseinmieter. Freilebende Nematoden aus Moos und Walderde in Borken- und Rüsselkäfergangen. *Zool. Jahrb. (Syst.)*, 59, p. 506-646, 177 fig.
- 1931. — *Seinura* Gen. nov. *Zool. Anz.*, 94, p. 226-28, 5 fig.
- 1932. — *Plectonchus dendroctoni* n. sp., *Ibid.*, 98, p. 37-40, 7 fig.
- 1933. — Einige Nematoden bei *Scolytus scolytus* F. *Capita Zool. s'Graven.*, 4, p. 1-45, 10 pl.
- 1937-38. — Neue parasitische und halbparasitische Nematoden bei Borkenkäfern und einige andere Nematoden; 1° *Zool. Jahrb. (Syst.)*, 70, p. 291-380, 82 fig., 2 pl.; 2° *Ibid.*, 71, p. 123-90, 111 fig.
- JAZENTKOVSKY (A.) 1924. — In *Mem. Inst. Agr. Et. Bielrussie*, liv. 3, p. 278-96.
- KARPINSKI (J.-J.) 1935. — Les causes qui limitent la reproduction des Bostryches typographes (*Ips typographus* L. et *I. implicatus* Sahlb.) dans la forêt primitive. *Inst Rech. For. et. Varsovie, Tr. C.R.*, A.-15, 86 p.

- LIDLAW (W.-B.-R.) 1932. — Enemies of the Elm bark beetle (*Scolytus de tractor* OL.) Scott. For. J., 46, p. 117-29.
- LA RIVERS (I.) 1949. — Entomic Nematode literature from 1926 to 1946 exclusive of medical and veterinary titles. *Wasm. Coll.*, 7, p. 177-206.
- OLDHAM (J.-N.) 1930. — On the infestation of Elm bark beetles by a Nematode *Parasitylenchus scolyti* sp. n. *J. Helminth.*, 8, p. 239-48, 2 fig.
- 1933. — Helminths in the biological control of insect pests. *Imp. Bur. Agr. Parasit. Notes et Mem.*, 9, 6 p.
- ROUX (G.) 1906. — Notes helminthologiques. *Lyon Méd.*, 107, p. 45-54, 4 fig.
- SEINER (G.) 1930 a. — The nemic fauna of the slime flux of the Carolina poplar. *J. Agric. Res.*, vol. 41.
- 1930 b. — *Neodiplogaster pinicola* n. sp. A nema associated with the white-pine beetle. *Ibid.*, 125-130.
- 1932. — Some nemic parasites and associates of the Mountain pine beetle (*Dendroctonus monticolae*). *J. Agr. Res.*, 45, p. 437-44.
- 1931. — On the status of the nemic genera *Aphelenchus*, *Pathoaphelelenchus*, *Paraphelenchus*, *Parasitaphelenchus*, *Isonchus* and *Seinura*. *J. Wash. Acad. Sci.*, vol. 21.
- THORNE (G.) 1935. — Nemic parasites and associates of the Mountain pine beetle (*Dendroctonus monticolae*) in Utah. *J. Agr. Res.*, 51, p. 131-44.
- VAN ZWALUWENBURG (R.-H.) 1928. — The interrelationships of insects and Roundworms. *Bull. Exp. Sta. Haw. Sug. Pl. Assoc. Ent. Ser.*, 20, 68 p.
- WÜLKER (G.) 1924. — Über Fortpflanzung und Entwicklung von *Allantonema* und verwandte Nematoden. *Erg. u. Fortschr. Zool.*, vol. 5.
- 1930. — Bemerkungen zur Arbeit von G. FUCHS « Die Parasiten einiger Rüssel und Borkenkäfer. *Z. Parasit.*, 2, 286-290.
-