

# *Noctuidonema guyanense* Remillet & Silvain, 1988 : morphologie du spicule, redescription du mâle et diagnose amendée du genre *Noctuidonema*

Roger V. ANDERSON\* et Christian LAUMOND

INRA, Station de Recherches de Nématologie et de Génétique Moléculaire des Invertébrés, B.P. 2078, 06606 Antibes Cedex, France.

## RÉSUMÉ

Les spicules pairs et égaux de *Noctuidonema guyanense* Remillet & Silvain, 1988, qui ont une structure hautement spécialisée et une forme qui ne se retrouve chez aucune des autres espèces connues dans l'ordre des Aphelenchida, sont décrits et illustrés. Les caractéristiques du spicule, en particulier au niveau du limbe dorsal et du rostrum, les adaptations de la bursa et de l'extrémité de la queue, sont particulièrement originales. Le limbe dorsal est constitué par une hampe et une lame sigmoïde. La lame sigmoïde mesure 34-41 µm de long et est surmontée par une matrice en tissu spongieux qui semble provenir d'une expansion dorsale. Une gaine formée par un épaississement cuticulaire élargie distalement, en continuité avec chaque lame, fonctionne comme un organe d'intromission, en même temps que la lame et la matrice. Le rostrum, long de 22-29 µm, est étroit et tubulaire comme la lame sigmoïde. Son apex est enrobé médioventralement dans les tissus le long de la paroi du corps et fonctionne vraisemblablement comme un pivot. Entre les spicules, une structure impaire dorsale, longue et flexible, est présente. Le mâle a trois paires de papilles génitales (deux préanales, une postanale), une petite bursa cylindrique et operculée. L'extrémité de la queue, fortement cuticularisée, fonctionne comme un gubernaculum. Le mâle est redécrit et la diagnose du genre est amendée afin d'inclure les nouveaux caractères de différenciation des adultes. *Spodoptera dolichos* Fabricius représente un nouvel hôte pour *N. guyanense*.

## SUMMARY

*Noctuidonema guyanense* Remillet & Silvain, 1988 : spicule morphology, redescription of the male and emended diagnosis of the genus *Noctuidonema*

Paired, equal spicules of *Noctuidonema guyanense* Remillet & Silvain, 1988, which have a highly specialized structure and form unknown in other species of the order Aphelenchida, are described and illustrated. Most unique are special adaptations of the dorsal limb, rostrum, bursa and tail tip. The 34-41 µm long sigmoid blade of the dorsal limb is narrowly tubular and supports a mass of spongy tissue (matrix) originating from a branch of the dorsal limb shaft. Continuous with each blade is a distally expanded sheath of thickened cuticle which, together with the blade and matrix, functions as an intromittent organ. Like the blades, the 22-29 µm long rostra are slender and tubular. Their apices are embedded midventrally in tissue along the body wall and probably act as fulcra. Accessory to the spicules is a long, flexible dorsal midrib. The male has three pairs of genital papillae, two preanal, one postanal, a small, operculate, cylindrical bursa, and a strongly cuticularized tail tip which functions as a gubernaculum. The male is redescribed and the generic diagnosis emended to include new diagnostic characters of adults and juveniles. *Spodoptera dolichos* Fabricius is a new host record.

En 1986, dans le cadre d'une étude des noctuelles (Lépidoptères) des Antilles françaises, une prospection a été conduite, en Guadeloupe, sur les nématodes ectoparasites présents chez ces insectes.

Un nématode similaire à *Noctuidonema guyanense* Remillet & Silvain, 1988, décrit en Guyane française, a été trouvé sur *Spodoptera androgea*, *S. dolichos*, *S. frugiperdae* et *S. latifascia*. Par la longueur du stylet et la morphologie des spicules, les spécimens de Guadeloupe paraissaient différer de ceux de Guyane. Cependant, après comparaison avec les paratypes de *N. guyanense*,

ils doivent être considérés comme conspécifiques. Du fait de l'importance phylétique du spicule, la morphologie de celui-ci est étudiée en détail. Le mâle est redécrit et la diagnose générique est amendée afin d'inclure les nouvelles précisions morphologiques qui caractérisent l'espèce.

## Matériel et méthodes

Les noctuelles adultes ont été collectées au piège

\* Adresse habituelle : Agriculture Canada, Research Branch, Biosystematics Research Centre, Central experimental Farm, Ottawa, Ontario, Canada, K1A 0C6.

lumineux dans diverses localités de Guadeloupe. L'espèce la plus parasitée est *S. latifascia* (50 %), la moins parasitée *S. androgea* (28 %) (Lalanne-Cassou, com. pers.).

Les nématodes ayant servi à l'étude provenaient de 37 noctuelles : 20 *S. dolichos*, 6 *S. androgea*, 6 *S. frugiperda* et 5 *S. latifascia*. Le nombre de nématodes par papillon est très variable, de 10 à 340 tous stades confondus.

La morphologie des spicules a été étudiée sur 50 individus en montage permanent dans la glycérine. Des montages temporaires permettant d'orienter des sections de queue ainsi que des montages de spicules isolés par dissection ont également été utilisés.

La redescription du mâle de *N. guyanense* s'est appuyée sur le matériel provenant de Guadeloupe, ainsi que sur une partie du matériel récolté en Guyane, dont l'allotype (mâle désigné par Remillet et Silvain, 1988; récolté le 14 janvier 1982) et douze mâles paratypes.

Les observations ont été réalisées en lumière transmise et en contraste interférentiel.

#### Morphologie détaillée du spicule de *Noctuidonema guyanense* Remillet & Silvain, 1988

##### DIMENSIONS

L = 91-107 ( $99 \pm 4,2$ )  $\mu\text{m}$ ; rostrum = 22-29 ( $25 \pm 1,7$ )  $\mu\text{m}$ ; lame sigmoïde du limbe dorsal = 34-41 ( $38 \pm 1,8$ )  $\mu\text{m}$ ; distance de la tête à la séparation des limbes dorsaux et ventraux = 13-19 ( $16 \pm 1,7$ )  $\mu\text{m}$ , à l'origine de la branche du limbe dorsal = 30-43 ( $36 \pm 3,6$ )  $\mu\text{m}$ , à la jonction de la hampe du limbe dorsal et de la lame = 55-68 ( $60 \pm 3,8$ )  $\mu\text{m}$ , à l'extrémité du limbe ventral = 68-82 ( $74 \pm 4,1$ )  $\mu\text{m}$ .

##### DESCRIPTION

Les spicules de *N. guyanense* sont égaux et massifs. Ils présentent une structure divergente qui apparaît unique chez les Aphelenchides. La partie sclérotisée formant l'ossature de chaque spicule peut être divisée en une tête (capitulum), un limbe dorsal constitué d'une hampe prolongée par une lame sigmoïde engainée qui semble tubulaire avec un diamètre uniforme et un limbe ventral s'étendant sur 69-87 % (75) de la longueur totale du spicule.

La spécialisation du limbe dorsal, dont la fonction est l'intromission, est particulièrement développée. Une matrice spongieuse est reliée dorsalement aux tissus qui engainent la lame sigmoïde; cette matrice semble être une expansion dorsale de la hampe. Une gaine d'épaississement épithélial, d'origine indéterminée, est attachée à l'extrémité de la lame et entoure la matrice. Sur les spécimens dont les spicules sont complètement rétractés, la gaine s'étend de la hampe jusqu'à l'extrémité de la lame sigmoïde où elle se termine perpendiculairement à

la paroi dorsale du corps. Un espace vide important existe entre la matrice et la gaine. Une structure allongée, impaire, enrobée dans les tissus, est présente dorsalement entre les spicules, le long de la paroi du corps. Sur les préparations où les différentes étapes de la protraction des spicules sont visibles, on observe que cette membrane se replie fortement, ce qui suggère qu'elle joue un rôle dans l'intromission. Le rostrum, tubulaire et allongé, a une morphologie comparable à la lame sigmoïde; il part de l'extrémité proximale du limbe ventral et va s'appuyer contre la paroi du corps en position médio-ventrale; son extrémité semble être incluse dans les tissus de la paroi ventrale, ce qui indique que le rostrum doit fonctionner comme un pivot. Comme la lame sigmoïde, chaque rostrum est engainé dans les tissus. Toutes les zones sclérotisées du spicule ont un « cœur » cytoplasmique à l'exception, peut-être, du rostrum qui semble creux. La synchronisation des mouvements de chacun des spicules pendant la copulation est contrôlée par deux muscles protracteurs et un muscle rétracteur. Le protracteur externe, en forme d'éventail, s'attache à la surface latéro-externe de la tête et s'insère dorso-latéralement sur la paroi du corps. Le protracteur interne, en forme de bande, est attaché à la face interne de la hampe du limbe dorsal et subdorsalement à la paroi du corps. Le muscle rétracteur s'insère, d'une part médiolatralement sur la paroi du corps, d'autre part sur le sommet et la face ventrale de la tête du spicule.

#### Redescription du mâle de *Noctuidonema guyanense* Remillet & Silvain, 1988

##### MENSURATIONS

Allotype : L = 0,595 mm; a = 10; b = 3,2; T = 68; stylet = 135  $\mu\text{m}$ ; distance du sommet du stylet à l'anneau-guide = 114  $\mu\text{m}$ ; spicule = 108  $\mu\text{m}$ , rostrum = 29  $\mu\text{m}$ .

Paratypes (12 mâles) : stylet = 94-139 ( $115 \pm 15,4$ )  $\mu\text{m}$ ; spicule = 93-120 ( $102 \pm 7,9$ )  $\mu\text{m}$ .

Mâles (n = 14; récoltés sur *Spodoptera frugiperda*, Guadeloupe); L = 443-595 ( $513 \pm 47,9$ )  $\mu\text{m}$ ; a = 6,3-10,9 ( $8,7 \pm 1,3$ ); b = 4, 3-5,3 ( $4,7 \pm 0,3$ ); b' = 2,8-3,8 ( $3,3 \pm 0,3$ ); stylet = 106-129 ( $120 \pm 7,4$ )  $\mu\text{m}$ ; M = 78-84 ( $80 \pm 1,7$ ).

##### DESCRIPTION

Corps réniforme. Extrémité antérieure s'amincissant en une tête régulièrement arrondie de 9-10  $\mu\text{m}$  de large et de 3  $\mu\text{m}$  de haut. Extrémité postérieure incurvée ventralement. Largeur du corps : 52-71 ( $60 \pm 5,7$ )  $\mu\text{m}$ . Annélations continues autour du corps, sans interruptions latérales; largeur des anneaux : 1,5-2,5  $\mu\text{m}$ , les 4-6 premiers anneaux postérieurs à la tête étant toujours

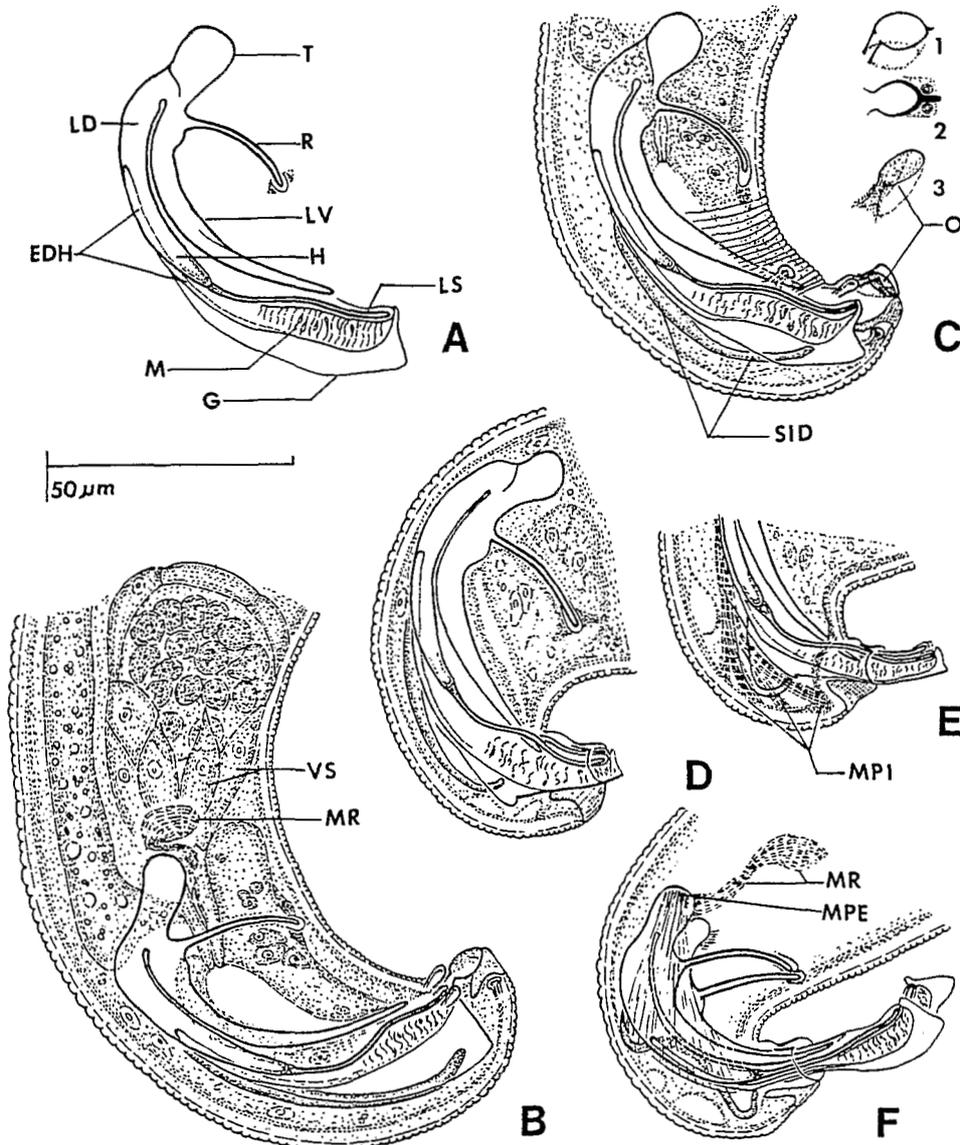


Fig. 1. *Noctuidonema guyanense*. Morphologie du spicule et protraction — A : Spicule excisé, tête (T), limbe ventral (LV) et rostrum (R), limbe dorsal (LD) avec hampe (H), lame sigmoïde (LS), expansion dorsale de la hampe (EDH), matrice (M) et gaine (G); B : Spicule entièrement rétracté, un volumineux muscle rétracteur (MR) est attaché, d'une part à la tête du spicule, d'autre part sur la paroi latérale du corps, à noter la vésicule séminale (VS) avec de grandes cellules distales fusiformes; C : Stade initial de la protraction, l'extrémité de la lame avec sa matrice et sa gaine a pénétré dans le cylindre bursal, la structure impaire dorsale (SID) commence à se replier, ce mouvement va s'accroître au fur et à mesure de la sortie des spicules (voir D, E, F) — C 1 : Vue en surface du cylindre bursal — C 2 : Vue ventrale de la base du cylindre bursal avec la paire de papilles terminales subdorsales et l'extrémité épaissie de la queue (ici vue en coupe) qui forme la paroi dorsale de l'ouverture cloacale — C 3 : Opercule (O); D, E : Spicules en phase de protraction, muscle protracteur interne (MPI); F : Spicules en protraction totale, muscle protracteur externe (MPE).

plus larges (2,7-3,8  $\mu\text{m}$ ). Stylet extrêmement long, occupant 21-26 % (23) du corps; base du stylet au niveau du métacorpus, ou même postérieure; cône aminci distalement, mesurant 84-105 ( $96 \pm 5,4$ )  $\mu\text{m}$  et représentant 78-84 % (80) de la longueur totale du stylet; distance du sommet du stylet à l'anneau-guide (base du vestibule) : 85-111 ( $100 \pm 7,2$ )  $\mu\text{m}$ ; partie basale longue

de 20-27 ( $24 \pm 2,2$ )  $\mu\text{m}$ , uniformément tubulaire, sans épaississements ni boutons; jonction entre partie basale et cône peu distincte, située en avant de l'anneau-guide. Région oesophagienne présentant une forte densité de noyaux; longueur totale de l'oesophage : 140-186 ( $159 \pm 11,9$ )  $\mu\text{m}$ ; longueur jusqu'à la base du métacorpus : 91-135 ( $110 \pm 11,8$ )  $\mu\text{m}$ ; procorsus uniformé-

ment étroit, replié dans la zone du métacorpus; métacorpus mesurant 25-31 ( $28 \pm 1,4$ )  $\times$  19-25 ( $22 \pm 1,5$ )  $\mu\text{m}$ , doté d'un appareil valvulaire réfringent. Lobe des glandes oesophagiennes long de 35-69 ( $49 \pm 7,8$ )  $\mu\text{m}$ ; extrémité proximale s'étendant souvent vers l'avant le long du côté dorsal du métacorpus. Jonction oesophago-intestinale immédiatement postérieure au métacorpus. Anneau nerveux situé à la base du métacorpus. Hémizonide généralement peu distinct, localisé 30  $\mu\text{m}$  en arrière de l'anneau nerveux. Pore excréteur très antérieur, situé à 17-31 ( $24 \pm 3,7$ )  $\mu\text{m}$ , de l'extrémité apicale. Testicule unique, réfléchi, s'étendant largement vers la région oesophagienne chez le mâle adulte en déplaçant le lobe de la glande oesophagienne et le métacorpus. Spermatogonies disposées en plusieurs rangs, mais non arrangées autour d'un rachis comme les ovogonies chez la femelle. Vésicule séminale ovoïde, mesurant 42-69 ( $53 \pm 8,9$ )  $\times$  25-46 ( $35 \pm 7,2$ )  $\mu\text{m}$ , remplie de spermatozoïdes ayant un diamètre de 6-14 ( $8,2 \pm 1,2$ )  $\mu\text{m}$ . Ouverture cloacale terminale entourée par une structure cuticulaire en forme de cylindre bursal en continuité avec l'extrémité de la queue; l'ouverture cloacale est fermée, quand les spicules sont rétractés, par un operculum pivotant constitué par un épaississement cuticulaire s'étendant obliquement à l'intérieur du cylindre bursal. Extrémité de la queue dotée d'un épaississement cuticulaire en forme de coin faisant office de paroi dorsale pour le cylindre bursal et fonctionnant, de ce fait, comme un gubernaculum pour guider les spicules durant la protraction. Trois paires de papilles génitales : une paire latéro-ventrale en avant de l'ouverture cloacale, une paire subventrale précloacale s'appuyant contre le cylindre bursal et une paire subdorsale terminale située à la base de l'extrémité cuticularisée de la queue. La dissemblance de morphologie des papilles génitales suggère des fonctions sensorielles différentes. Les papilles latéro-ventrales et subdorsales sont en forme de mamelon et ont une structure interne similaire; les papilles subventrales sont en forme de colonne et ont une structure hyaline, avec cependant un nerf situé sur la face antérieure.

*Noctuidonema* Remillet & Silvain, 1988.

#### DIAGNOSE AMENDÉE

Aphelenchoididae : Acugutturinae. Ectoparasite d'insecte. Femelle en forme de massue, incurvée ventralement, s'amincissant antérieurement avec une tête régulièrement arrondie en continuité avec le corps. Champs latéraux absents. Cordes latérales réduites et indistinctes chez l'adulte, bien développées en une double rangée de grandes cellules chez les larves. Pore et canal excréteurs cuticularisés; pore excréteur localisé près de la tête, dans une position très antérieure par rapport au métacorpus.

Accepté pour publication le 29 décembre 1989.

Stylet extrêmement long (plus de 100  $\mu\text{m}$ ), dépassant souvent le niveau du métacorpus; cône représentant au moins 75 % de la longueur totale du stylet; partie basale sans épaississements ni boutons. Procorpus cylindrique, replié dans la zone du métacorpus. Ovaire réfléchi, s'étendant jusqu'à la tête chez les femelles gravides. Cellules germinales disposées sur plusieurs rangs. Ovogonies allongées en forme de colonne, orientées perpendiculairement par rapport à l'axe de l'ovaire et disposées en rangs multiples autour d'un rachis. Spermathèque de grande taille, ovoïde, remplie de spermatozoïdes d'environ 8  $\mu\text{m}$  de diamètre. Vulve subterminale ( $V = 90\%$ ) recouvert par un repli formé par un épaississement cuticulaire. Cavité vaginale importante, dirigée antérieurement. Queue courte, fortement conoïde. Anus à mi-distance de la vulve et de l'extrémité de la queue. Mâle réniforme, avec une queue fortement recourbée ventralement. Spicules égaux, massifs, composés d'une tête (capitulum), d'un limbe ventral avec un rostrum tubulaire et d'un limbe dorsal divisé en une hampe et une lame sigmoïde tubulaire qui supporte une matrice de tissu spongieux ainsi qu'une gaine élargie et cuticularisée. Bursa terminale, cylindrique, ouverte sur la face avant (péلودère); la bursa est fermée par un opercule quand les spicules sont rétractés. Trois paires de papilles génitales : deux préanales, une postonale.

#### REMARQUE

En créant la sous-famille des Acugutturinae, Hunt (1980) note que le genre *Acuggutturus* Hunt, 1980 apparaît unique au sein des Aphelenchida du fait de la très grande longueur de son stylet. La mise en évidence de la morphologie très spéciale des spicules de *N. guyanense* confirme l'originalité du genre *Noctuidonema*. L'étude du matériel nématologique des noctuelles de Guadeloupe est actuellement poursuivie et devrait permettre de clarifier la position systématique de ce groupe de nématodes.

#### REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient MM. M. Remillet et J.-F. Silvain (ORSTOM) grâce auxquels l'examen des *N. guyanense* de Guyane a été possible, ainsi que MM. A. Kermarrec, B. Lallanne-Cassou et H. Mauléon (INRA) pour l'échantillonnage des noctuelles de Guadeloupe.

#### RÉFÉRENCES

- HUNT, D. J. (1980). *Acuggutturus parasiticus* n. g., n. sp. a remarkable ectoparasitic aphelenchoid nematode from *Periplaneta americana* (L), with proposal of Acugutturinae n. subf. *Syst. Parasit.*, 1 : 167-170.
- REMILLET, M. & SILVAIN, J. F. (1988). *Noctuidonema guyanense* n. g., n. sp. (Nematoda : Aphelenchoididae) ectoparasite de noctuelles du genre *Spodoptera* (Lepidoptera : Noctuidae). *Revue Nématol.*, 11 : 21-24.