

Les cellules sensorielles des papilles de la trompe chez *Glycera convoluta* Keferstein (Annélide Polychète)

Anatomie microscopique et ultrastructure

Monique Bantz et Catherine Michel

Equipe d'Histologie et Cytologie des Invertébrés marins
Laboratoire de Cytologie, Paris, France

Reçue le 6 Juillet, 1972

Sensory Cells of the Papillae in the Proboscis of *Glycera convoluta* Keferstein
(Annelida, Polychaeta)

Microscopical Anatomy and Ultrastructure

Summary. Each papilla in the proboscis of *Glycera convoluta* contains a central group of two to four primary sensory cells. Each one shows an elongated nucleus situated at half-height of the papilla. The peripheric or dendritic process bears five to six cilia traversing the cuticle; each of them is circled by a ring of microvilli. The cilia are prolonged in the cytoplasm by fine ciliary rootlets which gather themselves in a very big single root showing a periodic striation. The central or axonal process runs in the subepithelial nervous plexus. The physiological role of the cells is discussed.

Key words: Sensory cell — Proboscis — *Glycera convoluta* — Papilla — Electronmicroscopy — Histochemistry.

Résumé. Chaque papille de la trompe chez *Glycera convoluta* contient un groupe central de deux à quatre cellules sensorielles primaires. Chaque cellule possède un noyau allongé situé à mi-hauteur de la papille. Le processus périphérique ou dendritique porte cinq à six cils qui traversent la cuticule et sont entourés chacun par un cercle de microvillosités; les cils se prolongent dans le cytoplasme par de fines racines ciliaires qui se réunissent pour former une seule énorme racine montrant une striation périodique. Le processus central ou axonal se prolonge dans le plexus nerveux sous-épithélial. Le rôle physiologique de ces cellules est discuté.

I. Introduction

Glycera convoluta Keferstein, Annélide Polychète errante, vit dans les sables à forte teneur en graviers de la zone intertidale (Rétière, 1968 a et b). La partie antérieure du tube digestif est différenciée en une trompe exertile qui, à l'état de repos, occupe le quart antérieur de la cavité coelomique; sa protraction répond à un réflexe de défense, de capture des proies (Michel, 1970 a et b) ou d'enfouissement dans le sable.

La gaine, qui porte les papilles, établit la jonction entre l'orifice de sortie de la trompe, percé dans le tégument ventral antérieur du corps, et la région des mâchoires qui constitue l'embouchure de la trompe sortie ou véritable «bouche» physiologique de l'Annélide. Lorsque la trompe sort sous l'influence de la pression du liquide coelomique, la gaine se retourne en doigt de gant et sert de protection.

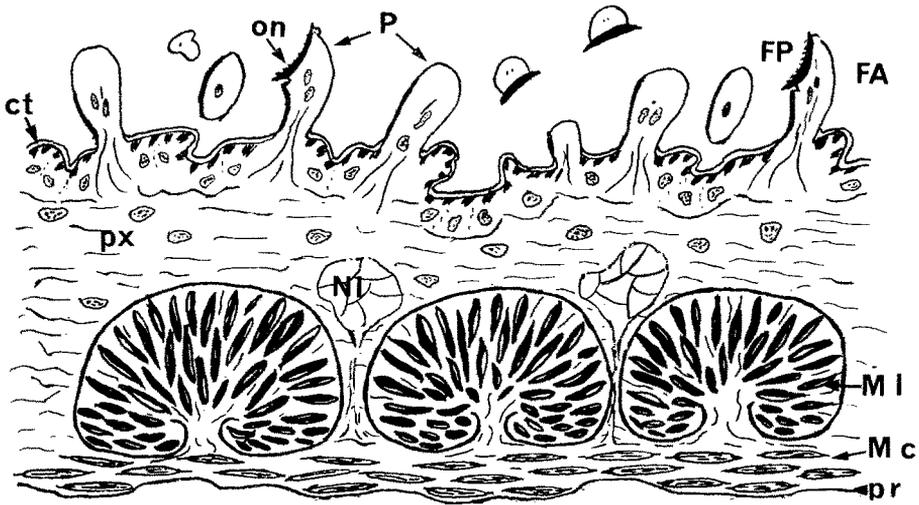


Fig. 1. Anatomie de la gaine de la trompe de *Glycera convoluta*, coupe transversale (Duboscq-Brasil, Azan). *ct* cuticule interpapillaire, *FA* face antérieure de la papille, *FP* face postérieure, *MC* muscles circulaires, *MI* muscles longitudinaux, *NI* nerfs longitudinaux, *on* onglet, *P* papille, *pr* péritoine

Anatomiquement (Fig. 1), la gaine extroversée comprend de l'extérieur vers l'intérieur: un épithélium garni de papilles et couvert par la cuticule; un tissu sous-épithélial composé essentiellement par un plexus nerveux; d'épais faisceaux de muscles longitudinaux entre lesquels sont situés dix-huit nerfs longitudinaux en relation avec le plexus et une très mince couche de muscles circulaires; une fine enveloppe péritonéale tapisse la cavité coelomique.

Nous avons décrit précédemment (Bantz et Michel, 1971) l'anatomie microscopique et l'ultrastructure du tégument interpapillaire et des cellules glandulaires de recouvrement de la papille:

Le tégument interpapillaire est recouvert d'une cuticule constituée de collagène.

Chaque papille, haute de $50\ \mu$ (Fig. 2a et c) est rattachée au tégument par un court pédicule rétréci (*p*). Elle possède deux cellules de couverture à cuticule hautement différenciée, permettant de définir deux faces de la papille par rapport à la position de la trompe sortie. La face antérieure (*FA*) comprend une cellule muqueuse couverte d'une cuticule amincie, traversée de nombreuses microvillosités. La face postérieure (*FP*) est formée par une cellule séreuse, sécrétant des protéines soufrées; sa cuticule épaissie, différenciée en un onglet, est constituée de deux zones de nature différente, la zone profonde formée de collagène, et la zone superficielle composée de scléroprotéines soufrées du type «kératine».

Depuis longtemps les travaux sur le système nerveux périphérique, notamment par les imprégnations au bleu de méthylène (Retzius, 1902; Wallengren, 1902; Oppenheimer, 1902) ont prouvé l'existence de cellules sensorielles bipolaires centrales dans les petites papilles et parfois dans les organes de l'embouchure de la trompe (Stolte, 1932). Ces cellules sont apparemment semblables aux éléments sensoriels dispersés dans le tégument général et notamment dans les cirres pro-

stomiaux et parapodiaux de nombreuses Annélides Polychètes. Il s'agit dans les papilles d'un groupe de deux à trois cellules sensorielles comparable à un bourgeon du goût: elles envoient leurs prolongements périphériques ou dendritiques vers la sommet de la papille où ils traverseraient la cuticule amincie. Raphaël (1938) n'apporte pas de données nouvelles, si ce n'est une bonne description de la morphologie externe de la papille. Récemment Michel (1970) a précisé en microscopie photonique l'aspect de ces cellules sensorielles et montré que le processus dendritique portait des expansions à allure de «cils».

L'étude ultrastructurale de ces cellules a été réalisée en particulier pour vérifier la qualité ciliaire des expansions terminales. Des comparaisons seront faites entre les papilles et d'autres organes sensoriels d'Invertébrés ou de Vertébrés, dont la structure est connue et le rôle physiologique défini ou supposé.

II. Matériel et techniques

1. Histologie

Fixation au liquide de Duboscq-Brasil; coupes à la paraffine, 5 μ ; Azan, trichrome de Prenant.

2. Histochimie

Protéines: Fixation au formol salé, coupes à la paraffine.

Réaction au tétrazonium de Danielli (1947).

Réactions des groupements indol et pyrrol de Glenner (1957).

Réactions des groupements sulfhydrylés et disulfure: DDD (Barnett et Seligman, 1952) et thioglycolate-DDD.

3. Système nerveux

Imprégnations supravitales au bleu de méthylène à saturation dans l'eau de mer (voir Michel, 1970c).

4. Microscopie électronique

a) *Fixation:* Glutaraldéhyde à 3 % dans le tampon biphosphatique de Sørensen 0,2 M à pH 7,4 + 0,5 % de chlorure de sodium pendant 1 h $\frac{1}{2}$ à 0° C.

Postfixation à l'acide osmique 2 % à parties égales avec du tampon de Palade 0,2 M à pH 7,4 pendant 2 h à 0° C.

Deshydratation par les alcools progressifs et l'oxyde de propylène.

Inclusion en araldite selon la technique habituelle.

b) *Coupes semi-fines:* Coupes semi-fines non désaralditées colorées: par le bleu de toluidine à 1 % (Grimley et coll., 1965); par la coloration tribasique, azur B, vert malachite, fuchsine basique (Grimley et coll., 1965).

Coupes semi-fines désaralditées à alcoolate de sodium selon la technique de Berkowitz et coll. (1968), puis colorées par la fuchsine basique en solution alcoolique et le bleu de méthyle (Michel et coll., 1972).

c) *Coupes ultra-fines* contrastées par la double coloration acétate d'uranyle-citrate de plomb selon Reynolds (1963).

Observations au microscope électronique Hitachi Hs-7.

III. Observations

1. Les imprégnations au bleu de méthylène (Fig. 2c, d) (Michel, 1970c)

ont permis de préciser que chaque papille offre deux à quatre cellules sensorielles groupées en un corpuscule central. Chacune s'étend sur toute la hauteur de la papille et possède un noyau allongé situé au centre; le processus central ou axonal (Fig. 2c) se perd dans le plexus sous-épithélial, alors que le processus périphérique ou dendritique (d) se poursuit jusqu'au bouton terminal de la papille (petite

saillie dans l'échancrure de l'onglet) où il se termine par une extrémité élargie portant un bouquet de «cils» émergeant de la cuticule (Pl. I, d).

2. Observations sur coupes semi-fines (Fig. 2)

Nous retrouvons ces différents éléments particulièrement visibles après double coloration à la fuchsine basique — bleu de méthyle ou à l'azur B — vert malachite — fuchsine (Fig. 2h). Le noyau se colore facilement et montre une chromatine peu dense; il se distingue, par sa forme allongée, son absence de nucléole, sa position au centre de la papille et son aspect chromatinien, des noyaux des cellules glandulaires de couverture beaucoup plus volumineux et arrondis, dotés d'une chromatine dense et d'un gros nucléole. Les «cils» de l'extrémité dendritique sont parfois visibles au sommet de la papille dans l'échancrure de l'onglet (Fig. 2b). Un nouvel élément apparaît ici: il s'agit de ce que l'étude ultrastructurale nous permettra de définir comme une «racine ciliaire» et que nous avons appelé précédemment «baguette évoquant une rhabdite» (Bantz et Michel, 1971). On remarque en effet, le long du noyau sensoriel et se prolongeant dans les processus axonaux et dendritiques sur les 3/4 de la hauteur de la papille, une structure en forme de «baguette» fortement chromophile, qui se colore orthochromatiquement par le bleu de toluidine sur coupes semi-fines non désaralditées (Fig. 2i et j). Cette colorabilité a conduit à penser qu'il s'agissait d'une structure protéique comme le confirment les réponses positives au tétrazonium de Danielli (réaction assez générale des protéines), au DDD et au thioglycolate-DDD (Fig. 2g) montrant la présence de protéines soufrées. Cette baguette s'effile à ses extrémités et ne peut être suivie sur coupes semi-fines jusqu'au sommet de la papille.

Sur coupes transversales des papilles (Fig. 2f) on peut observer facilement la position des cellules sensorielles centrales par rapport aux deux cellules glandulaires de couverture. Elles s'appuient à la membrane de la cellule séreuse mais font hernie dans la cellule muqueuse qui entoure leur groupe sur les 2/3 de leur surface externe.

3. Description en microscopie électronique (Fig. 3—8)

L'étude ultrastructurale permet de préciser différents points de la structure des cellules sensorielles, en particulier celle des expansions ciliées et de la racine ciliaire qui sont les caractéristiques les plus frappantes de ce type de cellule.

a) L'extrémité du bouton terminal de la papille est recouverte d'une *cuticule* de même texture que celle de la face papillaire antérieure (voir Bantz et Michel, 1971) (Fig. 4, *cta*). En coupe longitudinale, on remarque que la cuticule s'épaissit

Fig. 2a—j. Etude des papilles en microscopie photonique. a, b) Coupes semi-fines non désaralditées, bleu de toluidine. a) coupe sagittale; b) coupe longitudinale dans un plan perpendiculaire au précédent. c, d) Cellules neurosensorielles des papilles, imprégnation supravitale au bleu de méthylène, montage «in toto». e) Coupe semi-fine parasagittale désaralditée, fuchsine basique-bleu de méthyle. g) Coupe à la paraffine, formol salé, thioglycolate-D.D.D. f, h, i et j) Coupes semi-fines. Mise en évidence de la racine ciliaire. f) coupe transversale non désaralditée, bleu de toluidine; h) fuchsine basique-bleu de méthyle après désaralditage; i et j) bleu de toluidine sans désaralditage. *ar* articulation, *ax* axone, *cb* corpuscule basal, *cn* cils neurosensoriels, *Cm* cellule muqueuse, *Cs* cellule séreuse, *ct* cuticule banale, *d* dendrite, *FA* face antérieure, *FP* face postérieure, *nn* noyau neurosensoriel, *on* ongle, *rc* racine ciliaire, *zp* zone profonde, *zs* zone superficielle. Chaque papille mesure environ 50 μ de hauteur totale

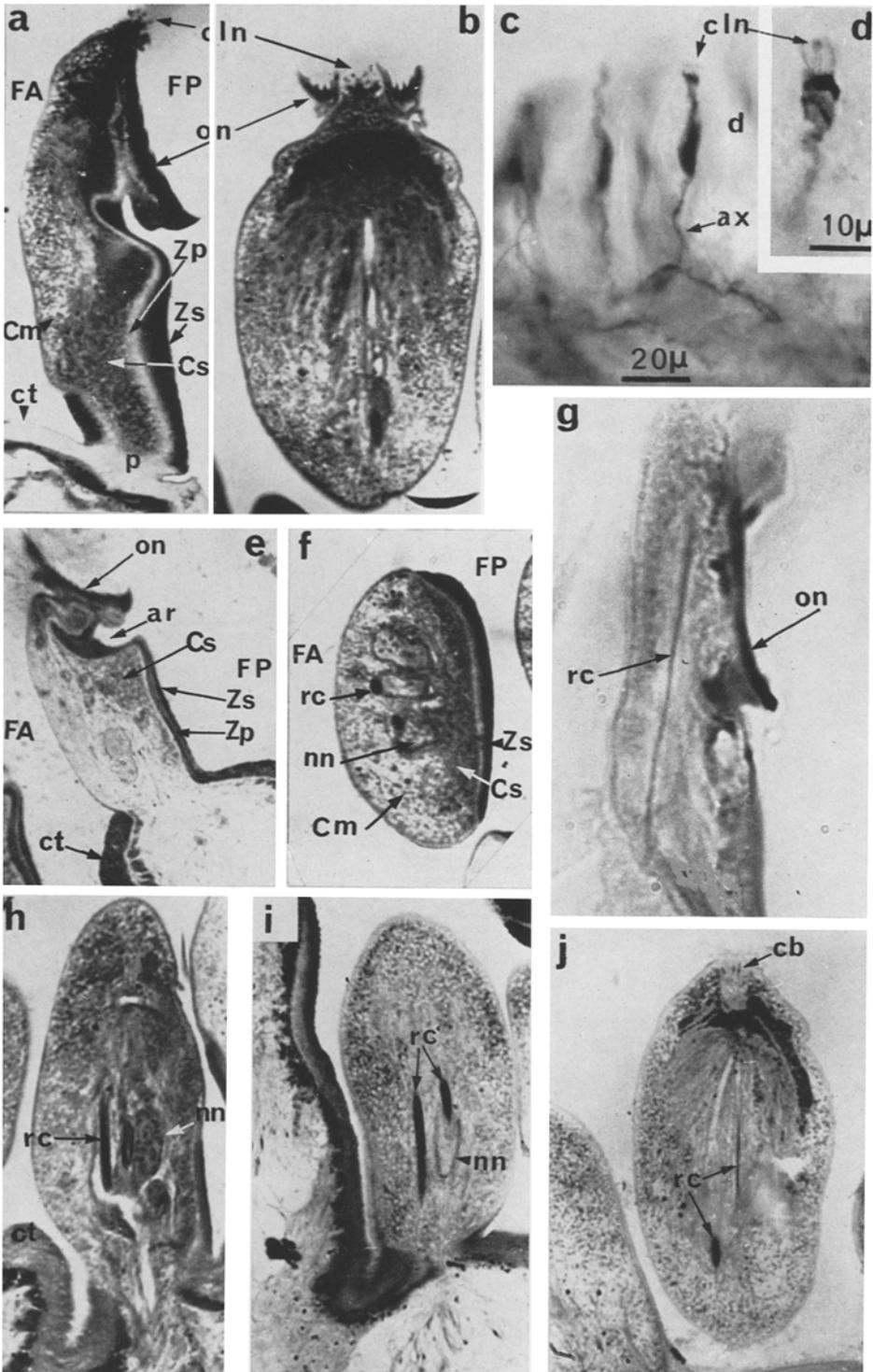


Fig. 2 a—j

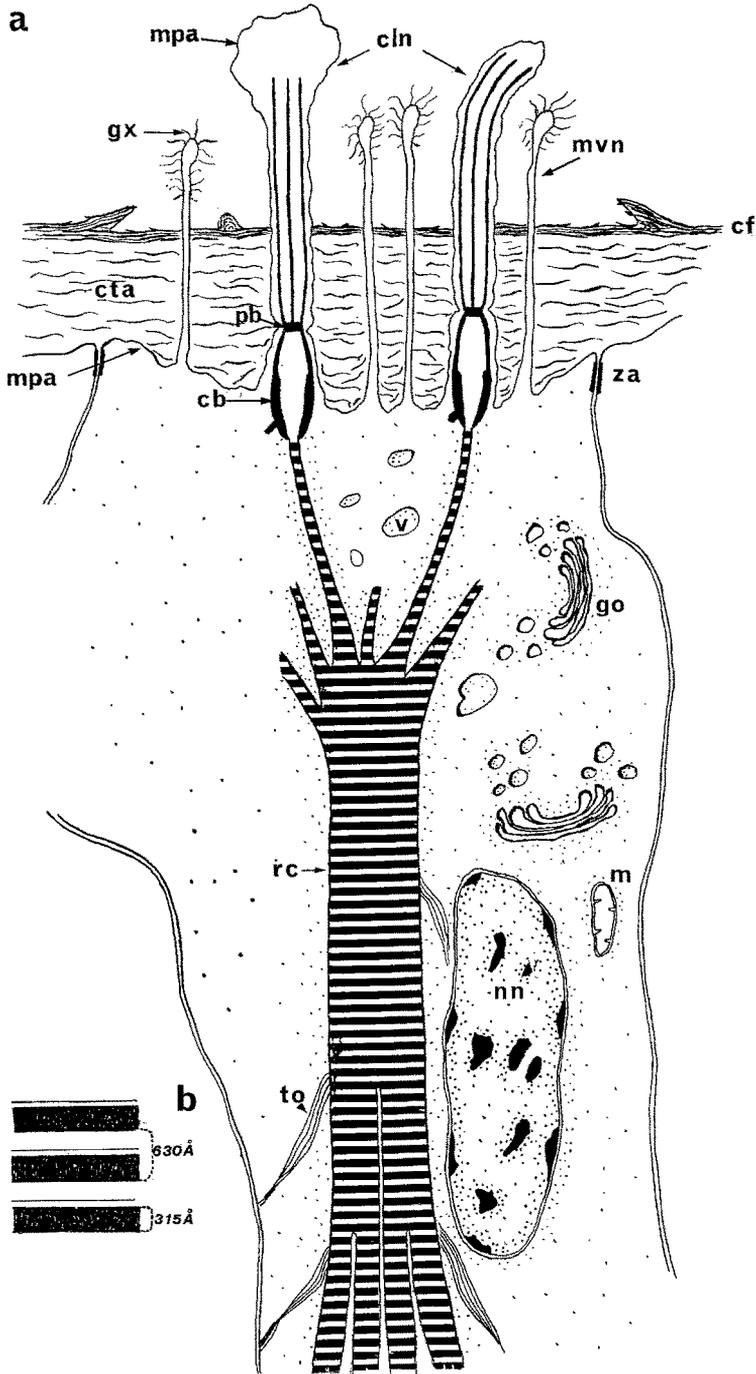


Fig. 3. a) Schéma de la région apicale de la cellule neurosensorielle avec la racine ciliaire, la formation des cils et la traversée de la cuticule. *cb* corpuscule basal, *cf* couche feuilletée, *cin* cils neurosensoriels, *cta* cuticule de la face antérieure, *go* golgi, *gx* filaments du glycocalyx,

légèrement de sorte que son épaisseur est d'un tiers plus importante que celle de la face antérieure. En même temps la couche feuilletée de l'épicuticule forme une saillie circulaire délimitant une cupule plate traversée par les «cils» sensoriels (*cln*) qui en jaillissent. Les cellules sensorielles voisines sont séparées les unes des autres et de la cellule glandulaire muqueuse qui les entoure par l'accolement des doubles membranes plasmiques qui, sous la cuticule, s'écartent pour former des zonulae adhaerentes (Fig. 5a).

b) Les cils: L'extrémité de chaque cellule porte plusieurs cils, généralement au nombre de cinq à six. Dans sa portion extracuticulaire le cil a une structure typique (description de Fawcett, in *The Cell*) particulièrement visible en coupe transversale (Fig. 5a): il possède les deux *fibres* centrales et une couronne de neuf doublets de fibres périphériques. La *membrane externe* que l'on peut observer très bien en coupe longitudinale (Fig. 4a—c), paraît parfois relâchée et boursoufflée ou éclatée, mais cet aspect provient sans doute d'artéfacts de fixation. Cette membrane se poursuit à travers la cuticule, se resserre légèrement au niveau de la plaque basale (*pb*) au tiers de la hauteur de la cuticule, puis est en continuité avec la membrane plasmique apicale de la cellule sensorielle (*mpa*). On peut donc admettre que chaque cil traverse la cuticule à la manière d'une microvillosité, ce qui explique l'absence de pores cuticulaires. Chaque cil est entouré d'une couronne d'une dizaine de longues *microvillosités* (Fig. 4c, *mnv*) qui représentent des expansions extracuticulaires de l'apex de la cellule; elles ne semblent pas posséder de structures fibrillaires, internes ni basales, et de ce fait ne peuvent être homologuées à des microtriches. Dans leur parcours extracuticulaire les microvillosités portent un revêtement filamenteux de style glycocalyx (*gx*). Le corpuscule basal (*cb*) se trouve situé juste au-dessous de la limite formée par la membrane plasmique apicale, et montre parfois un petit appendice latéral (Fig. 4a et b). En coupe transversale (Fig. 5b et c) on peut observer tous les aspects intermédiaires entre la plaque basale et le corpuscule basal. Dans cette zone située dans le tiers inférieur de la cuticule les doublets des fibres périphériques se poursuivent et laissent souvent place à des triplets qui occasionnent des images en hélices dues à leur rattachement à une couronne centrale. Il n'y a plus de fibres centrales individualisées. A un niveau encore plus profond subsiste seulement une couronne dense.

c) Racine ciliaire (Fig. 3 et 6). A la base du corpuscule basal prend naissance la racine ciliaire (*rc*). Chaque corpuscule possède une petite racine striée, la réunion de ces petites racines forme la grosse racine ciliaire, observée en microscopie optique, elle occupe la plus grande partie de la cellule.

La racine ciliaire géante est formée par l'agglomération de longues et minces fibrilles accolées de façon très dense et présentant sur toute leur longueur une striation très régulière avec alternance de bandes sombres et claires (Fig. 3). En plus de ces bandes une très fine strie plus dense traverse les bandes claires tout près de la bande sombre voisine (Fig. 3b; Fig. 6a et b). Nous avons essayé avec une photographie grossie 54000 fois (Fig. 6b) de calculer approximativement l'épaisseur de chaque bande sombre ou claire qui est égale environ à 315 Å, ce

m mitochondrie, *mpa* membrane plasmique apicale, *mnv* microvillosités neurosensorielles, *nn* noyau neurosensoriel, *pb* plaque basale, *rc* racine ciliaire, *to* tonofibrilles, *v* vésicules, *za* zonula adhaerens. b) Détail des bandes de la racine ciliaire

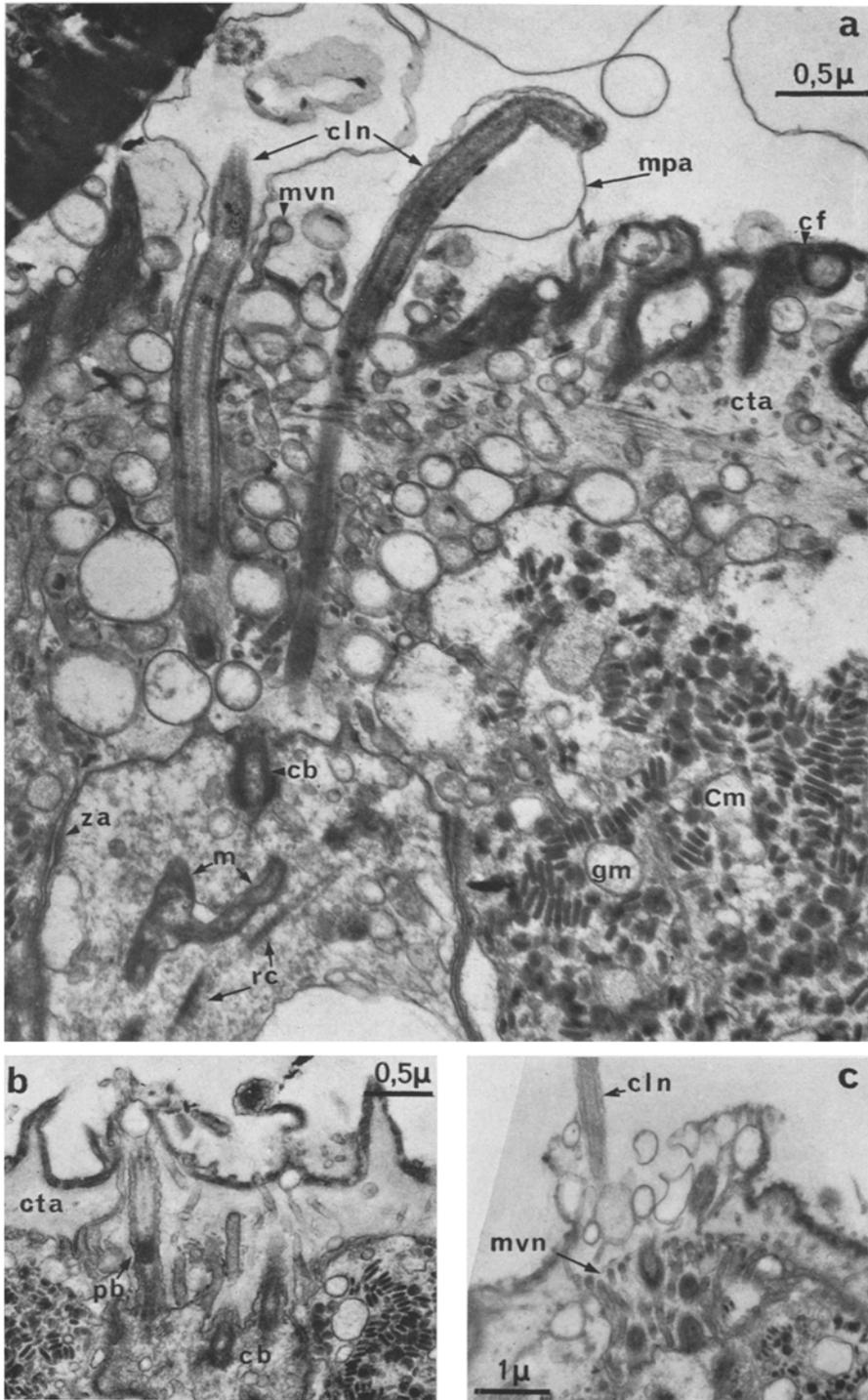


Fig. 4a—c

qui indique une périodicité d'environ 630 Å (la périodicité moyenne pour une racine ciliaire étant de 500 à 700 Å, voir Westfall, 1965).

La racine ciliaire se poursuit dans la cellule en longeant le noyau (Fig. 6a). En plus de la striation aperçue en coupe longitudinale, la racine ciliaire présente une légère torsion hélicoïdale. D'autre part, on remarque fréquemment au niveau du noyau un vide central qui se poursuit jusqu'à sa base (Pl. 6, d). Les coupes transversales au niveau du noyau montrent que tout le cytoplasme est occupé par celui-ci et par l'énorme racine ciliaire qui est souvent reliée à la membrane plasmique par des tonofibrilles assurant son maintien. Dans le tiers inférieur de la papille la racine se divise de façon distincte et on observe en coupe transversale des images en rosette, la racine étant alors partagée en trois à cinq pétales qui occupent tout le diamètre de la cellule (Fig. 6e). Les tonofibrilles sont très abondantes vers la base de la cellule sensorielle et dans les cellules glandulaires voisines, et assurent l'arrimage de la racine ciliaire divisée.

d) *Cytoplasme et axone* (Fig. 7 et 8). Le cytoplasme de la cellule sensorielle est très clair et ne contient pratiquement pas de reticulum endoplasmique lisse ou granuleux. Il renferme quelques mitochondries, des corps de Golgi particulièrement abondants dans la région supranucléaire où l'on remarque la formation de vésicules golgiennes (*v*), plus ou moins gonflées, qui sont de plus en plus nombreuses vers le sommet de la cellule (Fig. 7).

Il est difficile de suivre en microscopie électronique les axones des cellules sensorielles, car la base de la papille est garnie de très nombreuses fibres; cependant on remarque dans cette région, de façon constante, des structures nerveuses dilatées, contenant un cytoplasme très clair et pauvre en organites cellulaires, qui représentent certainement les axones de ces cellules sensorielles (Fig. 8, *ax*).

Les observations de préparations de gaine de la trompe imprégnées au bleu de méthylène (Fig. 2c et d) permettent d'affirmer que l'axone se prolonge, sur une certaine distance, dans le plexus sous-épithélial où il paraît ensuite se bifurquer en deux rameaux. Il est plus vraisemblable qu'à ce niveau il entre en synapse avec un nerf du plexus mais l'étude ultrastructurale n'a pas permis de trancher cette question. On peut, en tout cas, assurer que la synapse, si elle existe, ne se trouve pas située dans la papille elle-même mais beaucoup plus loin dans le plexus sous-épithélial. Cette observation permet d'affirmer que les cellules sensorielles, occupant toute la hauteur de l'épithélium papillaire, sont bien du type «primaire» selon la définition donnée par Bullock et Horridge (1965).

IV. Discussion — Conclusion

Les cellules sensorielles des papilles de *Glycera* sont des cellules pluriciliées dont la structure est très intéressante par son originalité: l'extrémité dendritique porte environ six cils entourés chacun d'une couronne de longues microvillosités; les

Fig. 4a—c. Région apicale des cellules sensorielles en coupes longitudinales, images électroniques. a) Traversée de la cuticule de la face antérieure par les cils, et naissance de la racine ciliaire. b) Détail de la plaque basale et du corpuscule basal. c) Microvillosités avoisinant les cils. *cb* corpuscule basal, *cf* couche feuilletée de l'épicuticule, *cln* cils neurosensoriels, *Cm* cellule muqueuse, *cta* cuticule de la face antérieure, *gm* grains muqueux, *m* mitochondrie, *mpa* membrane plasmique apicale, *mnv* microvillosités neuro-sensorielles, *pb* plaque basale, *rc* racine ciliaire, *za* zonula adhaerens

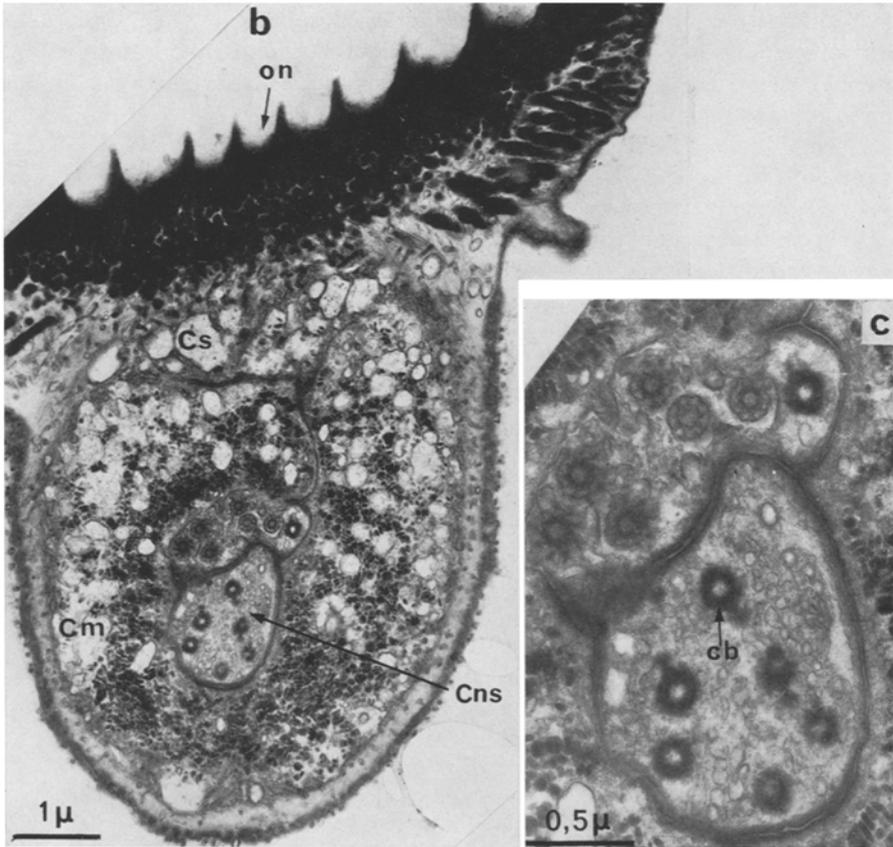
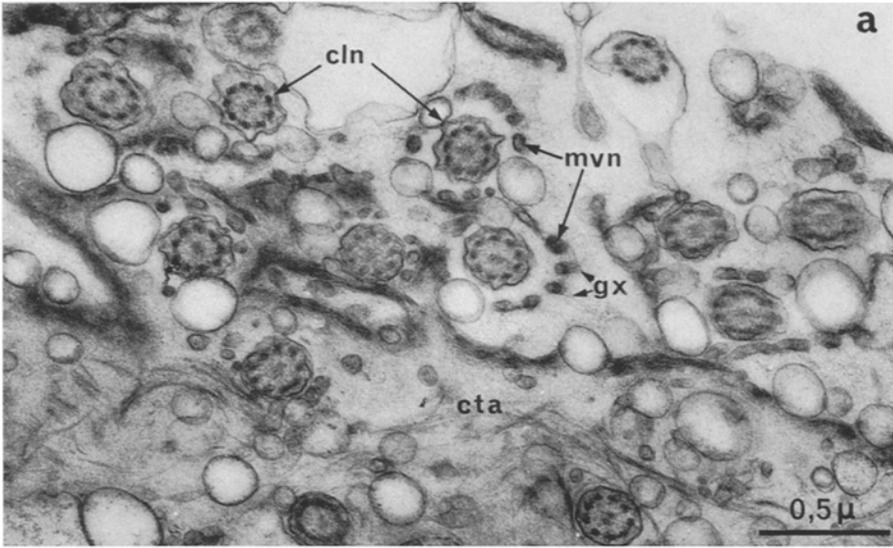


Fig. 5a—c. Coupes transversales du sommet de la papille, image électronique. a) Portion des cils externe à la cellule sensorielle. b et c) Au niveau du corpuscule basal. *cb* corpuscule basal, *cln* cils neurosensoriels, *Cm* cellule muqueuse, *Cns* cellule sensorielle, *Cs* cellule séreuse, *cta* cuticule de la face antérieure, *gx* filaments de glycocalyx, *mvn* microvillosités neurosensorielles, *on* onglet

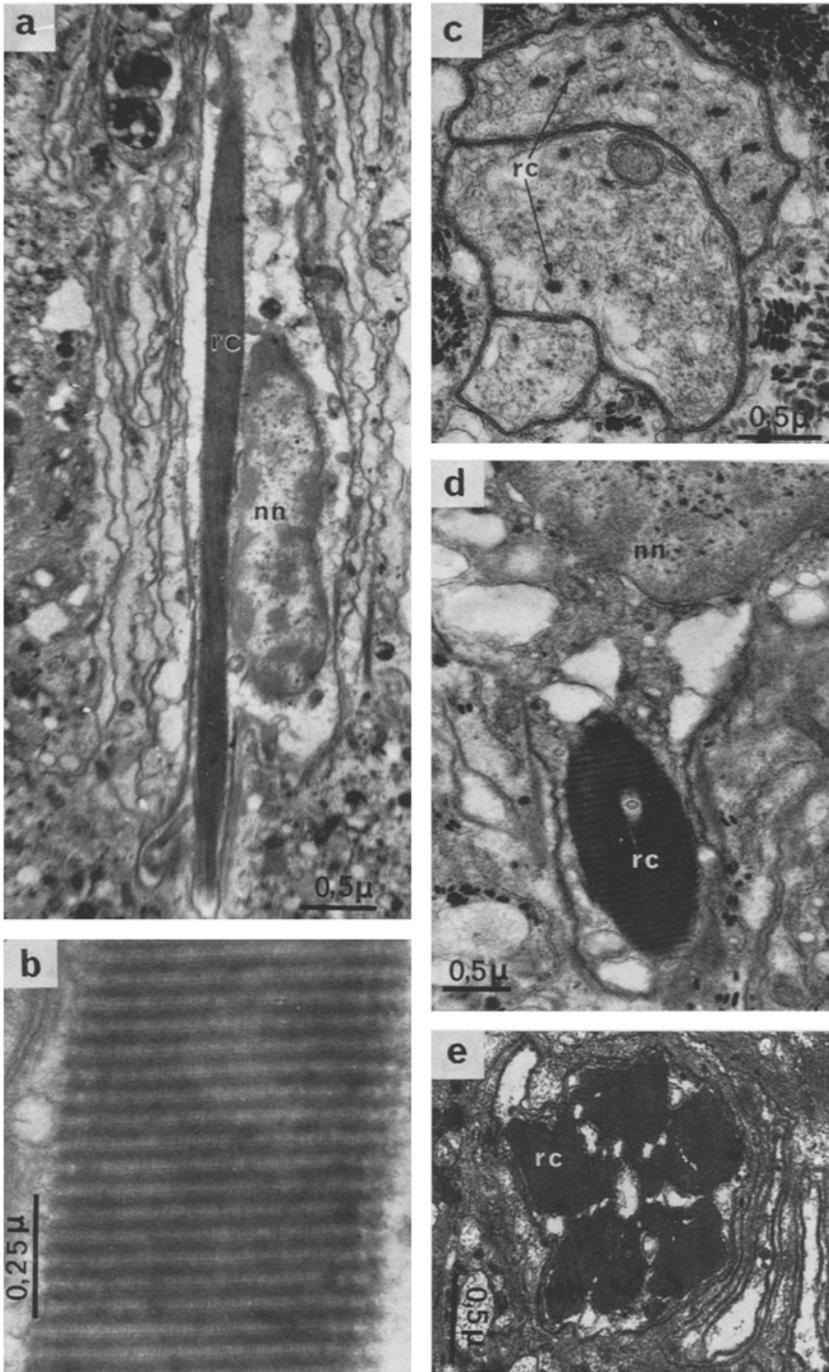


Fig. 6a—e. Aspects ultrastructuraux de la racine ciliaire. a et b) Coupes longitudinales. c, d et e) Coupes transversales; c) racines ciliaires individuelles à l'apex des cellules sensorielles; d) niveau du noyau sensoriel; e) division vers la base de la racine. *nn* noyau sensoriel, *rc* racine ciliaire

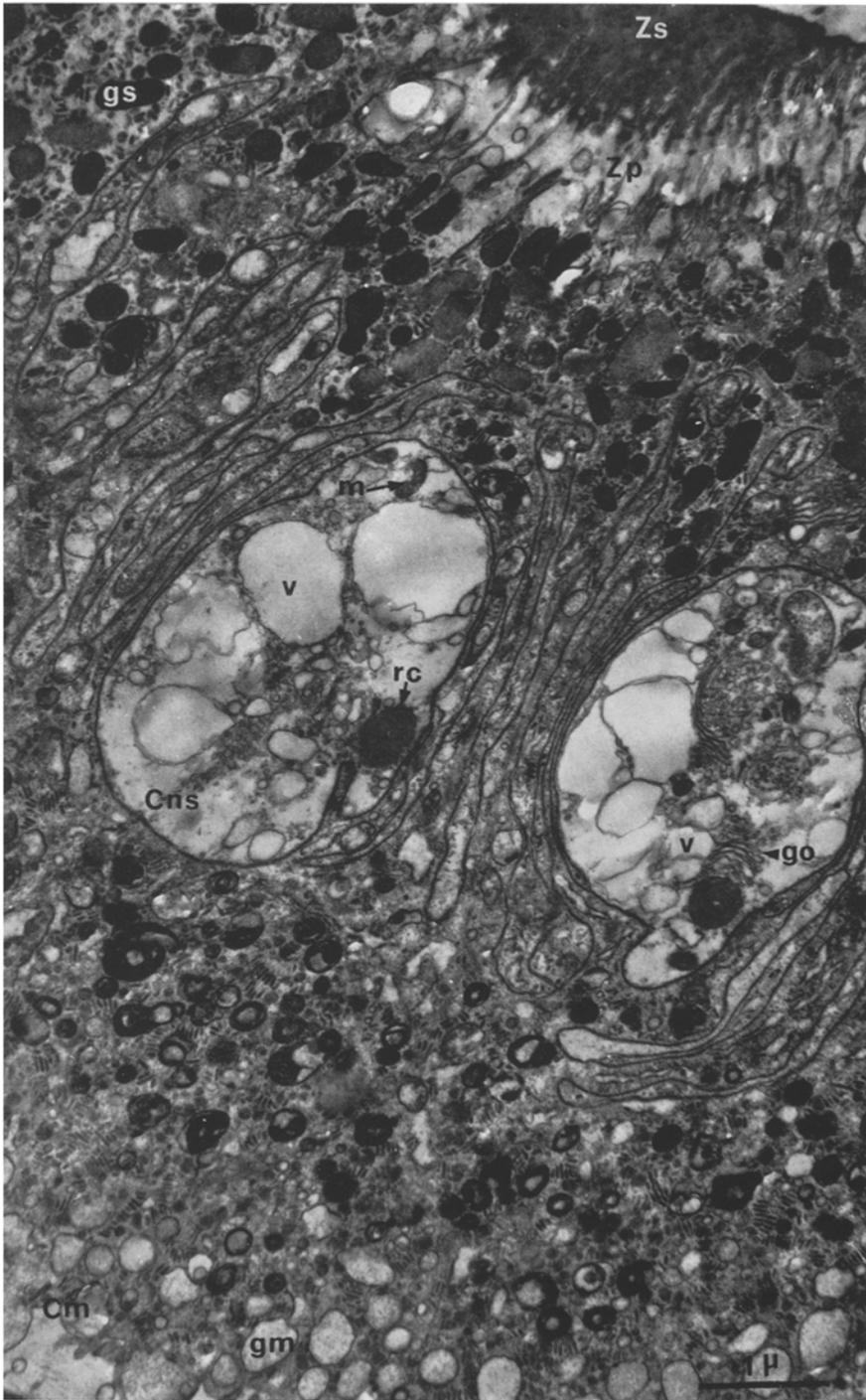


Fig. 7. Coupe transversale de la papille juste au-dessus du niveau des noyaux sensoriels. Image électronique montrant la disposition des cellules sensorielles centrales par rapport aux cellules glandulaires de couverture. *Cm* cellule muqueuse, *Cns* cellule sensorielle, *Cs* cellule séreuse, *gm* grain muqueux, *go* appareil de Golgi, *gs* grain séreux, *m* mitochondrie, *rc* racine ciliaire, *v* vésicules golgiennes, *Zp* zone profonde de la cuticule, *Zs* zone superficielle

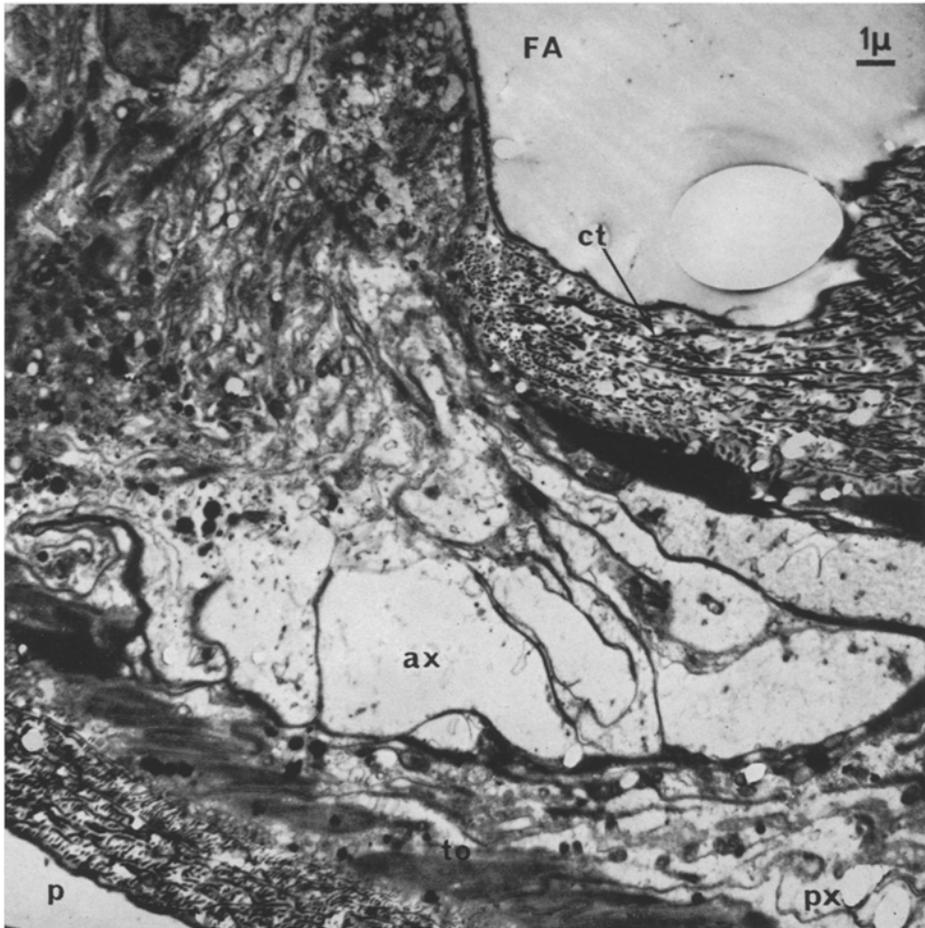


Fig. 8. Coupe longitudinale de la base de la papille (niveau du pédicule) image électronique. *ax* axone, *ct* cuticule interpapillaire, *FA* face antérieure de la papille, *p* pédicule, *px* plexus nerveux sous-épithélial

cils se prolongent dans le cytoplasme par de fines racines ciliaires qui se réunissent pour former une seule énorme racine montrant une striation périodique. Une telle organisation de cellule sensorielle ne semble pas avoir été décrite jusqu'à présent chez les Annélides.

Quel rôle peut-on attribuer à ces cellules sensorielles ? Les seules informations physiologiques nous viennent d'une étude de Stolte (1932) qui tenta quelques expériences et penche pour un rôle de récepteur chimique sans toutefois pouvoir conclure. Cependant le même auteur rapporte que l'excitation mécanique de l'organe du sommet de la trompe, dont la richesse en cellules sensorielles (semblables en microscopie optique à celles des papilles) a pu être montrée (Michel, 1970 c), entraîne un écartement des mâchoires.

A défaut de nouvelles expérimentations, l'interprétation portera sur une comparaison ultrastructurale avec des cellules sensorielles, dont le rôle est déjà établi

chez des Vertébrés ou chez d'autres Annélides et Invertébrés. Signalons tout de suite que l'aspect des bourgeons sensoriels des papilles de *Glycera* est assez différent de celui des bourgeons du goût des Vertébrés et notamment des Poissons (Cordier in *The Cell*, vol. IV, 1964; Storch et Welsch, 1970).

Notons en particulier :

- l'absence de cellules dites «de support»,
- la présence de cils sensoriels nombreux à l'apex de chaque cellule,
- la pauvreté du cytoplasme des cellules sensorielles en reticulum lisse et en organites cellulaires.

La présence de cils sensoriels apicaux pourrait rappeler la structure des cellules olfactives de Vertébrés (Trujillo-Cenoz, 1961; Bronstein, 1965) mais l'arrangement de chaque cil au sein d'une couronne de microvillosités, la pauvreté en organites cytoplasmiques et l'absence de cellules de support voisines nous éloigne beaucoup de la structure de ces bourgeons olfactifs. Pour les mêmes raisons ces cellules sensorielles diffèrent considérablement de celles qui ont été décrites dans les papilles de la gaine de la trompe du Polychète sédentaire *Notomastus latericeus* (Michel, 1972). En effet, chez *Notomastus*, quelques microvillosités seulement avoisinent les cils; elles dépassent peu de la cuticule et sont disposées sans ordre. Chaque cil a sa propre racine individuelle qui se termine en s'effilant dans le cytoplasme. D'autre part ces cellules sont riches en reticulum endoplasmique lisse et sont entourées de cellules à fonction mal définie appelées «cellules de support».

D'après ces différentes comparaisons, il est difficile d'attribuer aux papilles de la trompe de la Glycère une fonction chémoréceptrice qui serait utilisée, par exemple, pour percevoir l'approche des proies. Ce rôle paraît en effet appartenir au prostomium comme le démontre l'observation suivante (Cazaux et Michel, inédit): On peut nourrir assez facilement des jeunes Glycères récemment métamorphosés avec des petits morceaux de proies animales que le jeune ver agrippe avec ses mâchoires en projetant vigoureusement la trompe; mais une larve accidentée dont le prostomium est détruit et la trompe intacte est incapable de se nourrir.

Si l'on compare maintenant avec d'autres cellules sensorielles ciliées d'Annélides, on remarque que les bourgeons sensoriels de la Glycère ont une ultrastructure différente des organes composés des cirres prostomiaux de *Nereis diversicolor* (Dorsett et Hyde, 1969) où chaque cellule sensorielle se termine par un cil unique (non entouré de microvillosités) mais est avoisinée par des cellules de support peut-être sécrétrices. Les papilles de la trompe de la Glycère diffèrent également des minuscules papilles des cirres ventraux d'*Harmothoë* (Lawry, 1967) qui contiennent une seule cellule sensorielle dont l'extrémité dendritique élargie porte trois cils sensoriels non mobiles et sans microvillosités voisines. Par contre chez la Glycère, l'organisation individuelle de chaque cil entouré de ses microvillosités présente une ressemblance frappante avec la structure des cellules sensorielles du type «choanocytes» décrites par Moritz et Storch (1971) dans les mécanorécepteurs du Priapulidé *Priapulius caudatus* et de l'Oligochète *Rhynchelmis limosella*. Chez ces deux Invertébrés les cellules sensorielles portent un seul cil entouré d'une couronne de microvillosités et rappelant comme aspect les choanocytes de l'endoderme des Eponges. Cependant une très grosse différence subsiste,

puisque dans ces deux cas chaque cellule ne porte qu'un seul cil alors que l'originalité des cellules sensorielles des papilles de la Glycère réside dans le nombre élevé de cils, dont chacun avec son entourage propre de microvillosités présente cette disposition qu'on peut appeler «choanocytaire».

Des cellules sensorielles uniciliées, d'aspect voisin de celles des Priapulidae et des Oligochètes existent chez les Echinodermes (Nørrevang et Wingstrand, 1970), les Anémones de mer (Westfall, 1965) et les Méduses (Horridge, 1969). Ces différents auteurs admettent que ce type de récepteur sensoriel a une fonction mécanoréceptrice; il est donc possible que les cellules sensorielles de la gaine de la trompe de *Glycera* aient comme celles de l'embouchure de la trompe un rôle tactile qui pourrait peut-être intervenir dans l'évaluation de la dureté des sédiments avoisinant lors de l'activité de creusement de la trompe.

La présence de cellules sensorielles dans les papilles de la trompe de *Glycera convoluta* n'est pas un fait isolé chez les Polychètes, puisqu'on a pu en décrire après des imprégnations au bleu de méthylène aussi bien chez les Errantes: Phyllodocidae, Nephthyidae (Michel, 1970c) que chez les Sédentaires: Maldanidae (Lewis, 1898), Arenicolidae (Whitear, 1953), Capitellidae (Michel, 1967). Toutefois, leur ultrastructure était peu connue jusqu'à présent puisque seules avaient été décrites les cellules sensorielles de la trompe de *Notomastus latericeus* (Michel, 1972) qui ont d'ailleurs une structure différente de celles de *Glycera*. Il serait intéressant d'étudier l'ultrastructure des cellules sensorielles de la trompe chez d'autres Polychètes afin de pouvoir généraliser et de tenter quelques expériences électrophysiologiques pour préciser leur rôle.

Bibliographie

- Bantz, M., Michel, C.: Revêtement cuticulaire de la gaine de la trompe chez *Glycera convoluta* Keferstein (Annélide Polychète). Histochimie et ultrastructure. Z. Zellforsch. **118**, 221—242 (1971).
- Barnett, J. R., Seligman, A. M.: Histochemical demonstration of sulfhydryl and disulfide groups of protein. J. nat. Cancer Inst. **14**, 769—803 (1954).
- Berkowitz, L. R., Fiorello, O., Kruger, L., Maxwell, D. S.: Selective staining of nervous tissue for light microscopy following preparation for electron microscopy. J. Histochem. Cytochem. **16**, 808—813 (1968).
- Brachet, J., Mirsky, A. E.: The Cell, vol. II, chap. 4. Cilia and flagella par D. Fawcett, New York and London: Academic Press, 1961. Vol. VI, chap. 5. Sensory cells par R. Cordier, 1964.
- Bronstein, A.: Histochemistry of the olfactory organ [en russe]. Arkh. Anat. **48**, 106—116 (1965).
- Bullock, T. H., Horridge, G. A.: Structure and function in the nervous systems of invertebrates. San Francisco and London: Ed. Freeman and Co., 1965.
- Dorsett, D. A., Hyde, R.: The fine structure of the compound sense organs on the cirri of *Nereis diversicolor*. Z. Zellforsch. **95**, 512—527 (1969).
- Gabe, M.: Techniques histologiques. Paris: Masson & Cie, 1968.
- Grimley, Ph., Albrecht, J. M., Michelitch, H. J.: Preparation of large epoxy sections for light microscopy as an adjunct to fine structure studies. Stain Technol. **40**, 357—366 (1965).
- Hartman, O.: Goniadidae, Glyceridae, Nephthyidae. Allan Hancock Pacif. Exped. **15**, 1—182 (1957).
- Horridge, G. A.: Statocysts of medusae and evolution of stereocilia. Tissue and Cell **1**, 341—353 (1969).
- Laverack, M. S.: On the receptors of marine invertebrates. Oceanogr. mar. biol. **6**, 249—324 (1968).

- Lawry, J.: Structure and function of the parapodial cirri of the polynoid polychaete, *Harmothoe*. Z. Zellforsch. **82**, 345—361 (1957).
- Lewis, M.: Studies on the central and peripheral nervous system of two polychaete annelids. Proc. Amer. Acad. Arts and Sci. **33**, 223—270 (1898).
- Lillie, R. D.: Histopathologic, technic and practical histochemistry. New York: Blakiston, Co. 1954.
- Michel, C.: Système nerveux de la trompe de *Notomastus latericeus* (Sars) Annélide Polychète sédentaire, Capitellidae. Cah. Biol. mar. **8**, 349—358 (1967).
- Michel, C.: Rôle physiologique de la trompe chez quatre Annélides Polychètes appartenant aux genres: *Eulalia*, *Phyllodoce*, *Glycera* et *Notomastus*. Cah. Biol. mar. **11**, 209—228 (1970a).
- Michel, C.: Étude histophysiologique de la trompe d'Annélides Polychètes appartenant aux genres: *Eulalia*, *Phyllodoce*, *Glycera* et *Notomastus*. Thèse de doctorat d'État. Fac. Sci. Univ. Paris, n°CNRS: A. O. 4190 (1970b).
- Michel, C.: Sur les cellules sensorielles de la trompe de quatre Annélides Polychètes Errantes. Bull. Soc. zool. France **95**, 719—726 (1970c).
- Michel, C.: Étude ultrastructurale et histochimique des papilles de la gaine de la trompe de *Notomastus latericeus* Sars (Annélide Polychète Sédentaire). Z. Zellforsch. **129**, 482—503 (1972).
- Michel, C., Mira, J. C., Mitrovic, D.: Une double coloration rapide pour coupes semi-fines désaralditées Rev. gén. et techn. Lab. **2**, 3—7 (1972).
- Moritz, K., Storch, V.: Elektronenmikroskopische Untersuchungen eines Mechanorezeptors von Evertbraten (Priapuliden, Oligochaeten). Z. Zellforsch. **117**, 226—234 (1971).
- Nørrewang, A., Wingstrand, K. G.: On the occurrence and structure of choanocyte like cells in some echinoderms. Acta Zool. **51**, 249—270 (1970).
- Ockelmann, K., Vahl, O.: On the biology of the polychaete *Glycera alba*, especially its burrowing and feeding. Ophelia **8**, 275—294 (1970).
- Oppenheimer, A.: Certain sense organs of the proboscis of the polychaetous annelid: *Rhynchobolus dibranchiatus*. Proc. Amer. Acad. Arts and Sci. n°**37**, 553—562 (1902).
- Raphaël, Cl.: Étude de la trompe des Glycères et de son organe excréteur d'Hémoglobine. D. E. S. Presses Univ. Fr., 1938.
- Retière, Ch.: Contribution à l'étude écologique de la microfaune annélidienne de la plage de Lancieux (Cotes du nord). Bull. Lab. Dinard, n. s. **1**, 5—53 (1968a).
- Retière, Ch.: Contribution à l'étude faunistique et écologique des Annélides polychètes de la région de Dinard, faciès rocheux de la zone intertidale. Bull. Lab. Dinard, n. s. **1**, 99—108 (1968b).
- Retzius, G.: Weiteres zur Kenntnis der Sinneszellen der Evertbraten. I. Fortgesetzte Untersuchungen über die Sinneszellen der Polychäten. Biol. Unters. **10**, 25—39 (1902).
- Reynolds, E. S.: The use of lead citrate at high pH as an electron-opaque stain in electron microscopy. J. Cell Biol. **17**, 208—213 (1963).
- Stolte, H. A.: Untersuchungen über Bau und Funktion der Sinnesorgane des Polychaeten Gattung *Glycera*. Z. wiss. Zool. A, Dtsch. **140**, 421—538 (1932).
- Storch, V., Welsch, V. N.: Electron microscope observations on the taste buds of some bony fishes. Arch. histol. jap. **32**, 145—153 (1970).
- Trujillo-Cenoz, V.: Electron microscope observations on chemo- and mechano-receptors cells of fishes. Z. Zellforsch. **54**, 645—676 (1961).
- Wallengren, H.: Zur Kenntnis der peripheren Nervensystems der Proboscis bei der Polychaeten. Jena. Z. Naturw. **36**, 165—180 (1902).
- Westfall, J. A.: Nematocysts of the sea anemone *Metridium*. Amer. Zool. **5**, 377—393 (1965).
- Whitear, M.: The stomatogastric nervous system of *Arenicola*. Quart. J. micr. Sci. **94**, 293—302 (1953).

Dr. Catherine Michel
Laboratoire de Cytologie
Université de Paris VI
7, quai Saint-Bernard
75 Paris 5ème, France