

BR RJCOC DL DP DR 02 01 F1

*[Handwritten signature]*

*Hommage  
de l'auteur*

6

J. BOCQUET-VEDRINE et N. OVECHKO

*J. Bocquet*

**CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES « GLANDES SALIVAIRES »**

**DE « CHTHAMALUS STELLATUS » (POLI)**



EXTRAIT DU BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ LINNÉENNE DE NORMANDIE.

9<sup>e</sup> Série — 10<sup>e</sup> Volume — Année 1959.

*[Handwritten signature]*

CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DES « GLANDES SALIVAIRES »  
DE *CHTHAMALUS STELLATUS* (POLI)

par J. BOCQUET-VEDRINE et N. OVECHKO.

C'est CUVIER qui, en 1815, a mentionné pour la première fois l'existence de glandes salivaires chez les Cirripèdes.

Il semble que ce soit bien les mêmes éléments que DARWIN, dans sa monographie des Cirripèdes, considère comme les ovaires vrais.

NUSSBAUN, ne sachant quelle fonction leur attribuer, les désigne sous le nom « d'organes énigmatiques ».

BROCH, en 1918, contestant le rôle digestif assigné par GRUVEL à ces formations, pense qu'il s'agit de glandes séreuses sécrétant un produit venimeux.

Plus récemment, H. J. THOMAS (1944), dans un travail plus spécialement orienté vers l'histochimie et relatif à l'ensemble des glandes tégumentaires des Cirripèdes thoraciques, reprend l'étude des « glandes salivaires » des espèces *Balanus balanus*, *Balanus balanoides* et *Balanus perforatus*. Les résultats et les conclusions de cet auteur seront exposés et discutés plus loin.

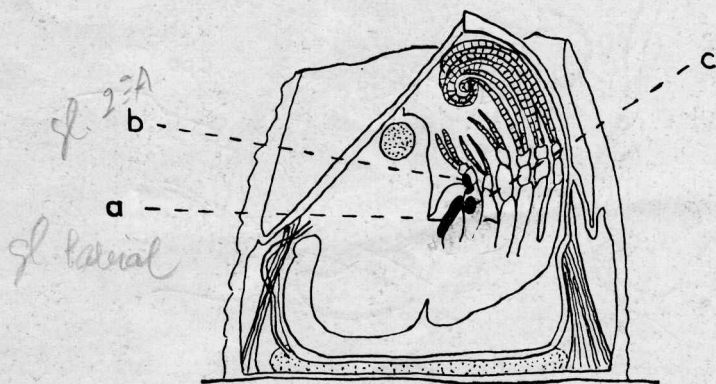


FIG. 1. — Situation des « glandes salivaires » chez *Chthamalus stellatus* : a, glandes labiales ; b, glandes débouchant sur le deuxième article du premier cirre ; c, glandes débouchant sur le premier article du premier cirre.

La présence de ces glandes chez tous les Cirripèdes où elles ont été recherchées, leur localisation très constante dans le groupe, le doute qui subsiste sur leur rôle physiologique en font des éléments anatomiques d'un intérêt certain et nous ont conduit à en reprendre l'étude chez *Chthamalus stellatus*, espèce chez laquelle elles n'avaient jamais été décrites.

L'examen attentif, au microscope, du tégument de cet Operculé, permet d'observer six plages, symétriques deux à deux, criblées de nombreux orifices qui sont les débouchés de ces glandes. Ces plages sont situées, d'une part sur la face interne des palpes de la lèvre inférieure, d'autre part sur la face externe du premier article du premier cirre, enfin sur la face interne du deuxième article de ce même cirre (fig. 1).

L'étude histologique, réalisée sur coupes sériées après colorations topographiques (MASSON, PRENANT), a permis de préciser la forme et l'extension de ces massifs. Mais elle a montré aussi que deux catégories cellulaires parfaitement distinctes participent à leur constitution.

### I. — Topographie des massifs glandulaires.

#### A) Glandes débouchant sur les palpes labiaux.

Ce sont des éléments unicellulaires de grande taille (185 à 400  $\mu$ ) dont le pôle nucléaire est renflé, tandis que le pôle sécrétoire est

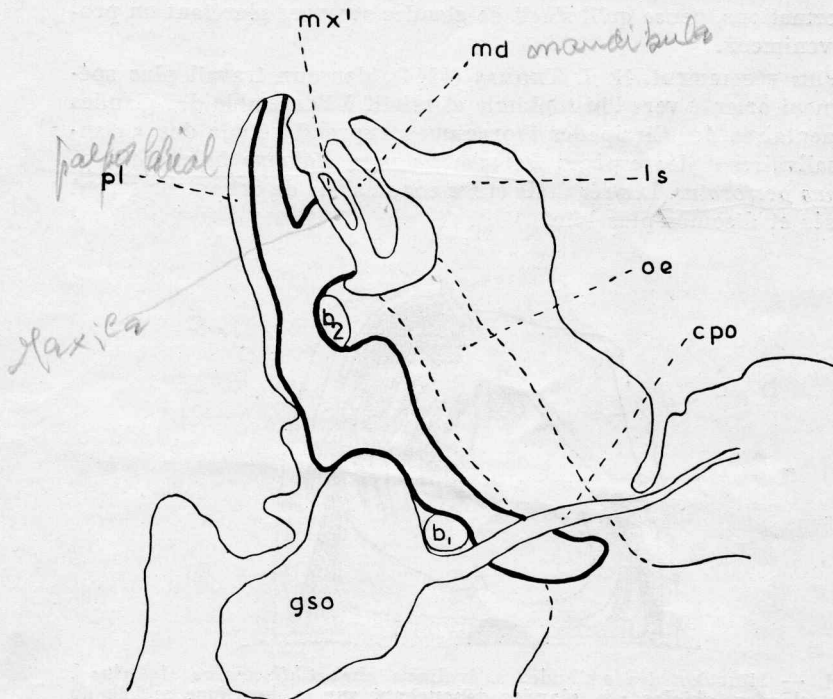


FIG. 2. — Coupe parasagittale du massif des glandes labiales.  
gso : ganglion sous-œsophagien ; ls : lèvre supérieure ; pl : palpe labial ; cpo : connectif péri-œsophagien ; mx¹ : première maxille ; md : mandibule ; b₁ et b₂ : bandelettes musculaires.

constitué par un très long col étroit, plus ou moins bourré de grains de sécrétion colorés comme le mucus par les colorations topographiques banales.



Ces glandes, toutes orientées parallèlement les unes aux autres et à l'œsophage, forment deux massifs symétriques.

Chaque massif prend naissance par une masse latérale et postérieure à l'œsophage, s'épaissit d'arrière en avant par l'addition de nouvelles cellules, vient s'appliquer étroitement contre le ganglion sous-œsophagien, s'unit à son symétrique sous l'œsophage dans le plan sagittal, puis, s'en écartant, s'engage dans les palpes pour s'ouvrir soit sur la face interne, soit sur le bord antérieur de ceux-ci (fig. 2).

La figure 2 donne schématiquement l'aspect d'une coupe parasagittale. Deux bandelettes musculaires, appelées B1 et B2 sur la figure où elles apparaissent en section, sont contournées par les massifs glandulaires. L'une (B1) est située dans l'angle formé par le ganglion sous-œsophagien et la commissure périœsophagienne, l'autre (B2) très antérieure s'encastré dans les massifs glandulaires dont les cellules les plus profondes le contournent avant d'aborder la face interne des palpes.

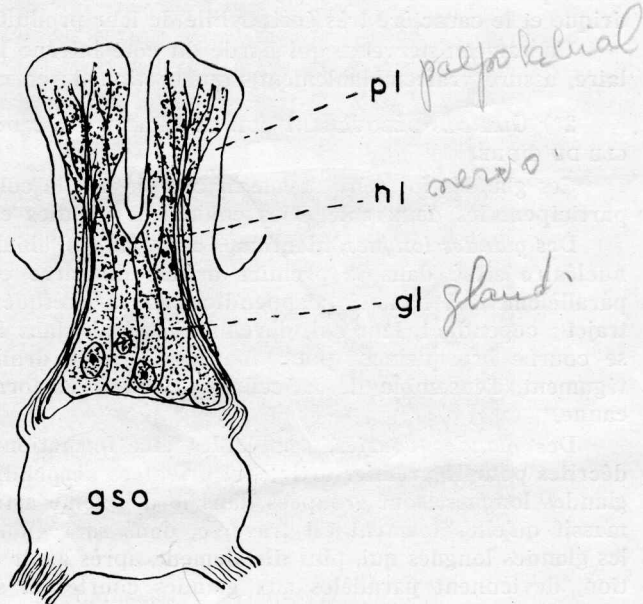


FIG. 3. — Innervation des glandes labiales antérieures.  
gso : ganglion sous-œsophagien ; nl : nerfs labiaux ; pl : palpes labiaux ;  
gl : glandes.

L'innervation est difficile à préciser. Deux branches nerveuses issues directement de la région antéro-ventrale du ganglion sous-œsophagien longent chaque massif et s'engagent dans les palpes où elles se ramifient (fig. 3). D'autre part, un arc nerveux partant du ganglion sous-œsophagien enserme les massifs glandulaires. Cet arc envoie des rameaux vers l'œsophage et la région buccale ; il ne constitue donc pas un élément d'innervation propre aux glandes.

B) Glandes du premier cirre.

1°) GLANDES DÉBOUCHANT SUR LA FACE DISTALE EXTERNE DU PREMIER ARTICLE DU CIRRE.

La face externe de l'article basal du premier cirre présente, en position proximale, une convexité dans laquelle est logée une ampoule glandulaire ayant des caractères très différents des glandes que nous décrivons ici et dont l'étude fera l'objet d'une autre publication.

Les « glandes salivaires » occupent la région plus distale de l'article où elles forment un massif limité vers l'intérieur par un muscle, oblique (Pl. I). Étroit dans sa région proximale située sous l'ampoule, ce massif s'élargit au voisinage de l'articulation des premier et deuxième articles. L'ensemble est emballé dans un conjonctif dont les través subdivisent le massif.

Les cellules glandulaires sont orientées perpendiculairement à la surface de l'appendice. Beaucoup plus courtes que les glandes labiales précédemment décrites, elles en diffèrent par leur forme cylindrique et le caractère très éosinophile de leur produit de sécrétion.

Un rameau nerveux, qui borde du côté interne le massif glandulaire, assure vraisemblablement l'innervation de ce massif.

2°) GLANDES DÉBOUCHANT SUR LA FACE INTERNE DU DEUXIÈME ARTICLE DU CIRRE.

Ces glandes forment un massif complexe à la constitution duquel participent les deux catégories cellulaires définies ci-dessus (Pl. II).

Des *glandes longues*, identiques aux glandes labiales, ont leur pôle nucléaire situé dans le premier article du cirre et sont orientées parallèlement à l'axe de l'appendice sur la presque totalité de leur trajet ; cependant, leur col, devenu très étroit dans la région distale, se courbe brusquement pour aborder, à angle droit, la surface du tégument, l'ensemble de la cellule affectant la forme d'un bec de canne.

Des *glandes courtes*, semblables aux formations précédemment décrites pour le premier article, et orientées perpendiculairement aux glandes longues, sont groupées dans le deuxième article du cirre. Le massif qu'elles forment est traversé, dans sa région proximale, par les glandes longues qui, plus distalement, après avoir changé de direction, deviennent parallèles aux glandes courtes et s'insinuent entre elles.

Le nerf du premier article accompagnant les glandes longues traverse avec elles le massif des glandes courtes.

## II. — Description des glandes.

### A) Canalicules d'excrétion.

Les deux types de glandes que nous avons distingués présentent en commun une structure assez singulière de leurs canalicules d'excrétion.

Cette structure a été décrite sommairement par THOMAS chez *Balanus balanus*, *Balanus balanoides* et *Balanus perforatus*. Cependant, cet auteur signale chez les espèces qu'il a étudiées des différences entre les glandes labiales et les glandes du cirre que nous n'avons pas retrouvées chez *Chthamalus stellatus*.

Les observations ont été faites à l'immersion, au grossissement 800, sur des coupes de  $5\ \mu$  d'épaisseur orientées soit perpendiculairement, soit parallèlement au tégument et colorées au Mallory. Les images fournies par les cellules vidées de leur sécrétion sont les plus facilement lisibles.

Les pores excréteurs sont de petits orifices ovalaires situés au sommet de cônes chitineux, aux parois relativement épaisses, logés dans une dépression formée autour d'eux par le tégument très aminci (fig. 4, 1). Du sommet du cône part un canal dont le diamètre augmente rapidement et dont la longueur correspond à la hauteur des cellules épithéliales. Cet ensemble apparaît coloré en bleu par le Mallory. Nous n'avons pas observé de doublure épicuticulaire, sauf sur le canal. D'autre part, il semble que l'épaississement post-exuvial du tégument soit dans cette région à peu près inappréciable.

Lorsque l'animal prépare sa mue, un nouveau cône et un nouveau canal sont sécrétés sous les anciens, appelés à se décoller avec le reste du tégument au moment de l'exuviation (fig. 4, 2 et Pl. III).

La base évasée et profonde du canal entre en communication avec la glande dont la partie supérieure est occupée par une chambre vacuolaire optiquement vide sur les coupes, sauf à la phase excrétrice du cycle glandulaire.

Dans la plupart des cas, plusieurs cellules sont groupées autour d'un même canal (fig. 4, 1), la chambre vacuolaire étant alors commune. Cette disposition très fréquente oblige à penser que les cellules glandulaires ne peuvent être tenues pour responsables de l'édification du canal.

L'examen des coupes parallèles au tégument montre, en effet, que le canal est une formation tégumentaire due à l'activité d'une cellule épithéliale auxiliaire qui assure son renouvellement à chaque cycle d'intermue.

Sur les sections profondes, on voit 3, 4 ou 5 cellules glandulaires de section polyédrique se grouper dans un même emballage conjonctif (fig. 5, 1). Au niveau de la chambre vacuolaire commune, elles s'unissent, leur contour extérieur donnant d'abord l'image d'une rosette, puis d'un feston quand on se rapproche du tégument (fig. 5, 2 et 3). Plus superficiellement enfin, apparaît la section arrondie du canal, toujours située au centre d'une cellule de grande taille dont le noyau est bien visible (fig. 5, 4 et Pl. IV). Cette cellule épithéliale, beaucoup plus haute que les cellules épithéliales banales (fig. 4, 3) s'étend jusqu'au niveau de la chambre vacuolaire. Son noyau, nécessairement en position excentrique, est appliqué contre la paroi glandu-

— 111 —

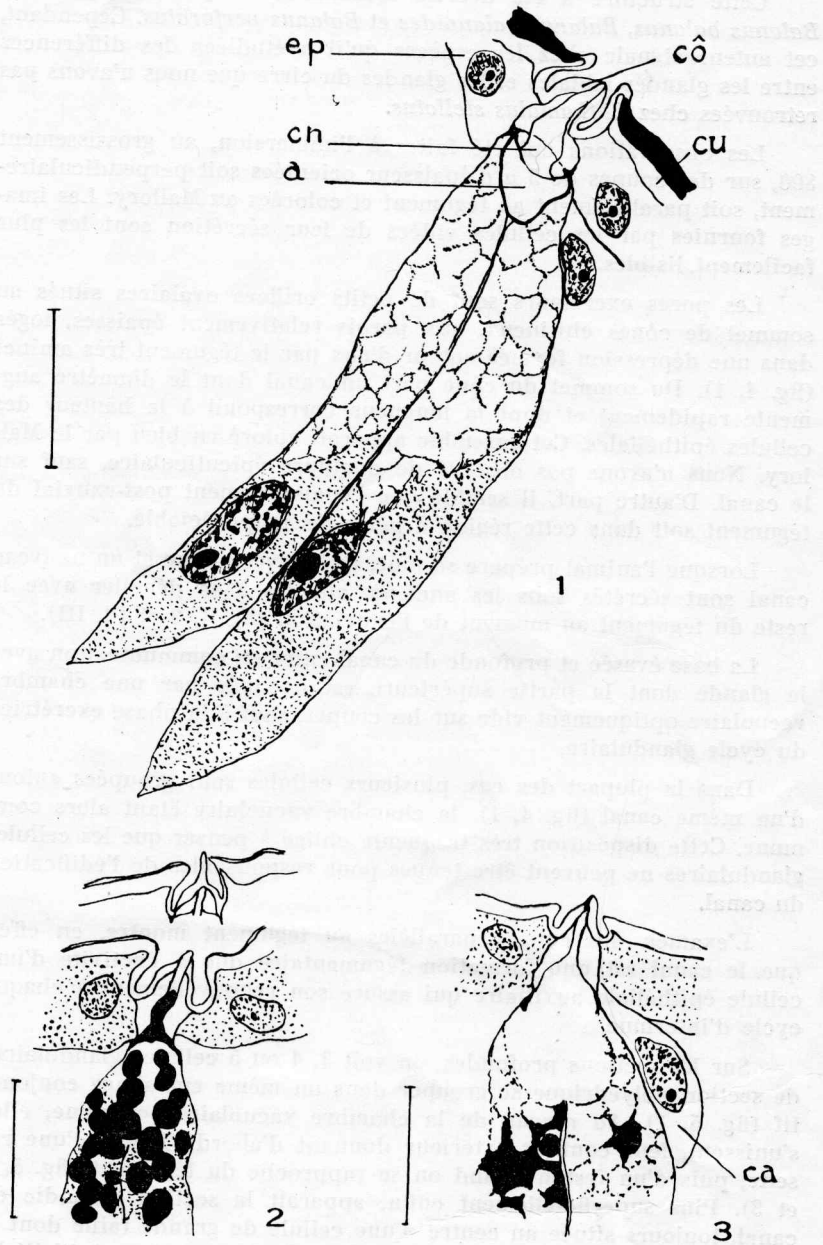


FIG. 4. — 1 : Orifice excréteur des glandes : ep, épithélium ; cu, cuticule ; cn, canal ; cō, cône ; a, chambre vacuolaire. 2 : Décollement du cône chitineux au stade D de l'intermue. 3 : Cellule auxiliaire (ca) du canal. (Les traits d'échelle représentent 10  $\mu$ ).

laire. Rappelons que, chez les Insectes, la présence de cellules auxiliaires formant également le conduit excréteur des glandes dermiques est bien connue.

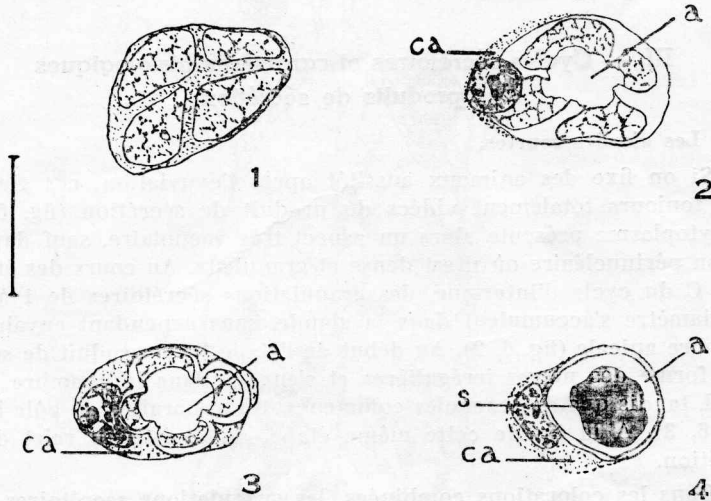


FIG. 5. — Coupes transversales à différents niveaux de quatre cellules glandulaires ayant un canal excréteur commun.  
1 : coupe profonde, 2, 3, 4 : coupes au niveau de la chambre vacuolaire (a) dont la région supérieure contient encore un reste de sécrétion (s) ; la cellule auxiliaire (ca) forme un manchon à ce niveau.  
(Le trait d'échelle représente 10  $\mu$ ).

#### B) Forme et taille des glandes et de leurs noyaux.

Les glandes courtes conservent un diamètre uniforme sur toute leur longueur, puis s'étranglent brusquement au niveau de leur débouché. Les glandes courtes du deuxième article du premier cirre mesurent, en moyenne, 150  $\mu$  de longueur sur 14 à 15  $\mu$  de largeur, celles du premier article ne dépassant pas 60 à 80  $\mu$  de longueur.

Les glandes longues, fortement renflées à leur base, subissent, un peu au-dessus de leur noyau, un brusque rétrécissement ; elles peuvent garder cette largeur jusqu'à leur débouché ou se dilater de nouveau avant celui-ci, suivant leur stade d'activité.

Les glandes longues sont des éléments géants dont la longueur peut atteindre 185  $\mu$  dans les massifs sous-œsophagiens et 400  $\mu$  dans la première paire de cirres.

Le noyau de toutes ces cellules occupe toujours une position très basale. Dans les coupes orientées suivant l'axe longitudinal des glandes, il revêt une forme ellipsoïdale, son grand axe variant entre 13 et 25  $\mu$  et son petit axe ayant une longueur moyenne de 9  $\mu$ . Les dimensions du nucléole demeurent cependant remarquablement constantes : 4,8 à 5  $\mu$  de diamètre. La chromatine, très abondante, est répartie soit en réseau, soit en granules.



Les grandes dimensions des cellules et de leur noyau, la richesse en chromatine, conduisent à supposer, surtout si on établit une comparaison avec les cellules épithéliales banales, que ces éléments pourraient être polypléides.

### III. — Cycles sécrétoires et caractères histologiques des produits de sécrétion.

#### A) Les glandes courtes.

Si on fixe des animaux aussitôt après l'exuviation, ces glandes sont toujours totalement vidées du produit de sécrétion (fig. 6, 1). Le cytoplasme présente alors un aspect très vacuolaire, sauf dans la région périnucléaire où il est dense et granuleux. Au cours des étapes B et C du cycle d'intermue, des granulations sécrétoires de 1 à 3  $\mu$  de diamètre s'accumulent dans la glande, sans cependant envahir la chambre apicale (fig. 6, 2). Au début de l'étape D, le produit de sécrétion forme des plages irrégulières et s'engage dans la chambre et le canal, tandis que des vacuoles commencent à apparaître au pôle basal (fig. 6, 3). A la fin de cette même étape, on assiste au rejet de la sécrétion.

Dans les colorations combinées, les granulations sécrétoires présentent des caractères de colorabilité stables au cours du cycle de sécrétion qui sont les suivants :

- Mallory : granulations colorées en rouge par la fuschine.
- Hémalun-éosine : granulations colorées en rose par l'éosine.
- Mann-Dominici : granulations colorées en rose.
- picro-indigo-carmin : granulations colorées en jaune verdâtre.
- trichromique de MASSON : granulations colorées en noir.
- trichromique de PRENANT : granulations colorées en noir.

Ces caractères histologiques sont ceux des protéines.

L'étude histochimique ne nous a pas encore permis de déterminer la protéine sécrétée par les « glandes salivaires » des Chthamales.

La réaction aux xanthoprotéines est positive. THOMAS avait également trouvé positive la réaction de Millon. Cependant, la réaction chromaffine étant négative, il faut exclure l'hypothèse d'un polyphénol. Il s'agit donc vraisemblablement d'un indol ou d'un monophénol. Rappelons que, dans les glandes salivaires des Céphalopodes, LISON a pu caractériser des composés phénoliques représentant des produits de sécrétion venimeux dont l'un est un monophénol.

#### B) Les glandes longues.

Il ne semble pas exister de relation entre le cycle sécrétoire de ces glandes et le cycle d'intermue. En effet, on rencontre à tous moments des cellules ayant atteint des stades variés de leur cycle sécrétoire (fig. 7).



FIG. 6. — Cycle sécrétoire des glandes courtes.  
 1 : aspect au stade A du cycle d'intermue ; 2 : aspect aux stades B-C du cycle d'intermue ; 3 : aspect au stade D du cycle d'intermue.

L'aspect du noyau se modifie au cours de ce cycle. Au début, il a une forme ovoïde régulière et le nucléole est arrondi. Dans les mailles du reticulum chromatique s'élabore, en même temps que la cellule s'enrichit en granulations sécrétoires, un produit ayant des affinités tinctorielles identiques à celles de ces granulations. A la fin du cycle sécrétoire, le noyau, comprimé par les granulations dont la cellule est bourrée, prend une forme étoilée, tandis que les mailles du reticulum

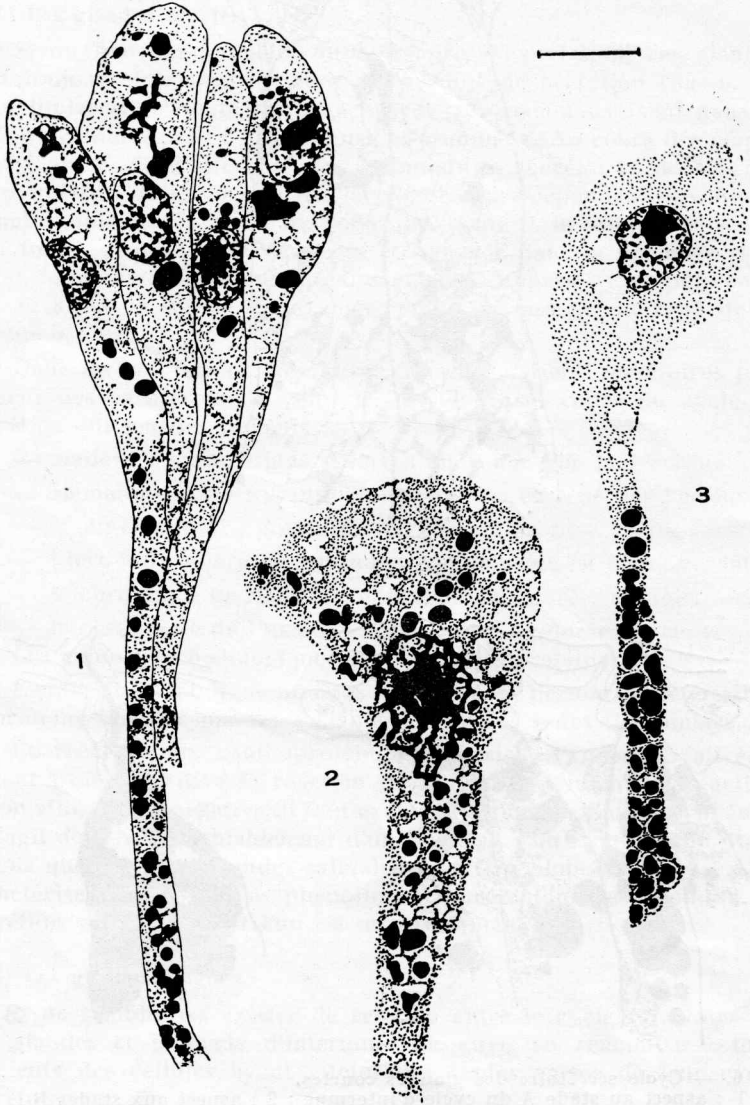


FIG. 7. — Trois étapes successives du cycle sécrétoire des glandes longues. (Le trait d'échelle représente 10  $\mu$ ).

apparaissent optiquement vides et que le nucléole affecte des formes irrégulières.

Après l'excrétion, les glandes montrent un col vide, le cytoplasme, dense et finement granuleux, creusé de petites vacuoles arrondies, étant localisé dans la région basale, dilatée, de la cellule.

Le contenu sécrétoire des glandes longues présente, dans les colorations combinées, un certain nombre de caractères communs avec le mucus : il est teinté en bleu par la trichromique de MASSON et par le Mallory, en vert par la trichromique de PRENANT.

Cependant, il ne présente pas de métachromasie en bleu de toluidine. Le Mann-Dominici le colore en violet, l'hémalun-picro-indigo-carmin en bleu.

Les réactions au mucic-carmin, au carmin de Best et au Bauer sont nettement négative. La réaction d'Hotchkiss-Lillie est, au contraire, énergiquement positive (le contrôle de la réaction sans oxydation au périodate ayant été fait).

Les fixations avaient été faites au Bouin alcoolique et au Helly.

TABLEAU I.

<i>Coloration</i>	<i>Glandes courtes du cirre</i>	<i>Autres glandes</i>
Trichrome de Masson	noir	bleu
Trichrome de Prenant	noir	vert
Mallory	rouge vif	bleu
Mann-Dominici	rose vif	violet
Hémalun-picro-indigo-carmin	jaune verdâtre	bleu pâle ou incolore
Muci-carmin	0	0
Hotchkiss-Lillie, PAS	0	+++
Carmin de Best	0	0
Bauer	0	0
Réaction aux xanthoprotéines	+	0
Réaction chromaffine	0	0

LISON estime que la réaction de Bauer est « pratiquement spécifique pour les polysaccharides », tandis que la réaction au P.A.S. « pourrait être due à des protéines ou d'autres substances ». Conformément à cette opinion, nous pensons que la substance sécrétée par les glandes longues n'est pas un polysaccharide. Rappelons, avec LISON, que, chez divers animaux, les grains zymogènes des cellules séreuses des glandes salivaires présentent des caractères histochimiques semblables.

Le tableau récapitulatif I donne l'ensemble des caractères histologiques et histochimiques des deux catégories de glandes (longues et courtes).

#### IV. — Le rôle des glandes tégumentaires chez les Cirripèdes.

C'est essentiellement la position des glandes tégumentaires de la région antérieure des Cirripèdes qui a conduit GRUVEL à leur attribuer un rôle digestif.

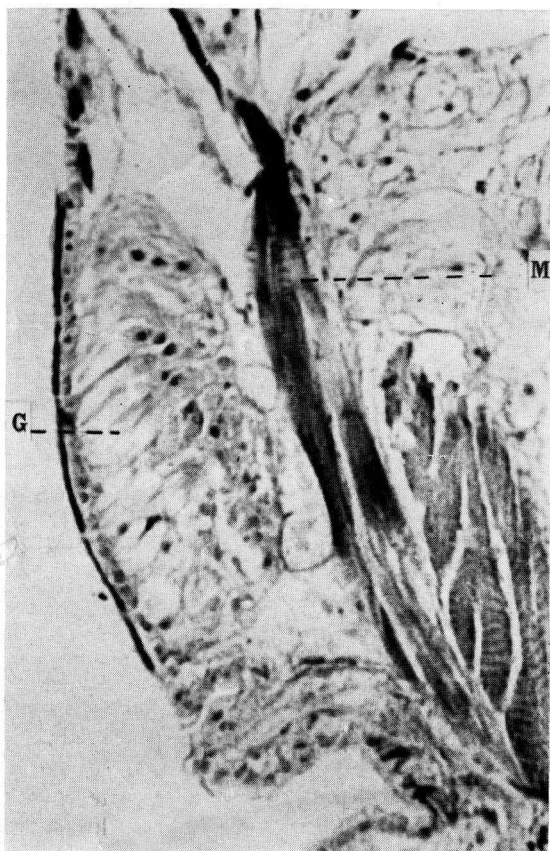
L'étude des cycles sécrétoires montre que, si un tel rôle peut être assigné aux glandes longues dont l'ensemble fonctionne d'une manière continue, l'accomplissement simultané, par toutes les glandes courtes, d'un cycle coïncidant avec le cycle d'intermue, interdit en ce qui concerne cette deuxième catégorie de glandes une telle hypothèse. D'autre part, l'excrétion intervient dans les glandes courtes juste avant l'exuviation, à une période où, précisément, les animaux ne s'alimentent pas. Enfin, les glandes courtes du premier article du premier cirre débouchant du côté externe, on ne voit pas comment leur contenu pourrait se trouver en contact avec les particules alimentaires ingérées par l'animal.

THOMAS ne semble pas avoir rencontré les deux catégories de glandes chez les espèces qu'il a étudiées. Sa description correspond probablement aux glandes courtes qui existent peut-être seules dans le genre *Balanus*. Au sujet du tégument, il utilise la terminologie de YONGE qui désigne sous le nom de « cuticule » l'épicuticule et, sous le nom de « chitine » l'endocuticule. Frappé par les similitudes de coloration qu'il observe entre l'épicuticule et le contenu glandulaire, il pense, avec YONGE, que les glandes tégumentaires contribuent à la formation de l'épicuticule. A ce sujet, DRACH avait, dès 1939, mis en lumière toutes les difficultés que soulève la théorie de YONGE. Nous ne pouvons mieux faire que de renvoyer à cet auteur dont les arguments sont décisifs. THOMAS attribue de plus à ces glandes, à titre accessoire, un rôle d'agglutination des particules non alimentaires collectées par les cirres. THOMAS étaye cette hypothèse sur une expérience réalisée en plaçant des Balanes dans une solution saturée de particules de carmin. Les Balanes sont ensuite fixées. Les particules de carmin ne se retrouvent jamais dans le tube digestif, mais dans le manteau, enveloppées dans une substance hyaline. A notre avis, cette expérience mettant les animaux dans des conditions complètement anormales rend suspects les conclusions de THOMAS.

Une dernière opinion a été émise par BROCH, en 1919, selon laquelle les glandes tégumentaires orales de *Scalpellum stroemii* seraient de nature séreuse et serviraient à tuer les proies. Les Chthamales étant phytophages, l'hypothèse de BROCH ne peut être retenue sous cette forme.



PLANCHE I.



*Chthamalus stellatus* (Poli) :

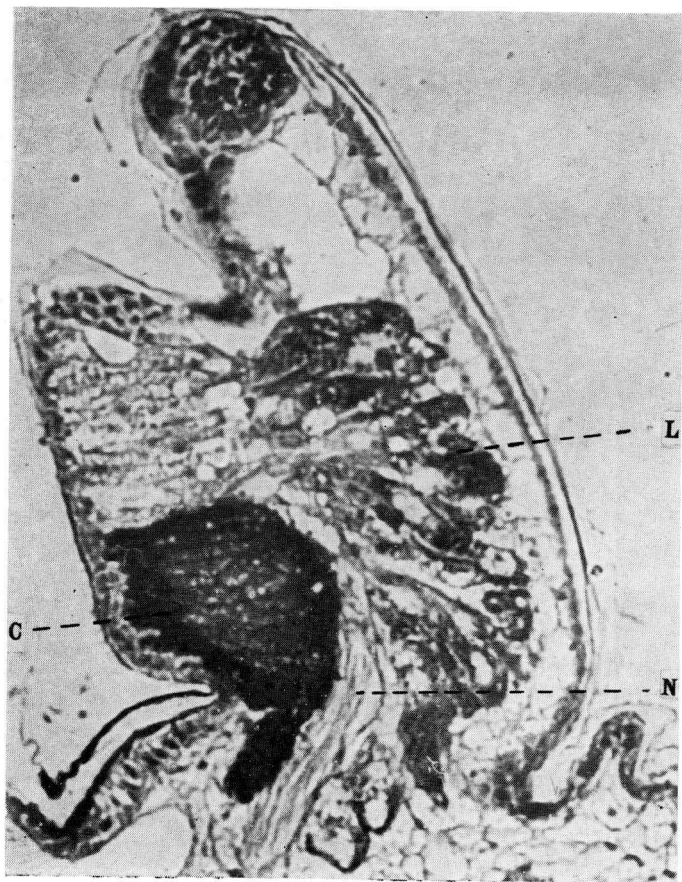
Massif des glandes courtes du 1<sup>er</sup> article du 1<sup>er</sup> cirre (coupe longitudinale).

M : muscle oblique.

G : glandes.

× 490.

## PLANCHE II.



*Chthamalus*

*Chthamalus stellatus* (Poli) :

Glandes débouchant sur le 2<sup>e</sup> article du 1<sup>er</sup> cirre (coupe longitudinale de l'article).

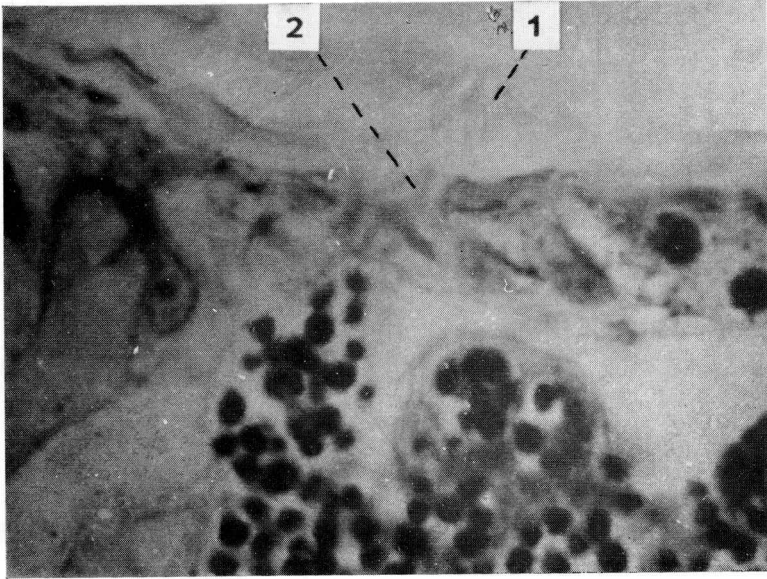
C : glandes courtes.

L : glandes longues.

N : nerf du cirre.

× 570.

PLANCHE III.



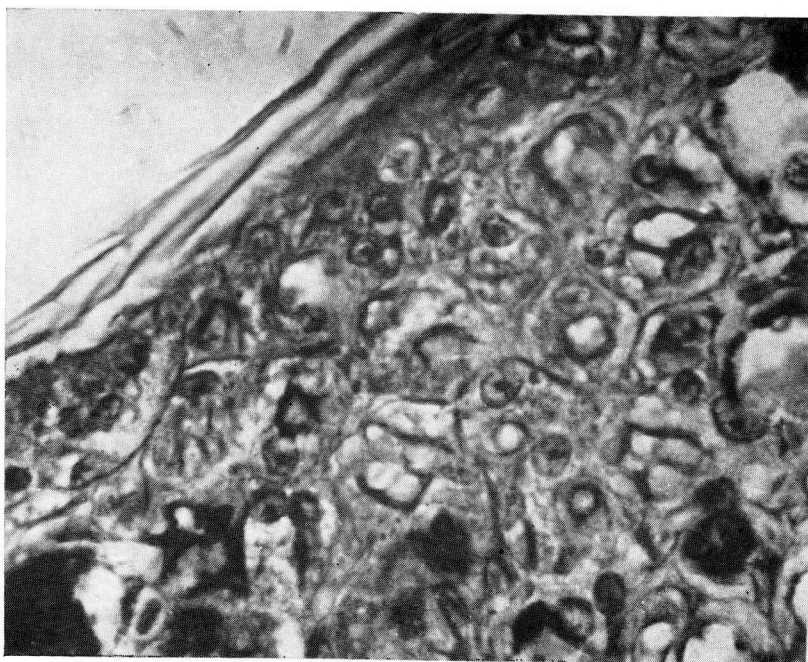
*Chthamalus stellatus* (Poli) :

Exuviation du cône chitineux.

2 : nouveau cône.

1 : cône ancien se détachant avec l'exuvie.  $\times 3640$ .

PLANCHE IV.



*Chthamalus stellatus* (Poli) :

Coupe tangentielle à la surface du 1<sup>er</sup> cirre montrant des cellules auxiliaires entourant le canal excréteur des glandes.  
× 1360.

En conclusion, rien n'autorise à statuer, d'une manière satisfaisante, sur le rôle des « glandes salivaires » de *Chthamalus stellatus* et des autres Cirripèdes. Les caractères histologiques de ces glandes, dans la mesure où nous avons pu les définir, permettent de les rapprocher des glandes salivaires décrites dans d'autres groupes. Cependant, ces caractères, très vagues, doivent être précisés pour autoriser des déductions physiologiques. D'autre part, nous avons vu les objections que l'étude de leur cycle amène à formuler au sujet d'un rôle digestif éventuel, en ce qui concerne les glandes courtes. Nous pensons que les deux types de glandes possèdent en commun avec des glandes salivaires des fonctions zymogènes dont l'une, accomplie par les glandes longues, pourrait être, en effet, associée à la fonction digestive, tandis que l'autre, accomplie par les glandes courtes, serait en rapport avec un mécanisme de défense de l'organisme au moment où il est particulièrement vulnérable.

(Laboratoire de Zoologie, Faculté des Sciences de Caen).

#### BIBLIOGRAPHIE.

1921. BROCH. — Anatomical studies on *Anelasma* and *Scalpellum*. *Norske Selsk. Skr.*, 1918, pp. 1-28, 5 Abb., 5 Taf., Trondhjem.
1815. CUVIER. — Mémoire sur les Anatifes et les Balanes, inséré dans les Mémoires du Muséum, T. II, Paris, 1815.
1854. DARWIN (C.). — A Monograph of the sub-class Cirripedia. The Ray Society. The Lepadidae, p. 57.
1939. DRACH (P.). — Mue et cycle d'intermue chez les Crustacés Décapodes. *Ann. Inst. Océanogr.*, 19, pp. 103-392.
1957. DUVEAU (J.). — Données histologiques sur les glandes tégumentaires de *Nebalia geoffroyi* Leach. *Arch. Biol. de Belgique*, LXVIII, pp. 45-64.
1946. GORVETT (H.). — The tegumental glands in the land Isopoda. A : The rosette glands. *Quart. J. micr. Sci.*, 87, pp. 209-235.
1951. GORVETT (H.). — The tegumental glands in the land Isopoda. B : The lobed glands structure and distribution. *Quart. J. micr. Sci.*, 92, pp. 275-296.
1952. GORVETT (H.). — The tegumental glands in the land Isopoda. C : The lobed glands : the properties of their secretion and their mode of action. *Quart. J. micr. Sci.*, 93, pp. 17-29.
1905. GRUVEL (A.). — Monographie des Cirripèdes ou Thécostracés. Masson, 1957.
1940. KRUGER (P.). — H. G. BRONN's Klassen und Ordnungen des Tierreichs. V. 1 Abt. 3 Buch. Teil III. Cirripedia. « Speicheldrüsen », pp. 98-99.
1890. NUSSBAUM (M.). — Anatomische Studien an Californischen Cirripeden. 97 S., 12 Taf., Bonn.
1944. THOMAS (H. J.). — Tegumental glands in the Cirripedia Thoracica. *Quart. J. micr. Sci.*, 84, pp. 257-282.
-