

BULLETIN MENSUEL

DE LA

SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE LYON

FONDÉE EN 1822

RECONNUE D'UTILITE PUBLIQUE PAR DECRET DU 9 AOUT 1937
des SOCIÉTÉS BOTANIQUE DE LYON, D'ANTHROPOLOGIE ET DE BIOLOGIE DE LYON
REUNIES
et de leurs GROUPES REGIONAUX : ROANNE, BOURGOIN, VALENCE, ANNECY, etc

Siège Social et Secrétariat Général : 33, rue Bossuet, Lyon (6^{me})

Trésorier : M. A. PONCHON, 30, rue Malesherbes, Lyon (6^e)

ABONNEMENT ANNUEL : France et Colonies Françaises : 700 francs — C.C.P. Lyon 101-98
Etranger 800 francs

LE MECANISME DE LA PONTE CHEZ DEUX ESPECES DE NEMATODES LIBRES

par P. GUERRIER.

I. INTRODUCTION.

On sait que l'ovaire des Nématodes présente l'aspect d'un tube à paroi mince à l'extrémité duquel les ovocytes formés se détachent successivement pour être fécondés et poursuivre une partie de leur développement dans l'utérus. Aucune étude n'a porté jusqu'à présent sur le processus de la ponte. Nous ignorons si les ovocytes sont simplement poussés par la croissance des éléments qui les suivent, si les mouvements du corps ont quelque influence, ou si des mécanismes plus particuliers interviennent dans cette région du tube génital. C'est cette question que j'ai tenté d'éclaircir par l'examen de deux espèces de Rhabditides, Nématodes libres du sol : *Caenorhabditis elegans* et *Mesorhabditis belari*.

II. MÉTHODES.

Les animaux utilisés appartiennent à des souches élevées au laboratoire depuis 1944 (NIGON, 1949). Les gonades ont été étudiées par deux méthodes différentes :

— Dans la première, elles sont observées par transparence à travers le corps des animaux vivants, immobilisés par compression entre lame et lamelle, suivant une technique voisine de celle utilisée par ZIEGLER (1895).

— Dans la seconde, elles sont observées après isolement, dans l'huile de paraffine. Cette méthode, qui nécessite la dissection de l'animal suivant la technique utilisée par NIGON (1949), permet une conservation parfaite des structures, en évitant la plasmolyse qui se produirait inévitablement si la dissection était effectuée en milieu aqueux. Dans ces conditions, le développement des œufs fécondés est lui-même parfaitement normal et l'observation peut, en général, être poursuivie pendant plus d'une heure.

III. LA STRUCTURE DES GONADES.

1°. Aspect général.

— La gonade de *Caenorhabditis elegans* est constituée de deux tubes réfléchis, allongés dans l'axe longitudinal du corps de l'animal et situés symétriquement, de part et d'autre d'une vulve sub-médiane, avec laquelle ils communiquent en leur point d'union par un très court vagin (Fig. 1).

— La gonade de *Mesorhabditis belari* au contraire est impaire, formée d'un seul tube réfléchi, allongé dans l'axe du corps et aboutissant à une vulve postérieure de position préanale (Fig. 2).

— Chacun des tubes génitaux est bâti dans les deux espèces suivant un modèle uniforme, où l'on peut distinguer, chez l'adulte, trois parties principales :

a) Une partie proximale, l'ovaire, s'étendant sur les trois quarts environ de la longueur du tube. On y reconnaît les divers stades de la préméiose (NIGON et BRUN, 1955). Les ovocytes les plus différenciés

se placent en chaîne continue dans la partie directe terminale du tube gonadique.

b) Une partie rétrécie qui joue le rôle de réceptacle séminal. Les spermatozoïdes s'y accumulent et constituent une sorte de bouchon central globuleux. Ils féconderont les ovocytes au passage.

c) Une partie distale, l'utérus, où se rassemblent les œufs en voie de segmentation. On y trouve jusqu'à une quarantaine d'œufs chez *Caenorhabditis elegans* tandis que leur nombre n'est jamais supérieur à trois ou quatre chez *Mesorhabditis belari*.

2°. Structure de la paroi.

La paroi de la gonade consiste en un épithélium mince de type pavimenteux et unistratifié. Chez toutes les formes libres de Nématodes une certaine différenciation s'observe toutefois entre ovaire et utérus, principalement au niveau du réceptacle séminal. Cette région intermédiaire comporte des cellules plus hautes, réparties en deux files, et dont les contours s'engrènent en palissade (fig. 3). On peut quelquefois distinguer aussi une sorte de sphincter constitué d'une cellule unique, de position préutérine (*Caenorhabditis elegans*).

IV. LIBÉRATION DE L'OVOCYTE A PARTIR DE L'OVAIRE.

Chez *Mesorhabditis belari* comme chez *Caenorhabditis elegans*, le dernier ovocyte situé au contact du réceptacle séminal présente un contour grossièrement rectangulaire. Son bord interne, en contact avec l'ovocyte suivant est sensiblement rectiligne, tandis que son bord externe, libre vers le réceptacle séminal, est convexe. Le contour de l'ovocyte se régularisera après sa libération, le bord interne devenant convexe lui aussi. Cette libération ovocytaire se présente avec des modalités différentes chez les deux espèces étudiées.

— Chez *Caenorhabditis elegans*, on constate que la paroi de la gonade, appliquée contre le cortex des ovocytes et qui s'en distingue difficilement, est animée de mouvements péristaltiques pendant les instants qui précèdent la libération de l'ovocyte. Ces mouvements apparaissent d'abord sur une assez grande longueur de paroi, au niveau des trois ou quatre derniers ovocytes, puis n'affectent plus finalement qu'une zone restreinte à la limite des deux derniers qui précèdent immédiatement le réceptacle séminal. Ces mouvements persistent alors pendant une à cinq minutes et entraînent la libération complète de l'ovocyte. Après un stade de repos, ils se manifesteront à nouveau pour provoquer la séparation de l'ovocyte suivant.

Les ondes observées sont très violentes et se succèdent à un rythme rapide. J'ai pu les observer sur des gonades isolées comme sur l'animal entier. Il s'agit donc d'un processus autonome intervenant au niveau de l'épithélium gonadique.

— Chez *Mesorhabditis belari*, il se produit, au voisinage du réceptacle séminal, une constriction soutenue de la paroi. Il en résulte une section dans la colonne des ovocytes qui isole le dernier d'entre eux. Il arrive que la constriction ne se situe pas exactement à la limite des deux derniers ovocytes et qu'elle provoque alors l'émission supplémentaire d'un fragment non nucléé d'ovocyte, destiné à dégénérer (Fig. 4). L'observation vitale des gonades isolées dans l'huile de paraffine ne révèle pas, d'autre part, de mouvements péristaltiques. Ce sont

donc les cellules du réceptacle séminale qui jouent un rôle actif dans cette libération. Un gonflement de ces cellules pourrait entraîner une diminution du diamètre interne de la gonade, d'où la séparation de l'ovocyte. Les observations de NIGON et DELAVAUULT (1952) sont peut-être à rapprocher de cette interprétation. Ces auteurs relèvent en effet que les cellules du réceptacle séminale de *Mesorhabditis belari* présentent une structure glandulaire qui n'apparaît pas dans le cas de *Caenorhabditis elegans*.

V. CHEMINEMENT DANS L'UTÉRUS ET PONTE.

— L'ovocyte libéré a été fécondé par un spermatozoïde dès son entrée dans le réceptacle séminale proprement dit. L'œuf tombe alors dans l'utérus qu'il devra parcourir avant d'être pondu à l'extérieur.

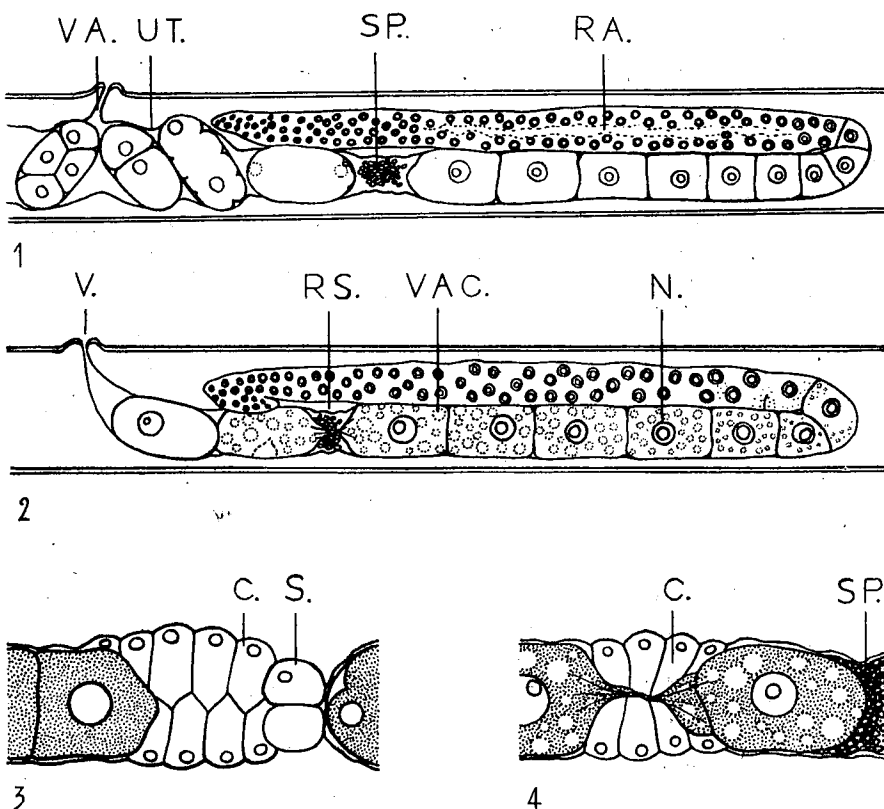


Fig. 1. — Gonade hermaphrodite (en phase ovogénétique) de *Caenorhabditis elegans*.

Fig. 2. — Gonade femelle de *Mesorhabditis belari*.

Fig. 3. — Réceptacle séminale de *Caenorhabditis elegans* (les spermatozoïdes n'ont pas été représentés).

Fig. 4. — Libération ovocytaire chez *Mesorhabditis belari*.

- | | |
|-------------------------------------|----------------------|
| c. : cellule du réceptacle séminale | sp. : spermatozoïdes |
| n. : noyau | u. : utérus |
| ra. : rachis | v. : vulve |
| rs. : réceptacle séminale | va. : vagin |
| s. : sphincter | vac. : vacuoles |

— Chez *Caenorhabditis elegans*, il n'apparaît pas à l'observation que la paroi de l'utérus joue un rôle dans le cheminement de l'œuf. L'éjection des œufs à travers la vulve et leur expulsion à l'extérieur s'effectuent passivement. Les ondulations du corps et la poussée des œufs nouveaux paraissent seuls être responsables de la ponte. Ainsi s'expliquerait le fait que les utérus de *Caenorhabditis elegans* puissent contenir jusqu'à une quarantaine d'œufs en cours de développement, contenant parois des larves sur le point d'éclore.

— Chez *Mesorhabditis belari* au contraire, le cheminement des œufs s'accomplit grâce à des contractions des parois qui donnent souvent à l'utérus un aspect boudiné. La ponte enfin semble se réaliser de façon active et l'œuf, poussé à l'extérieur, se trouve étranglé dans sa coque lors de son passage à travers la vulve. C'est sans doute du fait de cette activité que l'utérus de *Mesorhabditis belari* ne contient jamais qu'un très faible nombre d'œufs, expulsés à des stades relativement précoces qui dépassent rarement la première division de segmentation.

— La majorité des phénomènes décrits ci-dessus se produisent malgré l'immobilisation complète des animaux et le rôle que peuvent jouer les mouvements du corps dans l'accomplissement de ces processus est assez restreint.

VI. DÉBIT OVARIEN.

Les observations vitales m'ont encore permis de déterminer l'intervalle de temps qui sépare la libération de deux ovocytes consécutifs, chez *Caenorhabditis elegans*. Cet intervalle est d'environ 30 minutes pour des animaux à leur premier jour de ponte et élevés à la température de 13° C. J'ai pu contrôler cette évaluation par un procédé indirect. Il suffit en effet d'observer les stades du développement dans les œufs qui sont disposés dans l'utérus suivant leur ordre d'émission. On peut alors connaître l'âge de ces œufs à dater de l'instant de la fécondation en se reportant à la série normale des stades de développement d'un œuf. Ces estimations, effectuées sur de nombreux animaux élevés à 13° C., montrent que la variation individuelle est très faible et que les différences d'âge entre deux œufs successifs oscillent autour d'une trentaine de minutes pour des animaux à leur premier ou deuxième jour de ponte. Si l'on admet que ce processus se déroule sans phase de repos, on doit obtenir un total de 50 œufs environ par 24 heures, ce qui donne une idée de l'importance de la vitellogenèse chez ces animaux. Ces résultats sont à peu près conformes aux observations réalisées par NIGON (1949) qui, dénombrant les animaux adultes issus de la ponte obtenue dans un intervalle de 24 heures, trouvait pour un élevage effectué à 15° C. des chiffres moyens compris entre 33 et 67 descendants.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- NIGON (V.) 1949. — Modalités de la reproduction et déterminisme du sexe chez quelques Nématodes libres. *Ann. Sc. Nat.*, 11, p. 1-132.
- NIGON (V.) et BRUN (J.) 1955. — L'évolution des structures nucléaires dans l'ovogenèse de *Caenorhabditis elegans* Maupas 1900. *Chromosoma*, 7, pp. 129-169.
- NIGON (V.) et DELAVAUULT 1952. — L'évolution des acides nucléiques dans les cellules d'un Nématode pseudogame. *Arch. de Biol.*, 43, pp. 393-410.
- ZIEGLER (H. E.). 1895. — Untersuchungen über die ersten Entwicklungsvorgänge der Nematoden. *Zeit. wiss. Zool.*, 60, pp. 351-410.

(Laboratoire de Zoologie expérimentale, Faculté des Sciences de Lyon).
Présenté à la Section Générale en sa séance du 16 novembre 1957.