

# Observations en microscopie électronique à balayage sur deux espèces du genre *Scutellonema* Andrassy, 1958 (Nemata : Hoplolaimidae)

Pierre BAUJARD\*, Danamou MOUNPORT\*\*, Bernard MARTINY\* et Assan NDIAYE\*

\* ORSTOM, Laboratoire de Nématologie, B.P. 1386, Dakar et

\*\* Département de Biologie Animale, Faculté des Sciences, Dakar, Sénégal.

## RÉSUMÉ

L'analyse en microscopie électronique à balayage de deux populations de *Scutellonema cavenessi* et *S. clathricaudatum* révèle une grande stabilité des structures cuticulaires externes, notamment pour la morphologie du premier anneau céphalique, le nombre d'anneaux céphaliques, l'aspect bilobé de la capsule céphalique, l'aréolation des champs latéraux au niveau de la phasmide, la taille et la forme de la phasmide, la forme de la queue chez la femelle; le seul caractère variable est la forme de la bursa chez le mâle de *S. cavenessi*. L'épiptygme est considéré comme un tube cuticulaire qui, selon le degré de protrusion et de turgescence, peut apparaître absent, simple ou double. Cette structure est considérée comme constante chez les Hoplolaiminae. *S. transvaalense* est considéré comme synonyme mineur de *S. cavenessi*.

## SUMMARY

Scanning electron microscope observations of two species of *Scutellonema* Andrassy, 1958 (Nemata : Hoplolaimidae)

SEM studies of females and males from two populations of *Scutellonema cavenessi* and *S. clathricaudatum* show that the morphology of the first cephalic annule, number of cephalic annules, bilobed shape of the head, areolation of the lateral field at phasmid level, shape and size of the phasmid, and shape of the female tail are stable, diagnostic characters. The only variable character is the shape of the bursa of *S. cavenessi*. The epiptygma is defined as a cuticular tube which may appear to be single, double, or absent, depending on its degree of protrusion and turgidity. It appears to be a constant character of the Hoplolaiminae. *S. transvaalense* is proposed as a junior synonym of *S. cavenessi*.

L'étude au microscope électronique à balayage (MEB) des structures cuticulaires externes des nématodes permet la collecte de données impossibles à appréhender en microscopie photonique. Il n'existe cependant aucune étude sur la variabilité des caractéristiques étudiées au MEB.

Le but de la présente étude est de : *i*) préciser les caractéristiques cuticulaires externes de deux espèces du genre *Scutellonema* Andrassy, 1958, *ii*) d'inventorier la variabilité éventuelle à l'intérieur d'une population prélevée au champ, *iii*) d'inventorier la variabilité éventuelle induite au champ par le végétal à l'intérieur d'une population.

## Matériels et méthodes

Les spécimens femelles de *Scutellonema clathricaudatum* Whitehead, 1959 collectés dans la région de San, Mali en juin 1986 sont extraits du sol, pendant la saison sèche. 84 spécimens sont observés au MEB.

Les spécimens de *Scutellonema cavenessi* Sher, 1964 proviennent du sol collecté en février 1986 sur un dispositif expérimental visant à étudier l'influence de diverses pratiques culturales (monoculture, jachère) sur la dynamique des populations. Cinq spéculations ont été étudiées : monocultures sur deux années d'arachide (*Arachis hypogea* L.), de mil (*Pennisetum typhoides* Rich.), de sorgho (*Sorghum vulgare* L.), de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) et la jachère permanente. Pour chaque spéculations, 20 mâles et 20 femelles sont observés au MEB.

Les nématodes ont été préparés suivant la technique proposée par Baujard et Pariselle (1987).

## Résultats

### SCUTELLONEMA CLATHRICAUDATUM

#### Capsule céphalique

La capsule céphalique présente un contour arrondi et apparaît toujours séparée du reste du corps par une

constriction peu marquée (Fig. 1 : B, C, E, F, H, I, J, K, 1).

La capsule céphalique compte six (Fig. 1 B, I), sept (Fig. 1 C, H, J, K, L), huit (Fig. 1 A, E, F, G) ou neuf anneaux (Fig. 1 D).

Le premier anneau céphalique comprend un disque labial circulaire avec, au centre, l'ouverture buccale en fente dorso-ventrale entourée d'un bourrelet; le reste de l'anneau est subdivisé par de profondes incisures en six secteurs céphaliques, quatre submédians bien développés et deux latéraux, de taille plus réduite. Les ouvertures des amphides sont situées à la limite du disque labial et des secteurs céphaliques latéraux (Fig. 1 A, D, G, J).

La capsule céphalique présente un aspect bilobé dû à une constriction dorso-ventrale; cette constriction résulte d'une inflexion de la courbure des anneaux céphaliques (Fig. 1 A, G, J) accompagnée parfois d'une incisure longitudinale sur les premiers anneaux céphaliques (Fig. 1 D); cet aspect bilobé apparaît constant dans la population étudiée (Fig. 1 A-E, G-L).

#### Région vulvaire

Les champs latéraux comptent le plus souvent quatre incisures régulièrement espacées (Fig. 2 C, D, E, G, I); dans certains cas, la distance entre les deux lignes centrales est réduite (Fig. 1 B, H).

La vulve apparaît sous la forme d'un disque ventral marqué par l'interruption de l'annélation du corps (Fig. 2 A, D, F, H); latéralement, les anneaux du corps aboutissant au cercle vulvaire apparaissent deux fois moins larges que les anneaux adjacents (Fig. 2 A-I). Au centre de ce cercle, la vulve apparaît sous la forme d'une fente d'où émerge la structure appelée épiptygme. L'examen des femelles semble montrer qu'il existe un (Fig. 2 A, D, G, H) ou deux épiptygmes (Fig. 2 B, C, E); l'analyse de certaines photographies (Fig. 2 F, I) révèle la présence d'un tube cuticulaire.

#### Région caudale

La queue apparaît de forme cylindrique (Fig. 3 A, B, E, F, I, J, M, N) à subcylindrique, la courbure dorsale étant alors plus marquée (Fig. 3 C, D, G, H, K, O).

Les champs latéraux sont toujours aréolés au niveau de la phasmide (Fig. 3 A-O); l'aréolation peut disparaître antérieurement (Fig. 3 G, J, N) et postérieurement (Fig. 3 J). Postérieurement à la phasmide, les champs latéraux comportent trois (Fig. 3 A, B, C, F, G, H, I, K, L, M, O) ou quatre incisures (Fig. 3 D, J, N).

L'ouverture de la phasmide est localisée légèrement antérieurement à (Fig. 3 H) ou au niveau de l'anus (Fig. 3 D, L) qui apparaît sous la forme d'un ovale disposé transversalement (Fig. 3 H, L, P). Elle apparaît circulaire (Fig. 3 A, E, J) ou ovale (Fig. 3 B, C, D, F, G, I, K, M, N, O); son diamètre longitudinal est de 3,8 (2,5-5)  $\mu\text{m}$  sur les treize spécimens mesurés sur la figure 3.

### SCUTELLONEMA CAVENESSI

#### Capsule céphalique

La capsule céphalique présente un contour arrondi. Elle est généralement séparée du reste du corps par une constriction plus marquée chez les mâles que chez les femelles (Figs 4, 5); cette constriction est parfois absente (Fig. 4 D, K; Fig. 5 S), la capsule céphalique n'apparaissant plus démarquée du reste du corps.

La capsule céphalique compte cinq anneaux (1 % des spécimens observés), six anneaux (49 % des spécimens observés), sept anneaux (40 % des spécimens observés) ou huit anneaux (10 % des spécimens observés); il n'a pas été observé de différences en fonction du sexe ou de l'hôte (Figs 4, 5).

La morphologie du premier anneau céphalique est identique à celle décrite pour *S. clathricaudatum*.

L'aspect bilobé de la capsule céphalique résulte d'une inflexion dorso-ventrale des anneaux céphaliques (Fig. 4 A, B, C, E, F, H, I, J, O, P; Fig. 5 A-I); il n'apparaît jamais d'incisure longitudinale sur les anneaux céphaliques en dehors du premier. Cet aspect bilobé, constant en fonction de l'hôte végétal, apparaît plus marqué chez le mâle que chez la femelle (Figs 4, 5).

#### Région vulvaire

Les champs latéraux comptent quatre incisures régulièrement espacées; de nombreuses aréolations sont présentes (Fig. 6 I, J, L, P).

La vulve apparaît sous la forme d'un disque ventral marqué par l'interruption de l'annélation du corps (Fig. 6 I-P), latéralement, les anneaux du corps aboutissant au disque vulvaire apparaissent moins larges que les anneaux adjacents (Fig. 6 I-P). Au centre de ce cercle, la vulve apparaît sous la forme d'une fente transversale d'où émergent un (Fig. 6 I, J, K, L) ou deux épiptygmes (Fig. 6 N, O); comme chez *S. clathricaudatum*, il semble que cette structure apparaisse sous la forme d'un tube cuticulaire (Fig. 6 M, P).

Il n'a pas été observé de variation en fonction de l'hôte dans la région vulvaire, tant pour la morphologie des champs latéraux que pour celle de la vulve elle-même.

#### Région caudale

**Mâles :** Le bord ventral de la bursa apparaît dans le prolongement de l'incisure sub-ventrale des champs latéraux (Fig. 6 B); plus postérieurement, les deux incisures internes s'estompent et seule l'incisure sub-dorsale subsiste jusqu'à la phasmide (Fig. 6 A, H). L'ouverture de la phasmide apparaît toujours située dans le prolongement de l'incisure sub-dorsale (Fig. 6 A-H); elle présente un contour circulaire marqué par un bourrelet cuticulaire, avec un diamètre égal à 2,5 (2,1-2,9)  $\mu\text{m}$ .

Le bord ventral de la bursa présente généralement une échancrure postérieurement au niveau de l'orifice cloacal; cette échancrure, parfois absente (Fig. 6 E, H),

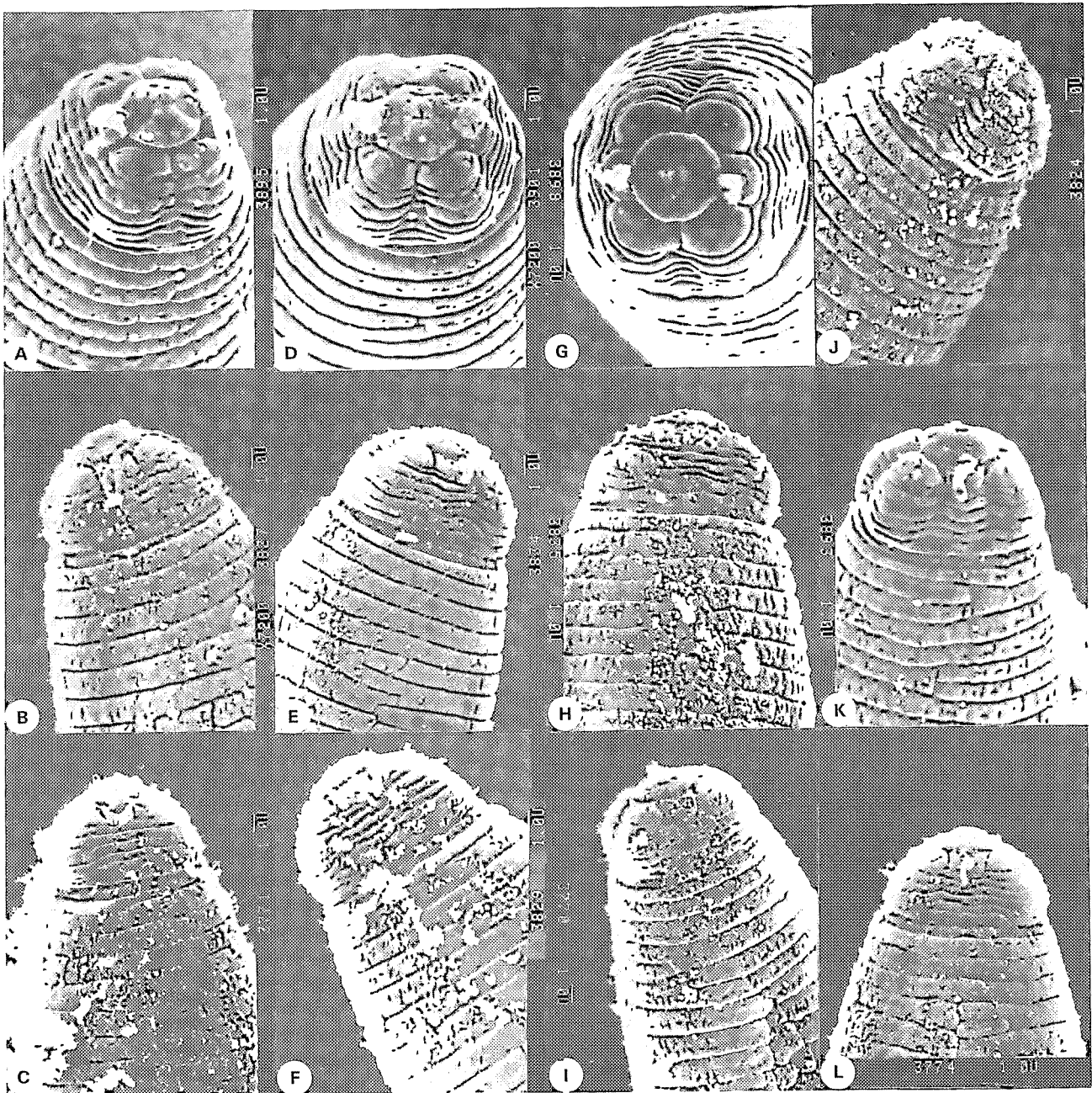


Fig. 1. *Scutellonema clathricaudatum* : Femelle, extrémité antérieure.

est d'importance variable, faible (Fig. 6 A-D) à forte (Fig. 6 F-G). Il n'a pas été observé de variabilité en fonction de l'hôte.

**Femelles** : La queue présente toujours un profil cylindrique; l'extrémité arrondie présente une annéla-

tion anarchique rendant difficile le dénombrement exact des anneaux de la queue sur la face ventrale (Fig. 7 A-O). Dans un cas (Fig. 7 P), nous observons une queue présentant une échancrure sur la face dorsale, phénomène analogue à celui observé chez *S. southeyi* Orton Williams, 1986.



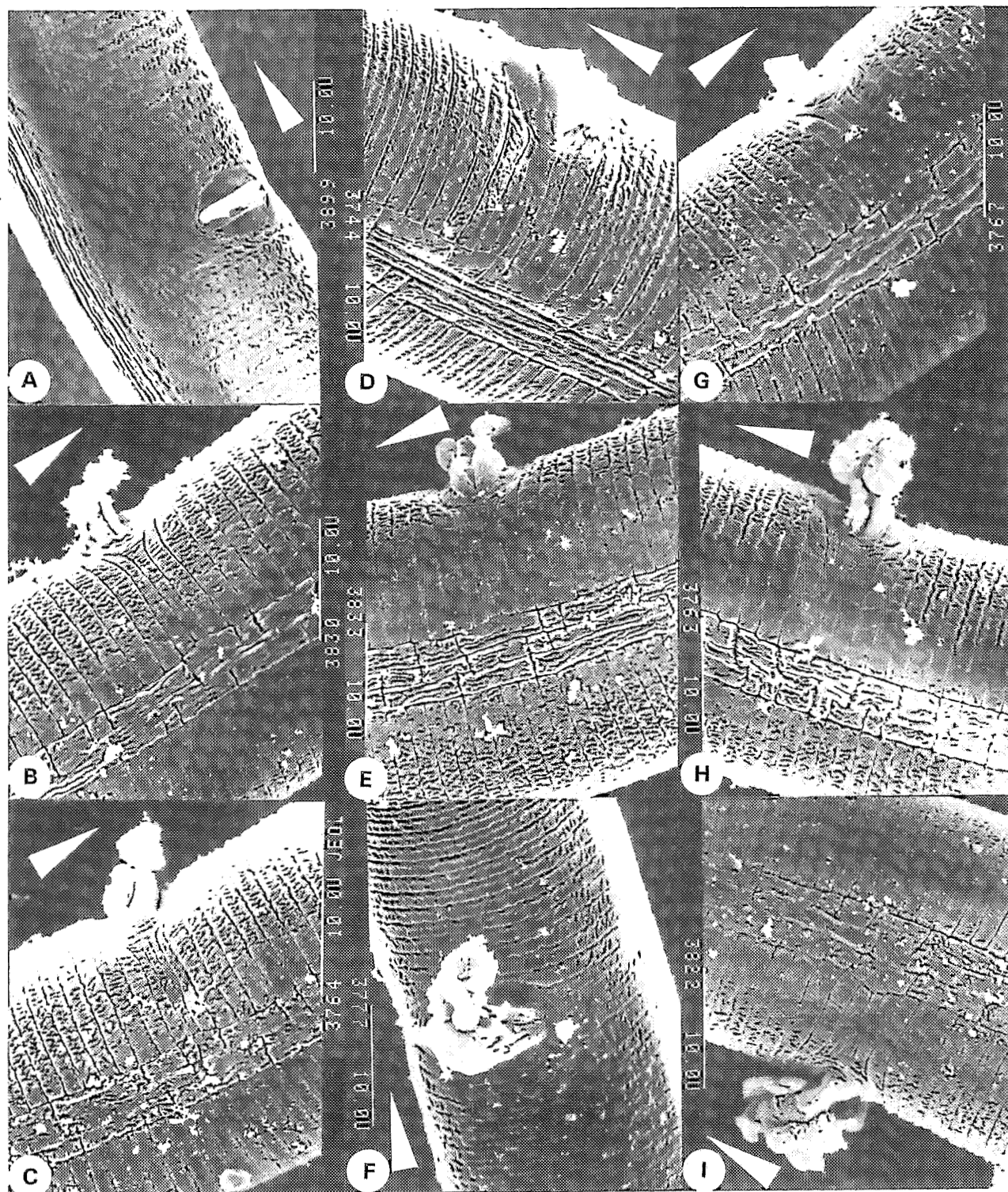


Fig. 2. *Scutellonema clathricaudatum* : Femelle, région vulvaire (la flèche indique la direction de l'extrémité antérieure).

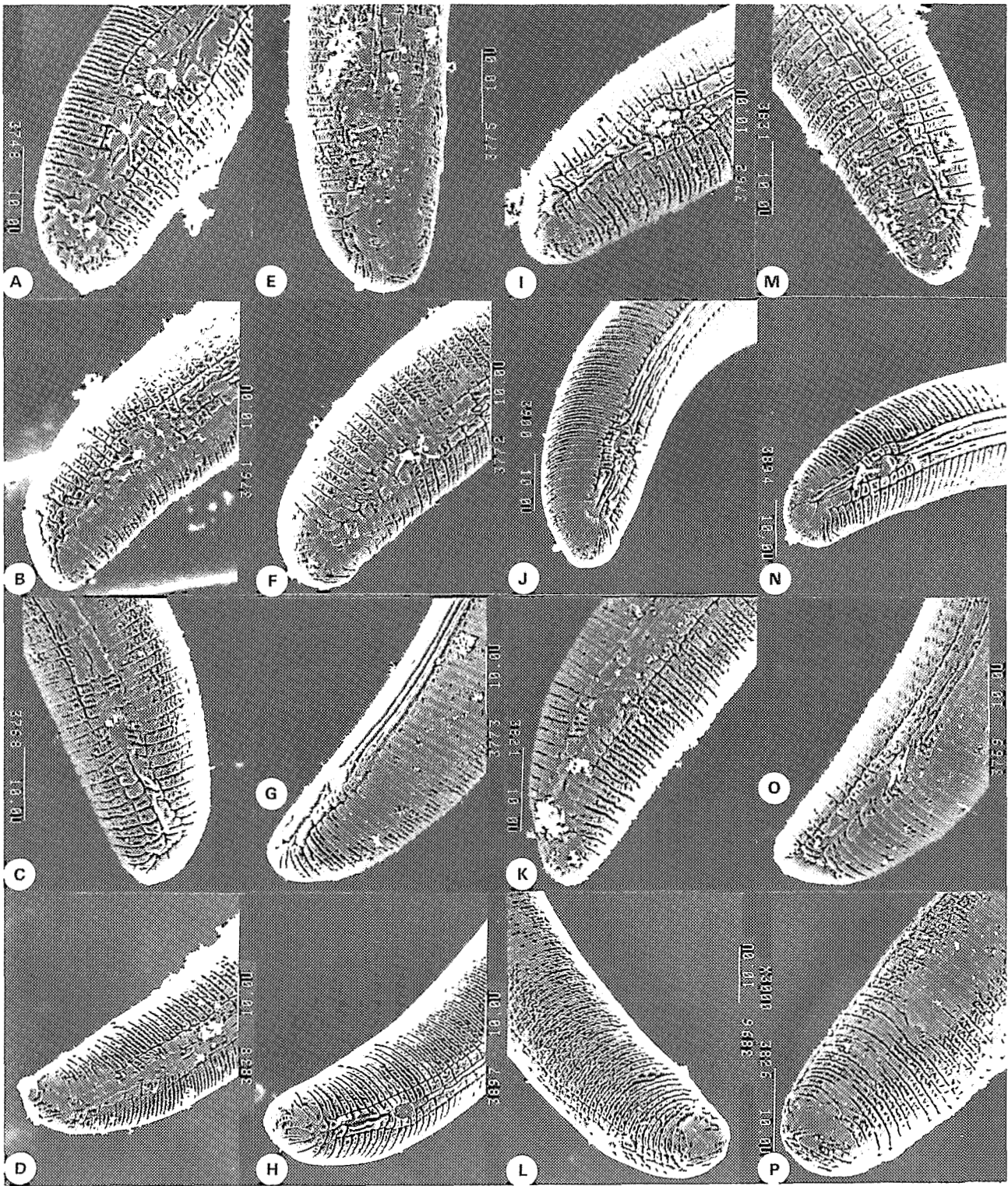


Fig. 3. *Scutellonema clathricaudatum* : Femelle, extrémité postérieure.



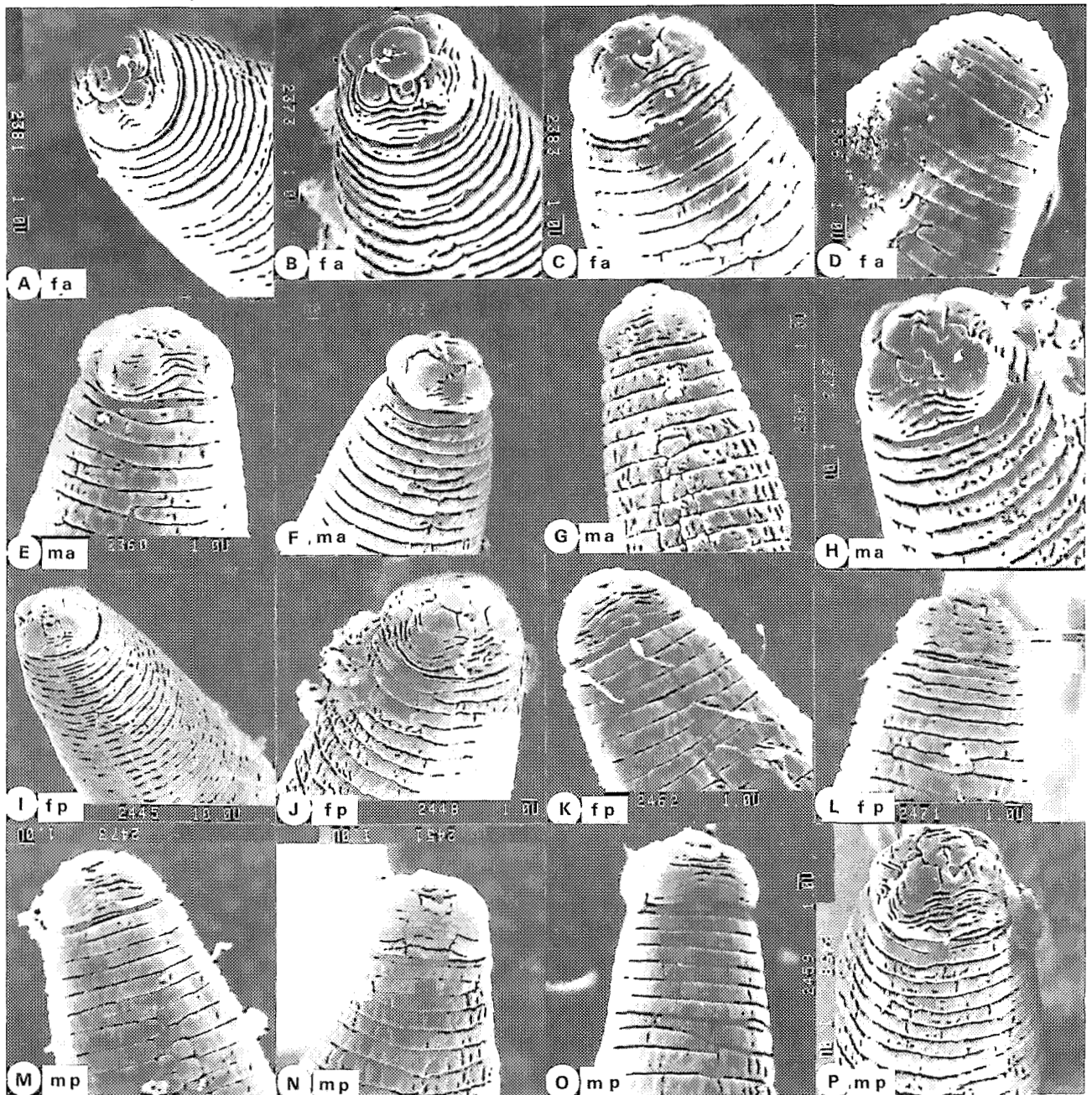


Fig. 4. *Scutellonema cavenessi*. Extrémité antérieure (f, m : respectivement femelle, mâle; a, p : Nématodes collectés respectivement dans la rhizosphère d'*Arachis hypogea* et de *Pennisetum typhoides*).

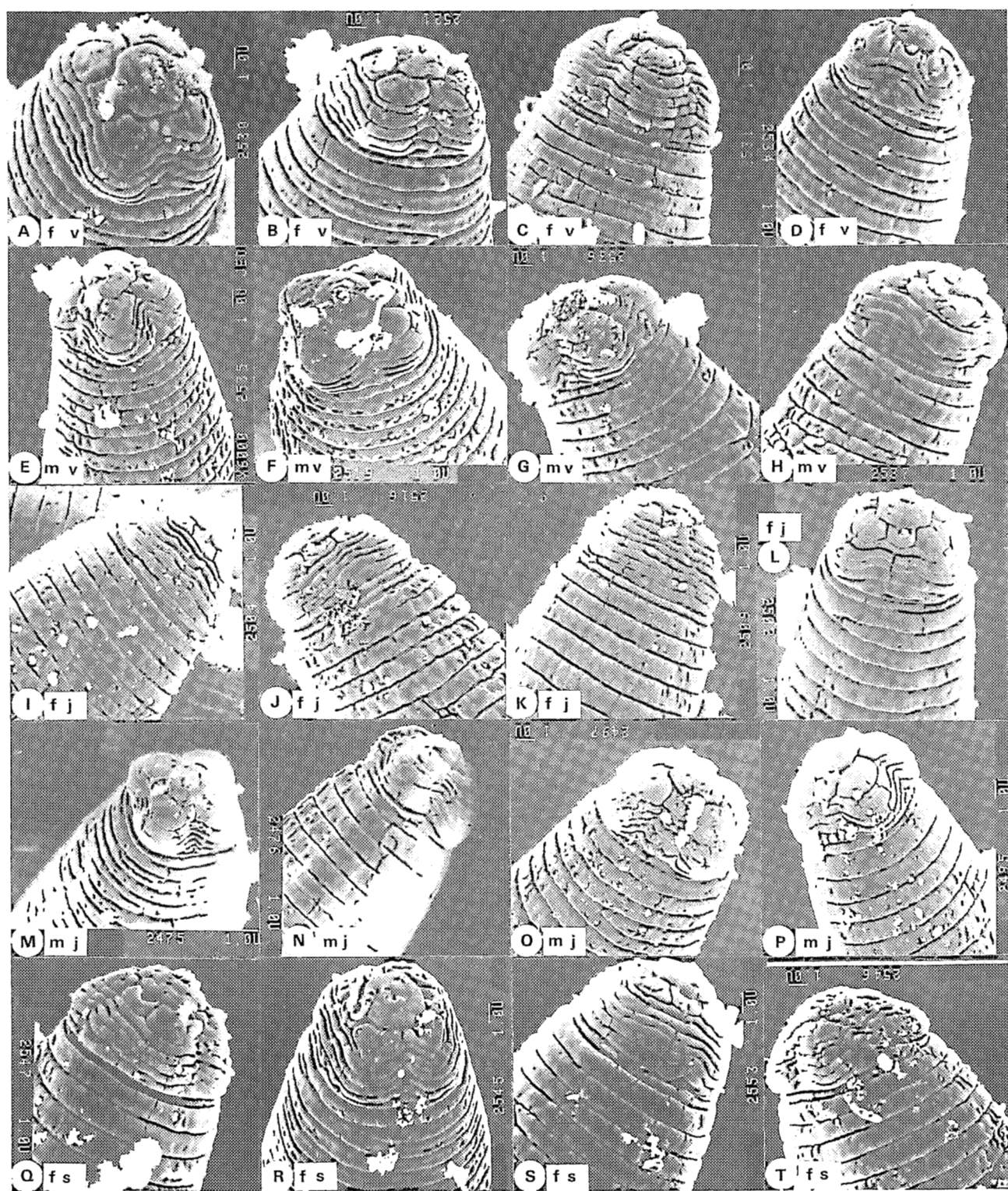


Fig. 5. *Scutellonema cavenessi*, région antérieure (f, m : respectivement femelle, mâle; j, s, v : nématodes collectés respectivement dans la rhizosphère de la jachère, de *Sorghum vulgare* et de *Vigna unguiculata*).



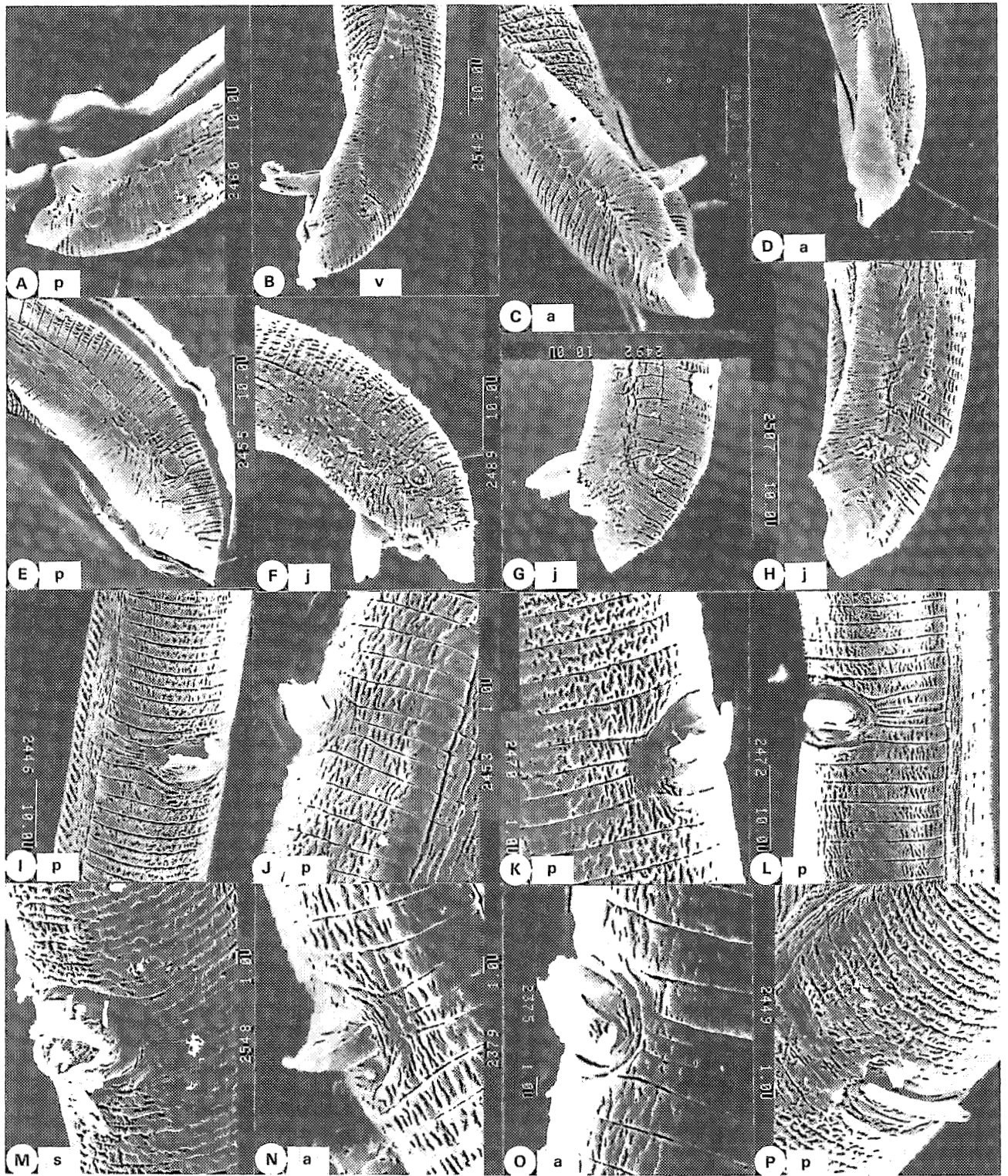


Fig. 6. *Scutellonema cavenessi*. A-H : Mâles, région postérieure; I-P : Femelles, région vulvaire (a, j, p, s, v : Nématodes collectés respectivement dans la rhizosphère d'*Arachis hypogea*, jachère, *Pennisetum typhoides*, *Sorghum vulgare*, *Vigna unguiculata*).



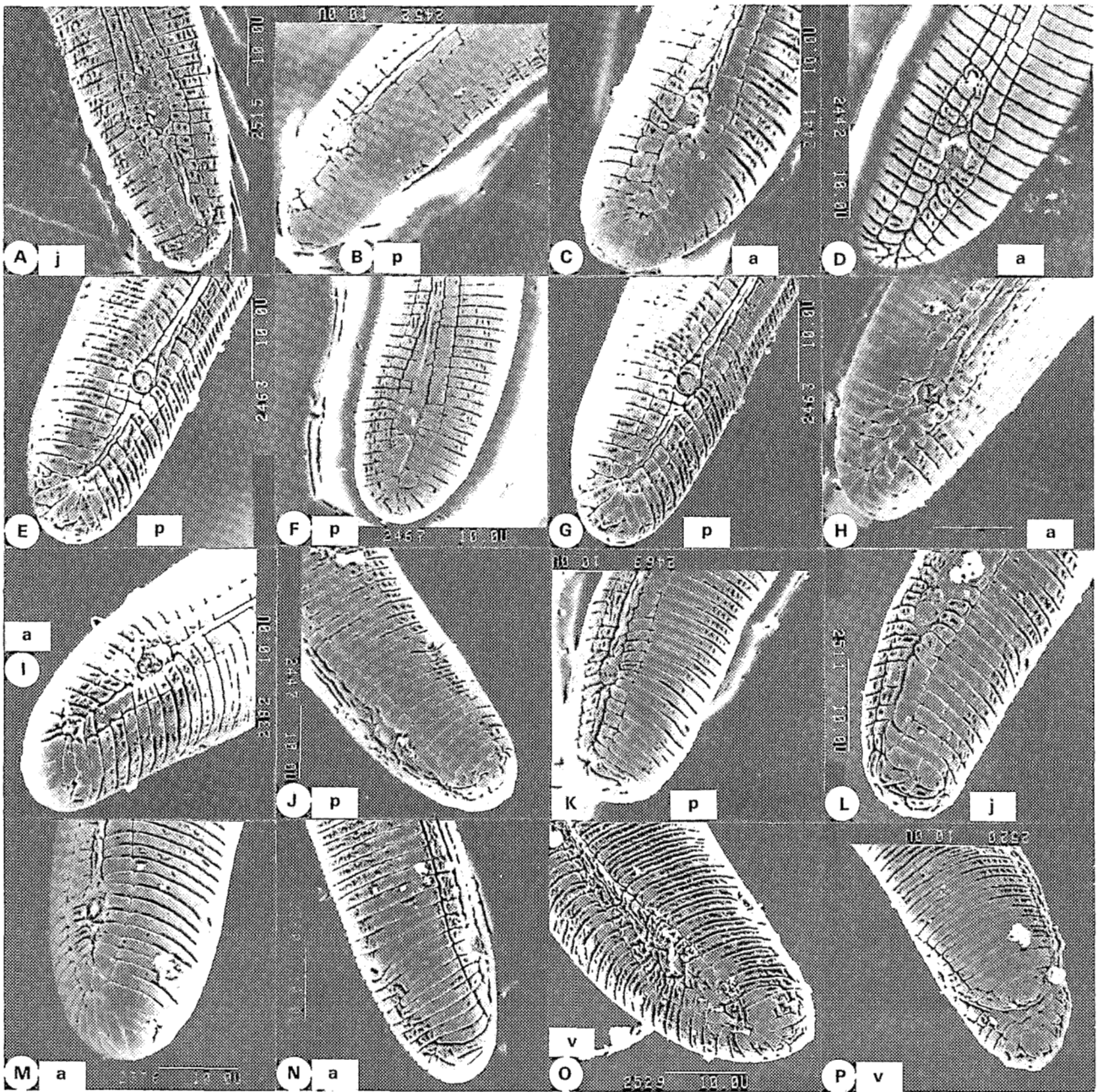


Fig. 7. *Scutellonema cavenessi* : Femelle, extrémité postérieure (a, j, p, v : nématodes récoltés respectivement dans la rhizosphère d'*Arachis hypogea*, jachère, *Pennisetum typhoides*, *Vigna unguiculata*).

L'orifice anal est de forme ovale, le plus grand axe étant orienté transversalement (Fig. 7 J-N).

Les champs latéraux sont toujours aréolés, tant au niveau de la phasmide qu'antérieurement ou postérieurement (Fig. 7 A-O). Postérieurement à la phasmide, les

champs latéraux comportent trois (Fig. 7 I, L, M) ou quatre (Fig. 7 A-H, J, K, N, O) incisures.

L'ouverture de la phasmide apparaît circulaire, entourée d'un bourrelet cuticulaire avec un diamètre égal à 2,6 (2,1-2,9)  $\mu\text{m}$  (Fig. 7 A-O).

Il n'a pas été observé de variabilité en fonction de l'hôte.

## Discussion

De nombreuses données d'observations au MEB sont disponibles pour le genre *Scutellonema* (van den Berg, 1981; Anderson, Handoo & Townshend, 1984; Germani *et al.*, 1985; Sauer, 1985). Les données recueillies au cours de ce travail sont en accord avec celles publiées précédemment.

Ces données traduisent également la stabilité de la plupart des caractéristiques cuticulaires externes chez *S. cavenessi* et *S. clathricaudatum* : morphologie du premier anneau céphalique, nombre d'anneaux céphaliques, aspect bilobé de la capsule céphalique, forme et dimensions de la phasmide, aréolation des champs latéraux au niveau de la phasmide, forme de la queue; ces caractéristiques sont stables à l'intérieur de la population et ne sont pas influencées par l'hôte auquel est inféodé le nématode dans la nature. Seule la morphologie de la bursa apparaît variable chez *S. cavenessi* où une échancrure plus ou moins importante peut être présente postérieurement au niveau de l'orifice cloacal. Ce caractère n'est utilisé que dans la diagnose de deux espèces (*S. bradys* et *S. cavenessi*) sur les douze espèces du genre *Scutellonema* où les mâles sont présents (Germani *et al.*, 1985); sa variabilité rend son utilisation caduque.

L'examen de la région vulvaire, tant chez *S. clathricaudatum* que chez *S. cavenessi* montre que l'épiptygme ou les épiptygmes ne sont pas constitués par des lèvres vulvaires mais par un tube cuticulaire dont le degré de protrusion est variable d'un individu à l'autre. Suivant le degré de protrusion de ce tube cuticulaire, l'épiptygme peut apparaître absent simple ou double en microscopie photonique ou électronique. Nos observations rejoignent celles de Sauer (1985; Figs 3 & 6) pour deux espèces appartenant au genre *Tylenchorhynchus*. Nos observations actuelles sur des espèces des genres *Hoplolaimus* et *Aorolaimus* nous conduisent à penser que cette structure tubulaire est constante chez les *Hoplolaiminae* Filip'ev, 1934. Une étude en microscopie électronique à transmission confirme l'interprétation de la morphologie de cette structure dans le genre *Scutellonema* (Mounport, Baujard & Martiny, 1991).

L'examen des photographies obtenues au MEB pour *S. transvaalense* Van den Berg, 1981 révèle de nombreux artefacts : la capsule céphalique est complètement invaginée chez la femelle laissant apparaître la silhouette du squelette céphalique; tant chez le mâle que chez la femelle, il est impossible de distinguer la morphologie du premier anneau céphalique. Cinq caractères sont utilisés pour différencier cette espèce de *S. cavenessi* : *i*) spicules et gubernaculum plus courts, *ii*) aspect tronqué de la capsule céphalique chez la femelle, *iii*) longueur de la queue et position de la phasmide chez le mâle;

Accepté pour publication le 12 octobre 1989.

*iv*) forme de la tête chez le mâle, *v*) longueur de la queue de la femelle. La longueur des spicules varie de 21 à 27  $\mu\text{m}$  chez *S. transvaalense* et de 23 à 35  $\mu\text{m}$  chez *S. cavenessi* (Germani *et al.*, 1985); la longueur du gubernaculum varie de 10 à 15  $\mu\text{m}$  chez *S. transvaalense* et de 7 à 17  $\mu\text{m}$  chez *S. cavenessi* (Germani *et al.*, 1985); le rapport « c » chez les mâles varie de 23 à 34 chez *S. transvaalense* et de 21 à 55 chez *S. cavenessi* (Germani *et al.*, 1985); la position de la phasmide chez *S. transvaalense* (Fig. 22 in Van den Berg, 1981) correspond exactement à celle de *S. cavenessi* (Fig. 3 F in Germani *et al.*, 1985; Fig. 6 C, dans le présent travail); l'aspect lobé observé chez les mâles de *S. transvaalense* est également observé chez les mâles de *S. cavenessi* (Fig. 4 E; Fig. 5 E-G, M, N); le rapport « c » chez les femelles de *S. transvaalense* varie de 31 à 165, variation inhabituelle dans ce groupe; la mesure de la longueur de la queue effectuée sur les illustrations (Fig. 1 : 4 in van den Berg, 1981) diffère de celle donnée dans la description originale (31  $\mu\text{m}$  vs 5-22  $\mu\text{m}$ ) et correspond aux données connues pour les paratypes de *S. cavenessi* (23,5-31  $\mu\text{m}$  in Germani *et al.*, 1985); l'aspect tronqué de la capsule céphalique de la femelle résulte probablement d'un artefact lié à la fixation et/ou à l'inclusion des nématodes dans la glycérine, l'individu observé étant aplati avec une capsule céphalique déformée. Nous considérons donc *S. transvaalense* comme synonyme mineur de *S. cavenessi*.

## RÉFÉRENCES

- ANDERSON, R. V., HANDOO, Z. A. & TOWNSHEND, J. L. (1984). Cephalids in taxonomy of *Scutellonema* Andrassy, 1958 and the description of *Scutellonema cephalidum* (Nematoda : Hoplolaimidae). *Can. J. Zool.*, 62 : 1091-1094.
- BAUJARD, P. & PARISELLE, A. (1987). Fabrication de microtamis et préparation des nématodes pour l'observation au microscope électronique à balayage. *Revue Nématol.*, 10 : 447-481.
- GERMANI, G., BALDWIN, J. G., BELL, A. H. & WU, X. Y. (1985). Revision of the genus *Scutellonema* Andrassy, 1958 (Nematoda : Tylenchida). *Revue Nématol.*, 8 : 289-320.
- MOUNPORT, D., BAUJARD, P. & MARTINY, B. (1991). Ultrastructure de la cuticule et de la région vaginale de *Scutellonema bradys*, *S. cavenessi* et *S. clathricaudatum* (Nematoda : Hoplolaimidae). *Revue Nématol.*, 14 (sous presse).
- ORTON WILLIAMS, K. J. (1986). Descriptions of *Scutellonema southei* n. sp. and a population of *Hemicycliophora chathamii* Yeates, 1978 (Tylenchida : Nematoda) from the Falklands Islands. *Syst.-Parasitol.*, 8 : 207-214.
- SAUER, M. R. (1985). *A scanning electron microscope study of plant and soil nematodes*. CSIRO, Division of Horticultural Research, 64 p.
- VAN DEN BERG, E. (1981). *Scutellonema transvaalense* n. sp. from South Africa with a note on *S. minutum* Sher, 1983 (Nematoda : Hoplolaimidae). *Phytophylactica*, 13 : 23-30.