

DESCRIPTION, BIOLOGIE ET IMPORTANCE
D'UNE NOUVELLE ESPÈCE
D'ALLANTONEMATIDAE [NÉMATODE]
PARASITE DES COCCINELLES APHIDIOPHAGES :
PARASITYLENCHUS COCCINELLINAE, n. sp.

PAR

G. IPERTI (*) & D. VAN WAEREBEKE (**)

Introduction

Le parasitisme des *Coccinellidae* par les nématodes constitue un sujet de travail jusqu'à ce jour très peu étudié. Seuls quelques auteurs mentionnent son existence sans approfondir la question. En Europe, DIESING (1851) décrit un Mermithide : *Mermis coccinellae septempunctatae* DIES. 1851 trouvé sur *Coccinella septempunctata* L. et en 1899 VON LINSTOW signale la présence sur cette même coccinelle d'un autre nématode qui pourrait être *Mermis nigrescens* DUJ. 1841. En Amérique DIESING crée un groupe de nématodes parasites de *Scymnus glacialis* FAB. à valeur artificielle et sans espèce type : *Nematodeum scymni glacialis* DIES. 1861.

En 1964, IPERTI dans son étude sur les facteurs qui limitent les populations de coccinelles aphidiphages dans le Sud-Est de la France souligne le rôle antagoniste des nématodes sur la multiplication de certaines espèces prédatrices. Après avoir signalé la présence occasionnelle de Mermithides chez *Coccinella septempunctata* L., *Adonia undecimnotata* SCHNEID. et *Adonia variegata* GOEZE, il note l'existence permanente d'un grand nombre d'*Allantonematidae* du genre *Parasitylenchus* WACHEK 1955 chez *Harmonia 14 punctata* L. et *Harmonia conglobata* L.

Afin de déterminer l'importance réelle de ce dernier nématode dans la réduction de population des coccinelles précitées, il s'avérait nécessaire de préciser sa biologie. C'est le but de la présente étude.

(*) Chargé de Recherches à l'I.N.R.A.

(**) Stagiaire à l'O.R.S.T.O.M.

1. *Parasitylenchus coccinellinae*, sp. nov.

A) DESCRIPTION (*).

Femelle gravide. Holotype : L = 1 192 μ ; a = 10; V = 96 %; c = 65.

Paratypes : femelles avec œufs et larves dans l'utérus : L = 733-2 200 μ ; (m = 1 275); a = 9-17 (m = 12); V = 91 % - 96 % (m = 92%); c = 42-71 (m = 55); n = 17.

Œufs dans l'utérus : longueur 35-63 μ (m = 45); largeur 18-23 μ (m = 20).

Femelle 4 jours après l'infection : pas d'œufs dans l'utérus, L = 670 μ ; a = 15.

Femelle vivante : corps cylindrique, dont les extrémités paraissent arrondies. On distingue une partie claire renfermant l'ovaire dont les cellules sont bien visibles et une partie sombre presque entièrement occupée par l'utérus contenant les œufs et les larves. Il n'y a jamais dépôts de produits colorés issus de la digestion.

La femelle après fixation présente un habitus arqué. Le corps, dont le diamètre maximum se situe au niveau du pore excréteur, s'amincit légèrement vers la queue. L'extrémité céphalique est arrondie ou proéminente, la cuticule formant des replis qui recouvrent plus ou moins un petit cône buccal.

L'épaisseur de la cuticule varie et atteint jusqu'à 4 μ vers le milieu du corps. La cuticule porte de fines stries; les stries transversales ne sont bien visibles qu'au niveau de la tête et de la queue, les stries longitudinales s'observent difficilement. La queue arrondie chez les femelles âgées, s'allonge en pointe avec souvent quelques replis cuticulaires qui s'emboîtent chez les femelles plus jeunes. On ne voit ni les champs latéraux, ni la structure des lèvres et du stoma. Le pore excréteur, difficilement discernable, se situe de 110 à 135 μ de l'extrémité antérieure du corps chez les femelles gravides, à plus de 88 μ de l'apex chez de jeunes femelles infectantes. La partie antérieure du stylet, conique, laisse apparaître un prolongement cylindrique et chitinisé; les pièces basales restent invisibles. Le stylet avec le prolongement chitinisé mesure 15 μ et la pointe conique 4 μ . On distingue seulement la partie antérieure du tube digestif. La gonade est simple, 2 ou 3 fois réfléchie. Elle occupe chez les femelles âgées la quasi totalité du volume du corps. L'oviducte, réduit, débouche dans le réceptacle séminal. L'utérus, peu développé chez les femelles jeunes, finit par occuper les 4/5 du volume du corps au fur et à mesure du développement de la femelle.

Femelle fécondée (4^e stade). Type : L = 529 μ ; l = 12,5 μ ; longueur de la queue : 39 μ ; a = 42; c = 13,7; V = 87,4 %; distance du pore excréteur à l'apex : 92 μ ; longueur de la gonade 178 μ .

(*). *Abréviations utilisées dans le texte* : L : longueur; l : largeur maximum; a : rapport longueur/largeur du corps; c : rapport longueur totale/longueur de la queue; V : distance de la vulve à l'apex exprimée en pourcentage de la longueur totale; T : longueur du testicule exprimée en pourcentage de la longueur totale.

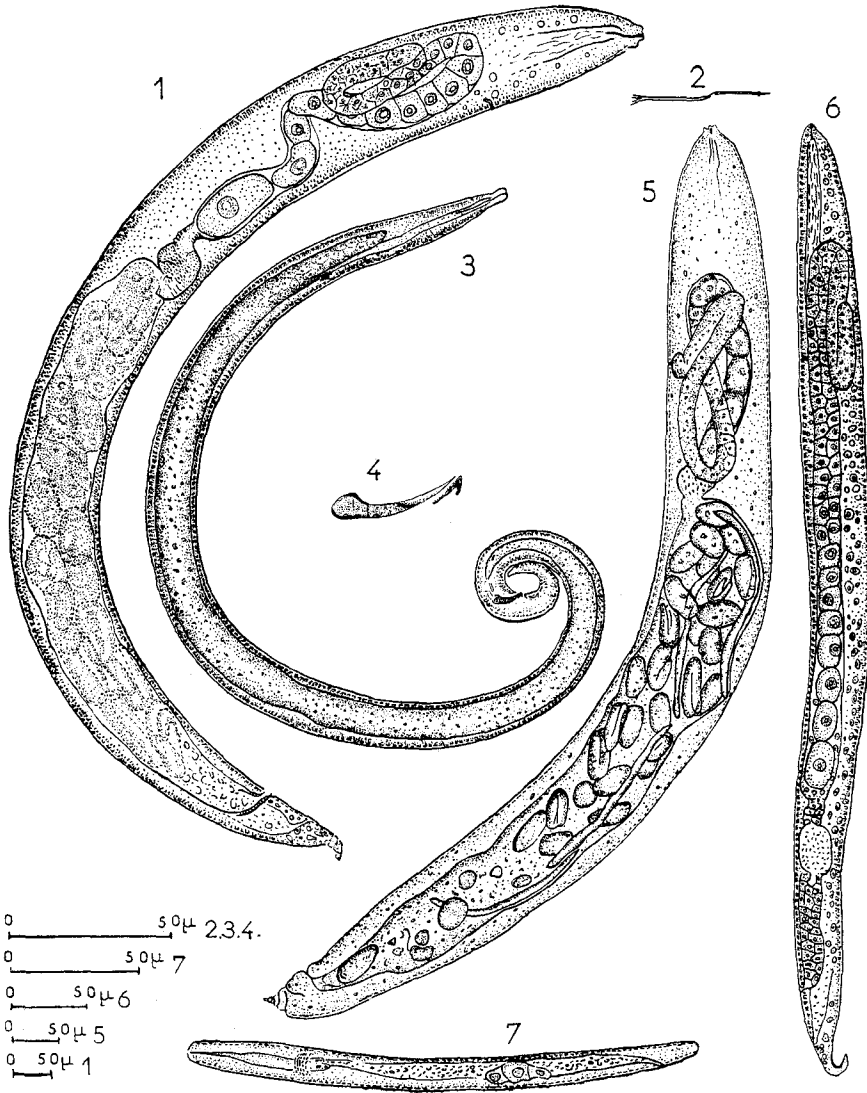


FIG. 1 à 7 : *Parasitylenchus coccinellinae*, sp. n. — 1, femelle gravide; on distingue dans l'utérus les œufs en voie de segmentation; 2, stylet de la femelle parasite avec son prolongement cuticulaire; 3, mâle; 4, spicule du mâle; 5, jeune femelle fécondée (L_4) avant la sortie de l'hôte primaire; 6, femelle 4 jours après sa pénétration dans l'hôte; l'utérus est encore très réduit; 7, larve de 2^e stade (dans l'utérus maternel).

Paratypes : L = 475-590 μ (m = 520); l = 11,9-15,6 μ (m = 12,8); longueur de la queue = 30-41 μ (m = 34,5); a = 32,4-43,4 (m = 40,8); c = 13,1-16,3 (m = 15); V = 87-90 % (m = 87,8); n = 15.

La jeune femelle présente un corps plus allongé et plus fin que celui du mâle. Après fixation le corps reste presque droit, légèrement incurvé ventralement au niveau de la queue. L'extrémité caudale est renflée. La cuticule porte des stries longitudinales et transversales. Le stylet conique mesure de 4 à 5 μ de long, avec des renflements basaux. Les structures céphaliques s'observent difficilement (lèvres légèrement proéminentes). Les glandes œsophagiennes ventrales moins allongées que la glande dorsale se terminent à 100 μ de l'extrémité céphalique du nématode. L'anneau nerveux se situe au même niveau que le pore excréteur. On voit bien l'hémizonide. L'intestin présente une structure vacuolaire; la gonade simple occupe le tiers du corps. (Longueur de la gonade 167 à 273 μ). L'ovaire (60 μ) contient 6 œufs en cours de développement (jusqu'à 9 chez les paratypes). L'oviducte à cellules indistinctes (33 μ) débouche dans l'utérus qui tient lieu de réceptacle séminal. On discerne facilement la vulve, l'anus beaucoup moins.

Mâle. Allotype : L = 500 μ ; l = 14,9 μ ; a = 22,8; c = 13,5; spicule = 12,3 μ ; gubernaculum = 2,8 μ ; T = 90 %.

Paratypes : L = 420-549 μ (m = 492); l = 13,3-18,5 μ ; (m = 16,7); a = 28-34,6 (m = 29,8); c = 12-14,7 (m = 12,8); spicule 12,5-14,8 μ (m = 13,3); gubernaculum = 2,2-3,7 μ (m = 3); T = 75-92 %; n = 15.

Le corps approximativement cylindrique, s'amincit progressivement vers la tête à partir du niveau de l'anneau nerveux et plus rapidement vers la région caudale. L'extrémité caudale présente un élargissement « spatuliforme ». Après fixation, le corps prend une silhouette hélicoïdale, la région postérieure s'enroule ventralement sur elle-même. La tête est « taeniiforme ». On ne distingue ni les amphides, ni le stoma et ni les champs latéraux. La cuticule porte des stries longitudinales et transversales, l'intervalle entre chaque strie étant inférieur à 1 μ . Les lèvres sont légèrement proéminentes. On voit difficilement le stylet (1,5 μ), le pore excréteur et l'anneau nerveux. L'œsophage à peine marqué, se prolonge par l'intestin à structure vacuolaire. Le testicule quelquefois réfléchi, occupe les 4/5 du volume du corps et cache l'intestin. On note deux spicules incurvés et élargis à la base. Le gubernaculum existe à la différence de la bursa absente.

B) HÔTE.

Les nématodes décrits ci-dessus occupaient la cavité générale d'*Harmonia 14 punctata*. Des parasites semblables ont été trouvés sur

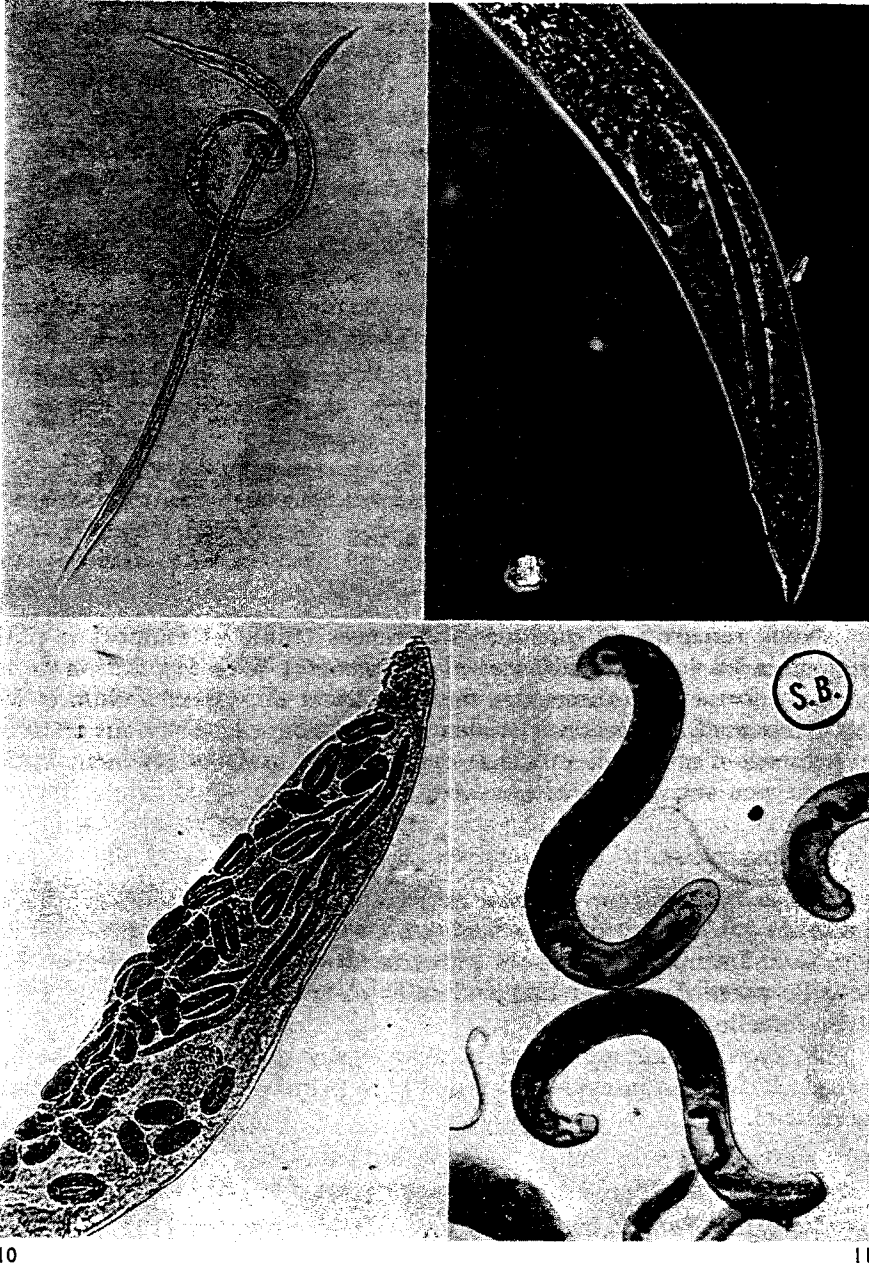


FIG. 8 à 11 : *Parasytlenchus coccinellinae*, sp. n. — 8, accouplement; 9, utérus d'une jeune femelle renfermant un œuf et une larve; 10, utérus d'une femelle âgée renfermant des œufs, des larves enroulées et des larves allongées; 11, femelles gravides (avec des larves ou des mâles).
 (8, 9 et 10, matériel fixé et coloré; 11, matériel vivant.)
 (Photo Station de Lutte biologique, Antibes.)

Harmonia conglobata, *Adalia 2 punctata*, *Adonia variegata*, *Harmonia 4 punctata* et exceptionnellement sur *Adonia 11 notata*.

Dans le tableau 1, nous avons comparé les mensurations des nématodes qui parasitent *Harmonia 14 punctata* et *Harmonia conglobata*, les deux espèces de coccinelles dans lesquelles on les rencontre le plus fréquemment.

TABLEAU I

Mensurations comparées de mâles et femelles de *Parasitylenchus coccinellinae* parasitant *Harmonia 14 punctata* d'une part et *Harmonia conglobata* d'autre part (en μ)

	MALE parasitant		FEMELLE IMMATURE parasitant	
	<i>Harmonia 14 punctata</i>	<i>Harmonia conglobata</i>	<i>Harmonia 14 punctata</i>	<i>Harmonia conglobata</i>
n.....	15	15	15	15
L (μ).....	420-549; m. 492	551-621; m. 587	475-590; m. 520	537-643; m. 576
l (μ).....	13,3-18,5; m. 16,7	15,5-17; m. 16,1	11,9-15,6; m. 12,8	14,8-18,5; m. 16,7
Longueur de la queue (μ).....	35-44; m. 38	30-33; m. 31,8	30-41; m. 34,5	29-34; m. 31,4
c.....	12-14,7; m. 12,8	17,6-20; m. 18,6	13,1-16,3; m. 15	16,8-19; m. 18,4

Nous remarquons quelques différences (taille et rapport c plus élevé chez les parasites d'*Harmonia conglobata*). Mais la position de la vulve, la forme et la dimension des spicules et du gubernaculum et les caractères anatomiques restent identiques et nous pensons nous trouver en présence d'une seule et même espèce, dont le développement varie quelque peu suivant l'hôte considéré.

C) DIAGNOSE.

Parasitylenchus coccinellinae est ovovivipare. Les femelles gravides, mesurant jusqu'à 2,2 mm, ne sont jamais colorées par des produits de digestion. Le mâle possède un gubernaculum, mais pas de bursa. La cuticule porte des stries longitudinales et transversales chez le mâle et la femelle.

P. coccinellinae représente la seule espèce du genre où la fécondation de la femelle intervienne dans l'hôte primaire avant la migration de celle-ci.

D) DISCUSSION.

Le genre *Parasitylenchus* fut créé par MICOLETZKY (1922) en tant que sous-genre de *Tylenchus*. L'espèce type, *Parasitylenchus dispar* (FUCHS, 1914; MICOLETZKY, 1922) avait été décrite par FUCHS en 1915 et placée dans le genre *Tylenchus*. FUCHS (1929-1930), WÜLKER (1923-1929) et OLDHAM (1930) ajoutèrent plusieurs espèces au genre dont l'étude fut reprise par WACHEK (1955) et RÜHM (1956). En 1962, BAKER place 38 espèces dans le genre *Parasitylenchus*.

En 1955, WACHEK divise le genre en 3 sous-genres :

- *Parasitylenchus* s. str. dont les espèces sont toutes parasites de Scolytides.
- *Metaparasitylenchus* et *Proparasitylenchus*, dont les représentants parasitent diverses familles d'insectes.

Et, il crée le genre *Parasitylenchoïdes*, comprenant 9 espèces nouvelles, très voisin du genre *Parasitylenchus*.

RÜHM (1956) reprend le genre *Parasitylenchus* subg. nov. avec comme espèce type *Parasitylenchus cryphali* (FUCHS, 1914) (FILIPJEV, 1934) et crée le sous-genre *Sulphuretylenchus* dont les espèces parasitent toutes des Scolytides. De plus, en raison de leur biologie, il sépare les 2 espèces *Parasitylenchus dispar typographi* (FUCHS, 1915; MICOLETZKY, 1922) et *Tylenchus dispar curvidentis* (FUCHS, 1914) qu'il place dans le nouveau genre *Polymorphotylenchus* dont l'espèce type est la première citée. WELCH (1959) ne s'associe pas à cette distinction et replace ces deux espèces dans le genre *Parasitylenchus* sous le nom de *P. dispar* espèce type du genre, et *P. curvidentis* (FUCHS, 1914; MICOLETZKY, 1922).

MASSEY (1958, 1964) décrit plusieurs espèces de Tylenchides qu'il place dans le genre *Parasitylenchus* sans reconnaître les sous-genres ci-dessus : la systématique du genre est rendue difficile par le manque de caractères morphologiques chez les femelles mûres et les formes larvaires; les mâles, plus faciles à distinguer, ne sont pas toujours connus. Aussi, doit-on utiliser pour distinguer ces sous-genres avec les caractères de morphologie générale des larves et des femelles adultes, des caractères biologiques et la nature de l'hôte.

La distinction entre les deux genres *Parasitylenchus* et *Parasitylenchoïdes* faite par WACHEK (1955) repose sur la position du pore excréteur (50 à 70 μ de l'apex de la jeune femelle dans le premier cas, 105 à 125 μ dans le second cas).

MASSEY, dans les espèces qu'il décrit, ne mentionne pas la position du pore excréteur, parfois invisible (MASSEY, 1964). De plus, nous avons constaté chez *P. coccinellinae* que la distance du pore excréteur à l'apex varie chez les jeunes femelles qui se développent très rapidement (de 88 à 135 μ chez les femelles gravides). Cette distance reste plus constante chez la larve femelle fécondée (78 à 92 μ). Elle ne permet pourtant pas de placer de façon absolue *P. coccinellinae* dans l'un ou l'autre genre.

Devant ces difficultés, et en raison des fluctuations de la systématique et de la biologie originale de *P. coccinellinae*, nous avons préféré placer *P. coccinellinae* dans le genre *Parasitylenchus* (MICOLETZKY, 1922) sans essayer de le rattacher à un sous-genre, dont il n'a pas tous les caractères.

L'holotype, l'allotype, 3 paratypes femelles, 3 paratypes mâles et 3 paratypes L₄ femelles se trouvent dans la collection de la Station de Recherches sur les Nématodes d'Antibes.

— 3 paratypes femelles, 3 paratypes mâles et 3 paratypes L₄ femelles sont conservés à la Station de Recherches de Lutte Biologique d'Antibes.

— 1 paratype femelle, 1 paratype mâle et 1 paratype L₄ femelle ont été déposés à la « Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station » Albuquerque, New-Mexico (U.S.A.).

— 1 paratype femelle, 1 paratype mâle, 1 paratype L₄ femelle ont été expédiés au Laboratoire d'Entomologie du Département Canadien de l'Agriculture, Belleville, Ontario (Canada).

— 1 paratype femelle, 1 paratype mâle et 1 paratype L₄ femelle ont été envoyés au Laboratoire de Zoologie de l'Académie des Sciences de Pologne, Varsovie (Pologne).

— 1 paratype femelle, 1 paratype mâle et 1 paratype L₄ femelle ont été transmis à l'Institut Forestier de Voronej (U.R.S.S.).

2. Cycle évolutif

P. coccinellinae développe son cycle dans la cavité générale des coccinelles où plusieurs générations se succèdent depuis le mois de mai jusqu'au mois d'octobre. Son évolution diffère sensiblement de celle des autres Tylenchides. Ces derniers quittent leur hôte avant la fin de la vie larvaire, les jeunes femelles migrantes n'étant pas fécondées. Par contre, *P. coccinellinae* développe tous les stades larvaires à l'intérieur des coccinelles et la fécondation des jeunes femelles intervient avant leur sortie de l'hôte.

BOVIEN avait déjà observé en 1932 un cas semblable, la fécondation des femelles de *Scatonema wulkeri* parasites de *Scatopse fuscipes* MEIGEN intervenant avant leur migration hors de l'hôte. La vie libre semble très courte (en prélevant directement de jeunes adultes dans une coccinelle parasitée on réussit à infecter un prédateur sain).

L'étude directe du processus de pénétration des nématodes dans les coccinelles paraît difficile. Pourtant plusieurs modes d'infection possibles doivent être retenus :

- de petite dimension, ils peuvent se glisser dans les trachées de l'hôte.
- la présence d'un stylet doit les aider à traverser les membranes articulaires de l'insecte. C'est en effet chez la jeune femelle infectante que le stylet est le plus développé;
- l'abondance de *P. coccinellinae* dans les organes génitaux permet de penser au rôle de l'accouplement dans la transmission du parasite d'un individu à l'autre.

En règle générale, les Tylenchides se rencontrent surtout chez des insectes qui évoluent dans les milieux humides (sol, bois, eau...). Après avoir quitté l'hôte, le nématode trouve ainsi des conditions favorables à la conservation momentanée de l'espèce.

La biologie aérienne des coccinelles, en dehors de la période d'hibernation ne correspond pas du tout aux éléments indispensables à la survie des nématodes libres. Mais *P. coccinellinae* effectue pratiquement tout son cycle à l'intérieur de l'hôte; il offre donc la particularité remarquable de devenir beaucoup plus indépendant à l'égard de conditions climatiques précises. L'existence de microclimats favorables à la survie des femelles infectantes durant leur courte vie libre, limite considérablement l'emplacement et la surface des zones susceptibles de les abriter. De fait, les coccinelles possèdent un instinct grégaire poussé qui se manifeste même pendant leur période d'activité. Ainsi, pour passer la nuit, elles choisissent souvent le même abri. Dans cet habitat nocturne, lieu humide offrant un thigmotactisme aussi complet que possible (aisselle de feuilles, collet de bourgeons, etc.), le nématode, en quittant son premier hôte, trouvera également un milieu favorable à son existence et éventuellement installée au même endroit, une autre coccinelle à réinfecter.

Ces sortes d'abris constituent également des points d'accumulation d'eau libre, pluie, rosée, etc. La coïncidence spatiale hôte-parasite au niveau des microhabitats joue un rôle capital dans l'infection des coccinelles par *P. coccinellinae*. Aussi, conformément aux résultats déjà obtenus avec d'autres nématodes (JOURDHEUIL, 1960), la contamination ne répond pas aux lois du hasard, et nous pouvons trouver dans un biotope où pourtant le taux de parasitisme est très faible, des coccinelles renfermant un nombre considérable de femelles infectantes de nématodes (jusqu'à 140) à des stades évolutifs plus ou moins avancés, correspondant sûrement à plusieurs infections successives.

3. Biologie

La jeune femelle migrante et fécondée de *P. coccinellinae* pénètre dans la cavité générale de l'hôte. Très rapidement, on observe la multiplication cellulaire des gonades, et 4 jours plus tard les ovaires occupent la presque totalité du corps de la femelle. Quelques temps après, l'utérus, peu développé jusqu'ici, se gonfle d'œufs; là, ils se segmentent avant de libérer des larves. Bientôt, on trouvera dans cet organe à la fois des œufs en voie d'évolution, des larves enroulées dans les œufs et des larves libres, dont la proportion varie suivant l'âge de la femelle considérée et l'hôte envisagé.

On peut distinguer 3 étapes dans le développement des jeunes nématodes qui correspondent à 3 milieux de vie différents :

- d'abord l'utérus du nématode;
- puis la cavité générale de la coccinelle;
- enfin, hors de l'hôte.

1° *P. coccinellinae* est vivipare. Il libère des larves à un stade de développement avancé. Chez des femelles gravides, les larves enroulées dans l'œuf mesurent de 147 à 220 μ (moyenne 192 μ , n = 38) et les larves libres dans l'utérus de 195 à 308 μ (moyenne 240 μ , n = 60). Cependant, l'état physiologique de la femelle influence considérablement le développement des larves : ainsi, la longueur des larves libres trouvées dans l'utérus de jeunes femelles gravides varie de 169 μ à 218 μ (n = 18) tandis que la mesure des larves libres, situées dans l'utérus de femelles âgées contenues dans une autre coccinelle oscille entre 190 et 272 μ (n = 15). Dans l'utérus de la femelle, les larves subissent une première mue. Elle intervient à peu près au moment de l'éclosion de l'œuf.

Les larves enroulées dans l'œuf sont donc pour la plupart au 1^{er} stade. L'ébauche génitale encore réduite ne permet pas alors de distinguer les deux sexes. Mais dès le 2^e stade larvaire, le développement plus rapide de l'ébauche génitale mâle permet de faire la distinction.

2° Au cours du 2^e stade les larves quittent l'utérus, probablement par la vulve qui reste toujours bien visible (alors qu'elle régresse chez d'autres espèces) et poursuivent leur développement dans la cavité générale de l'hôte. La présence de mues larvaires chez des nématodes d'environ 350 μ met en évidence l'existence d'un 3^e stade larvaire. Au cours de cet âge, l'appareil génital mâle se développe rapidement; le corps s'épaissit et l'on distingue l'ébauche du spicule. Le corps de la femelle s'allonge rapidement, les cellules de l'ovariole restent peu nombreuses (5 environ), l'oviducte et l'utérus sont en voie de formation.

On note une 3^e mue chez des nématodes mesurant 450 à 520 μ (le mâle étant alors un peu plus petit que la femelle). Alors que la gonade du mâle est complètement développée, la gonade femelle consiste seulement en une vulve, un utérus qui tiendra lieu de réceptacle séminal, un court oviducte et un primordium ovarien de 5 à 9 cellules. La fécondation intervient à ce stade de l'évolution physiologique des larves femelles. WÜLKER (1923) appelle « choriogamie » à la fois cette réduction du nombre des cellules de la gonade des femelles au moment de la fécondation et la diminution du nombre des mues, que l'on observe aussi chez de nombreux Tylenchides. WACHEK (1955) restreint le sens de cette définition en ne l'appliquant qu'à la réduction du nombre de cellules ovariennes lors de la fécondation.

La répartition des divers stades évolutifs de *P. coccinellinae* à l'intérieur de l'hôte varie considérablement; avec les femelles gravides, il n'existe parfois que des jeunes larves ou que des mâles et des femelles

fécondables, mais tous les stades larvaires sont rarement également représentés.

La femelle de *P. coccinellinae* serait donc fécondée lors du 4^e stade larvaire, après trois mues. Dans cette hypothèse, la larve femelle doit muer une 4^e fois. Il semble que cette dernière mue intervienne lors de la pénétration du nématode dans le nouvel hôte ou immédiatement après, ce qui explique qu'elle n'ait pu être observée qu'une seule fois, chez une femelle de 630 μ .

3° Après la fécondation, les nématodes des deux sexes quittent l'hôte. Les mâles meurent tandis que les femelles vont parasiter une nouvelle coccinelle. La vie libre n'est qu'une étape transitoire pendant laquelle le développement de la femelle s'interrompt.

En résumé, l'étude du cycle de *P. coccinellinae* permet de mettre en évidence l'existence de plusieurs stades larvaires. Le premier a lieu dans l'utérus maternel, le second et le troisième se terminent dans la cavité générale de l'hôte. Après la troisième mue, le mâle arrivé au terme de son développement, féconde la jeune femelle immature. Par la suite, les nématodes quittent la coccinelle et la femelle subit une dernière mue en venant infecter un nouveau prédateur.

4. Incidence du parasitisme

Dans l'hémocèle d'une seule coccinelle, nous avons observé jusqu'à 140 femelles mûres et plus de 10 000 larves et jeunes adultes. Les nématodes occupent alors tout le volume de l'abdomen aux parois distendues et les réserves de l'hôte s'amenuisent pour disparaître complètement. Les nématodes baignent dans l'hémolymphe dont ils se nourrissent et dévient ainsi le métabolisme de la Coccinelle à leur profit.

Les phénomènes de spermatogenèse et surtout d'ovogenèse ne peuvent donc plus se dérouler normalement. Les lésions des tissus testiculaires et ovariens occasionnés par la pénétration des nématodes dans les gonades accentuent encore le mauvais fonctionnement des appareils reproducteurs.

Sous l'influence du parasite, indépendamment d'une réduction de la longévité, les femelles gravides voient leur potentiel de fécondité journalier s'abaisser énormément et même s'annuler (1, 2, 3 œufs au lieu de 10, 20, 30 œufs selon l'espèce envisagée). De plus, en affectant la fonction de déplacement des coccinelles, donc de recherche de nourriture, les nématodes diminuent les chances de survie de celles-ci et leur efficacité prédatrice.

L'hôte influe sur l'évolution du parasite. Il serait intéressant d'étudier les interrelations qui existent entre le nématode et la coccinelle. Mais déjà, lors de l'entrée en hibernation du prédateur, on observe certaines transformations. Des modifications physiologiques interviennent chez la coccinelle (minimum d'hémolymphe, accroissement du tissu de réserve). Elles se répercutent sur la physiologie du nématode

qui cesse également toute activité. On note alors un arrêt du développement des œufs (lors des premiers stades de la segmentation) et la femelle parasite se transforme pour devenir un véritable ovisac. Les différentes coccinelles n'offrent pas la même sensibilité à l'égard de *P. coccinellinae*. Pourtant, il s'avère intéressant de constater que seules les espèces polyvoltines paraissent tout particulièrement affectées : en premier lieu *H. 14 punctata* (parasité jusqu'à 70 %), puis *Harmonia conglobata* (près de 20 %), enfin *Adalia 2 punctata* et *Adonia variegata* (inférieur à 10 %). Chez les espèces monovoltines (type *Coccinella 7 punctata*) on ne rencontre pratiquement jamais de nématodes appartenant à ce genre. Ils se manifestent parfois très occasionnellement chez *Adonia 11 notata*.

Conclusion

En résumé, l'étude de *P. coccinellinae* permet :

— En premier lieu de donner la description détaillée d'une nouvelle espèce parasite de coccinelles aphidiphages polyvoltines (en particulier *H. 14 punctata* et *H. conglobata*).

— En deuxième lieu de préciser les modalités de développement de ce nématode. (Cinq stades qui se succèdent dans l'utérus de la femelle-mère, dans la cavité générale de la coccinelle et enfin dans un nouvel hôte après une courte vie libre).

— En troisième lieu de déterminer les caractéristiques biologiques de ce parasite (viviparité des femelles, fécondation des jeunes larves du 4^e stade à l'intérieur de l'hôte primaire, infection des hôtes par les seules femelles).

— En quatrième lieu de signaler son influence néfaste sur certaines espèces de coccinelles (diminution de leur longévité, abaissement considérable de leur fécondité).

— En cinquième lieu de souligner le rôle capital joué par la coïncidence spatiale hôte-parasite au niveau des microhabitats dans l'infection des Coccinelles.

Le taux de parasitisme varie beaucoup selon les biotopes, suivant l'année et la saison considérées. De toute manière, il augmente toujours à la fin de l'été (août et septembre) à une époque où la période de multiplication des coccinelles va s'achever, immédiatement avant le repos hivernal et automnal. *P. coccinellinae* intervient donc de façon prépondérante dans la diminution des stocks de prédateurs hivernants, dont l'importance conditionne le contrôle effectif des populations aphidiennes du printemps suivant.

SUMMARY

In the South-East of France, several species of aphidiphagous Coccinellids are parasited by *Allantonematidae* (genus *Parasitylenchus*). This nematode displaying ovoviviparity, can be distinguished from other species by its longitudinal and transversal striae of its cuticle, the non existing of the

bursa and the existing of the gubernaculum with the male, and above all by its biology; indeed *Parasitylenchus coccinellinae* lives all its larval stages in the general cavity of the Coccinellids. The young mated female leaves the host and can immediately reinfest an other ladybird. The rate of parasitization can amount till 70 % with *Harmonia 14 punctata*. In reducing considerably the fecundity of the females at the end of the summer, *Parasitylenchus coccinellinae* represents an important factor by a striking reduction of the population of those Coccinellids which are beginning their hibernation.

BIBLIOGRAPHIE

- BAKER, A. D. — 1962. Check lists of the Nematode Superfamilies *Dorylaimoidea*, *Rhabditoidea*, *Tylenchoidea* and *Aphelenchoidea*. — *E. J. Brill*, Leiden, 261 pp.
- BOVIEN, P. — 1932. On a new nematode, *Scatonema vulkeri* gen. and spec. nov. parasitic in the body cavity of *Scatopse fuscipes* MEIGEN [Diptera, Nematocera]. — *Vid. Medd. Dansk. Nat. For.*, **94**, 13-32.
- DIESING, 1851. « Systema helminthum », 2 Vol. 588 pp.
— 1861. « Revision der Nematoden ». — *Sitzungsber. K. Akad. Wiss., Wien, Mathem. Naturw. Kl.*, **42**, 595-736.
- FILIPJEV, I. N. — 1934. (Harmful and Useful Nematodes in Rural economy). — 440 pp. Leningrad : Moskva.
- FUCHS, G. — 1914. *Tylenchus dispar curvidentis* und *Tylenchus dispar cryphali*. — *Zool. Anz.* **45**, 195-207.
— 1915. Die Naturgeschichte der Nematoden und einiger anderer Parasiten. 1. des *Ips typographus* L., 2. Des *Hyllobius abieti* L. — *Zool. Jahrb. (Abt. Syst.)*, **38**, 108-222.
— 1929. Die Parasiten einiger Rüssel- und Borkenkäfer. — *Zeit. Parasitenkd.*, **2**, 248-285.
— 1938. Neue Parasitische und Halbparasitische Nematoden bei Borkenkäfern und einige andere Nematoden. II. — *Zool. Jahrb.*, **70**, (Syst.), 291-380.
- IPERTI, G. — 1964. Les parasites des Coccinelles aphidiphages dans les Basses-Alpes et les Alpes-Maritimes. — *Entomophaga*, **9**, 153-180.
- JOURDHEUIL, P. — 1960. Influence de quelques facteurs écologiques sur les fluctuations de population d'une bioceonose parasitaire. — *Thèse Paris*, 223 pp.
- LINSTOW, O. VON. — 1898. Das genus *Mermis*. — *Arch. g. mikr. Anat.*, Bonn, **53**, (2) 149-168.
- MASSEY, C. L. — 1958. Four new species of *Parasitylenchus* [Nematoda] from Scolytid beetles. — *Proc. Helminth. Soc. Wash.*, **25** (1), 26-30.
— 1964. The nematode Parasites and Associates of the Fir Engraver beetle, *Scolytus ventralis* LÉCONTE, in New Mexico. — *J. of Insect Pathol.*, **6** (2), 153-155.
- MICOLETZKY H. — 1922. Die freilebenden Erdnematoden. — *Arch. Naturg.*, **87**, 1-683.
- OLDHAM, J. N. — 1930. On the infestation of Elm Bark Beetles (*Scolytidae*) by a nematode *Parasitylenchus scolyti* n. sp. — *Journ. Helminth.*, **8** (4), 239-248.
- RÜHM, W. — 1956. Die Nematoden der Ipiden. — *Parasit. Schriftenreihe*, **6**, 1-437.
- WACHEK, F. — 1955. Die entoparasitischen Tylenchiden. — *Parasit. Schriftenreihe*, **3**, 1-119.
- WELCH, H. E. — 1959. Taxonomy, life, cycle, development and habits of two new species of *Allantonematidae* [Nematoda] parasitic in Drosophilid flies. — *Parasitology*, **49**, 83-103.
- WÜLKER. — 1923. Über Fortpflanzung und Entwicklung von *Allantonema* und verwandten Nematoden. — *Erg. Fortschr. Zool.*, **5**, 389-507.
— 1929. Bemerkungen zur Arbeit von G. FUCHS. Die Parasiten einiger Rüssel- und Borkenkäfer. — *Zeit. Parasitenk.*, **2**, 286-290.

(Station de Recherches de Lutte Biologique
et de Zoologie Agricole d'Antibes,
I.N.R.A.)