

Figure 1 - Histogrammes montrant l'importance de la prise de nourriture chez *P. geometra*.

Hachures verticales : histogramme des masses des *P. geometra* avant le repas.

Hachures obliques : histogramme des mêmes sangsues après le repas.

(Les animaux sont répartis en classes de 1 mg).



Figure 2 - Histogrammes des masses des *P. geometra* récoltées de juin 1970 à mai 1971.

Les animaux sont répartis en classes de 2 mg.

Les chiffres encadrés représentent les effectifs récoltés.



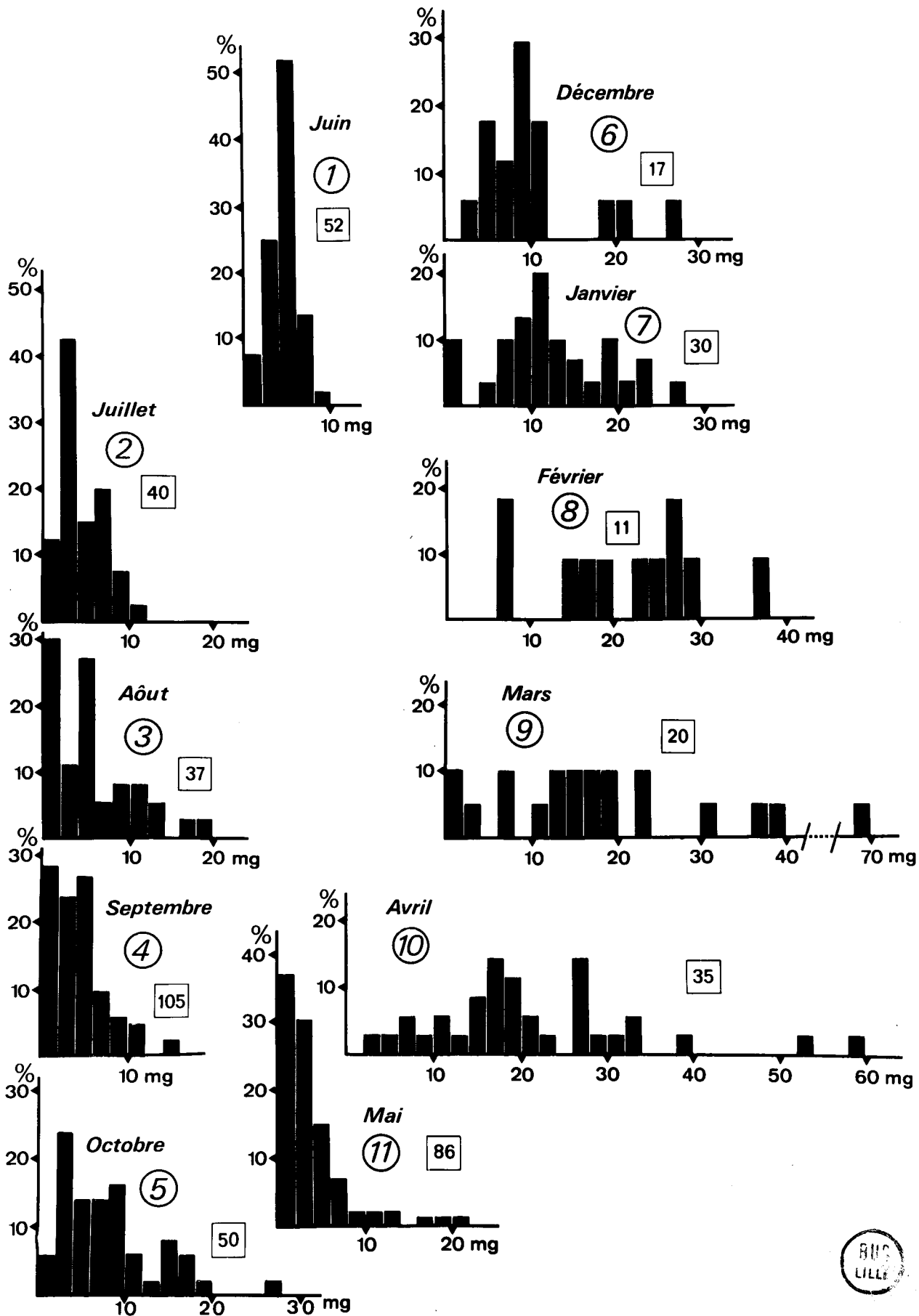


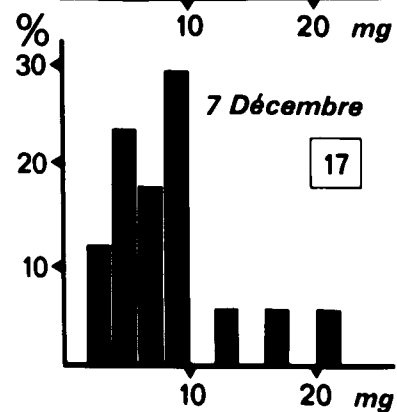
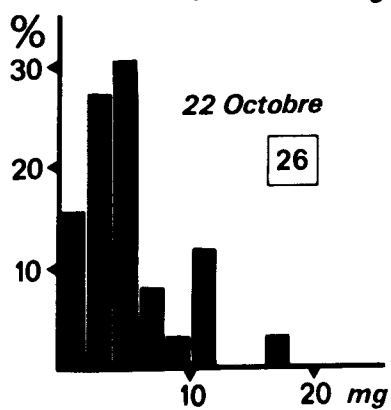
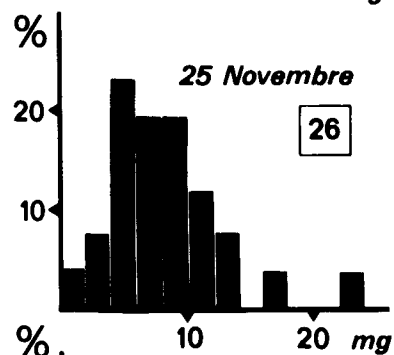
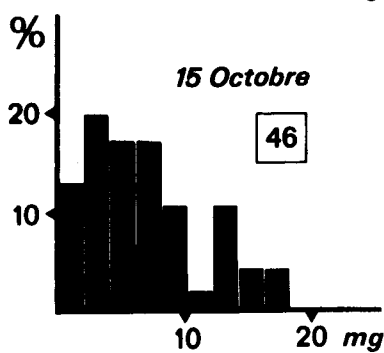
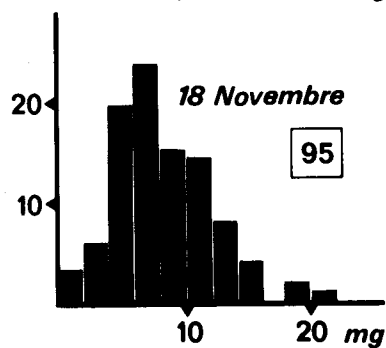
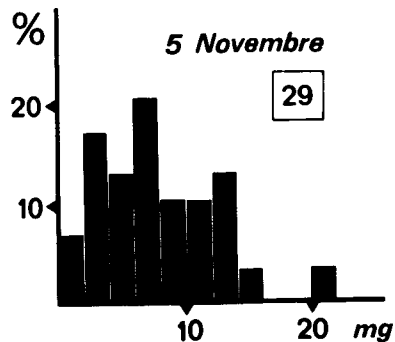
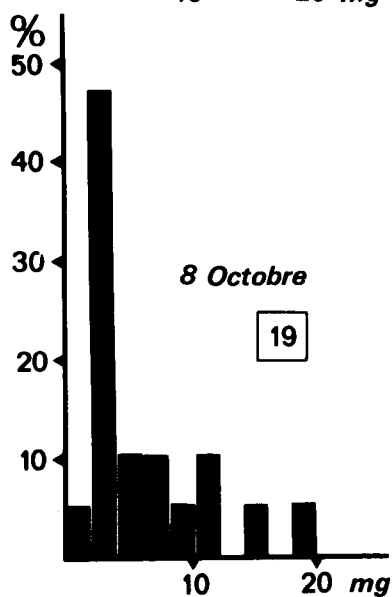
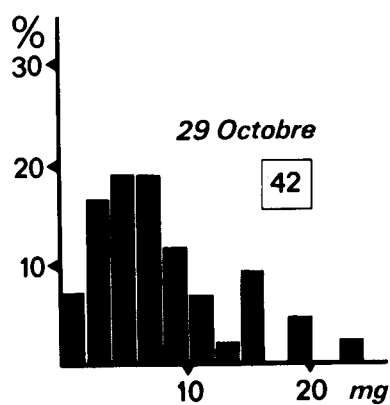
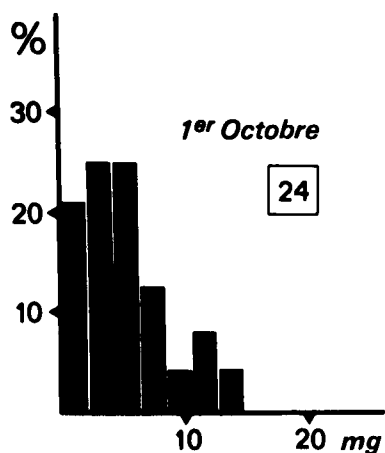
FIGURE 3

Figure 3 - Histogrammes des masses des *P. geometra* récoltées d'octobre à fin décembre 1971.

Les animaux sont répartis en classes de 2 mg.

Les chiffres encadrés représentent les effectifs récoltés.





15 Décembre					
4,0	4,3	9,1	17,0	19,6	19,8

—●— élévation à 25°C 18h de lumière

—□— " " 20°C 18h " "

—△— " " 15°C 8h " "

—■— " " 10°C 18h " "

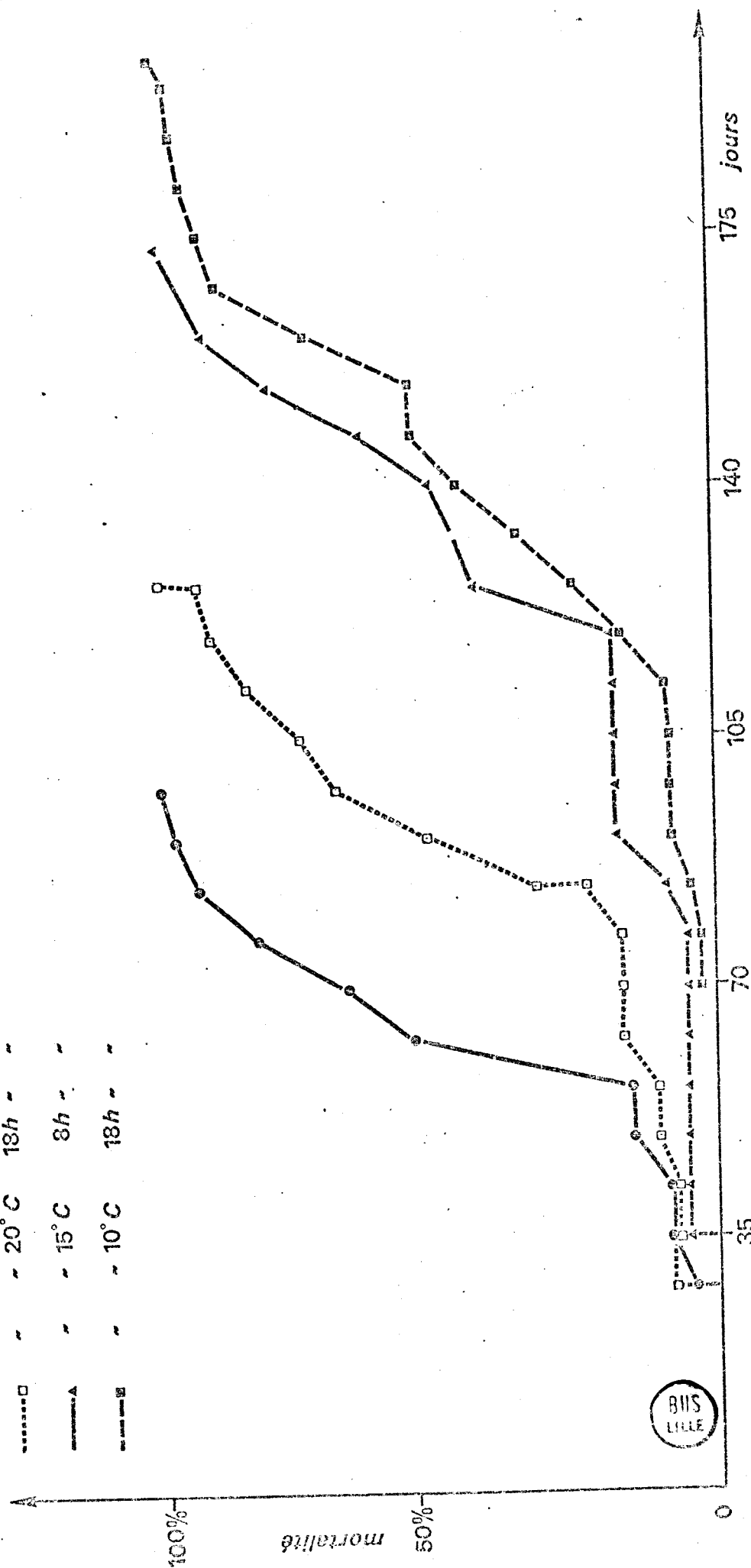


Figure 4 - Courbes de mortalité de *P. geometra*.

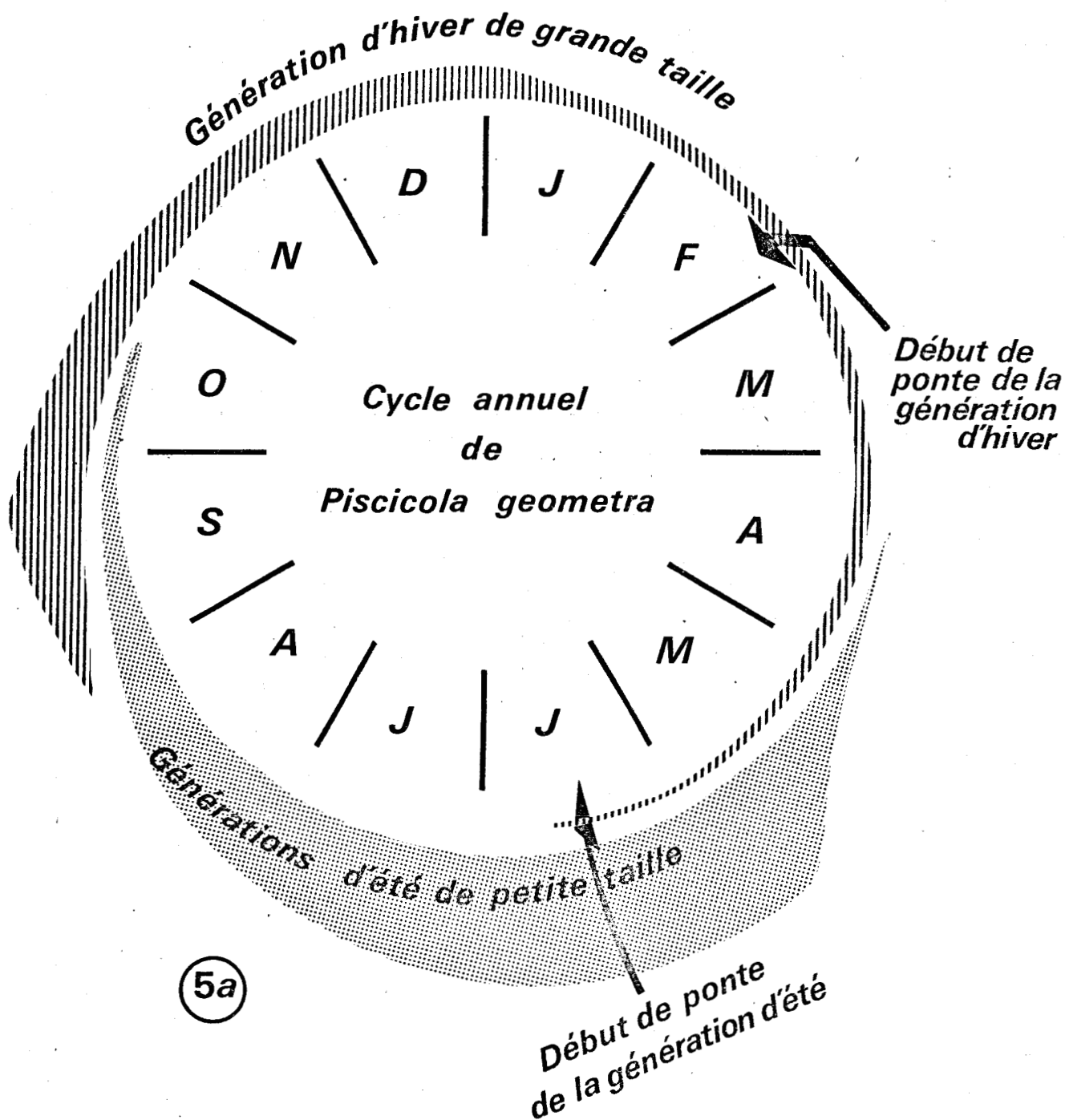
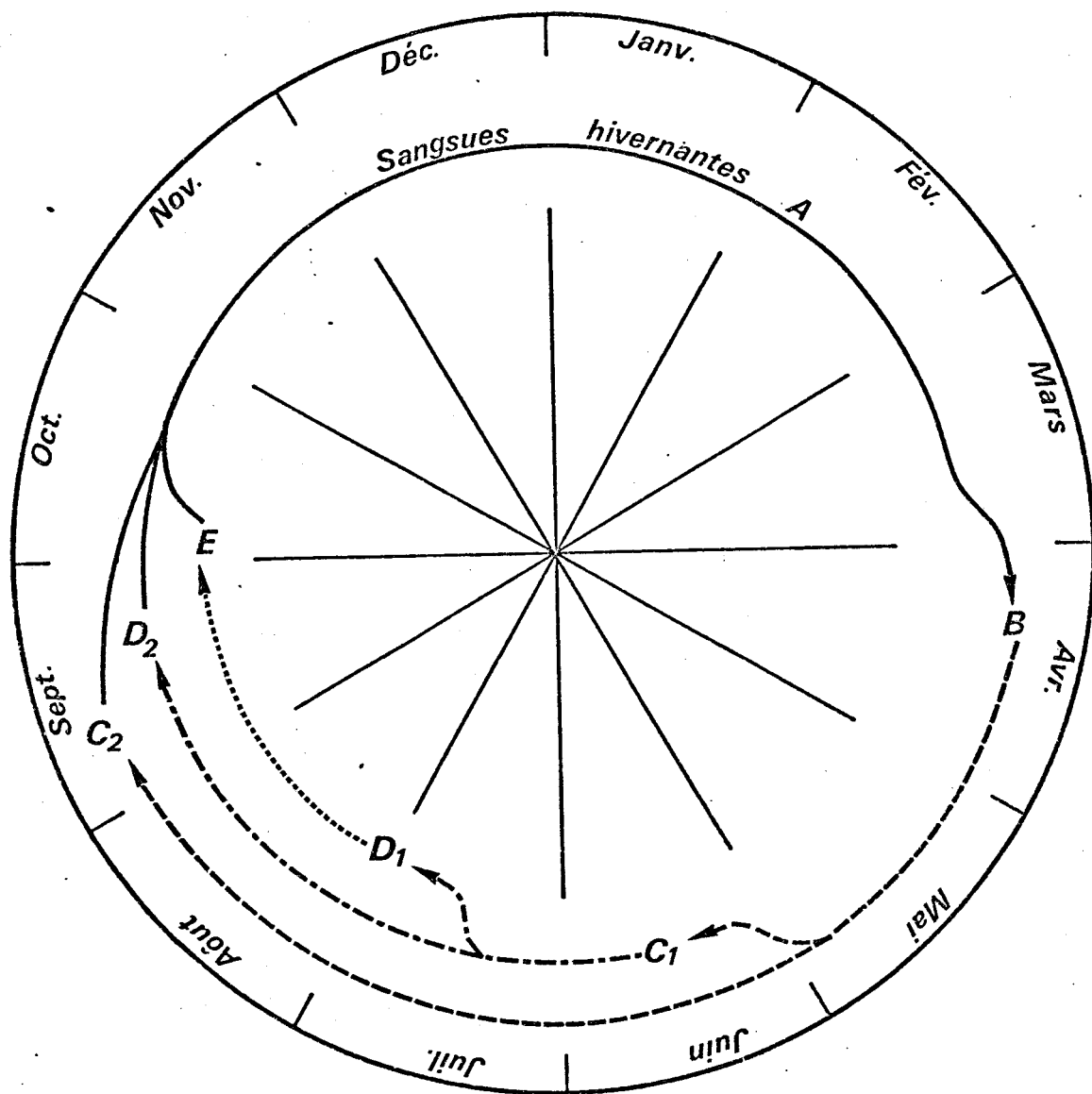


Figure 5a - Cycle biologique de *P. geometra*.

L'épaisseur des parties en pointillés et en hachures représente l'importance de la population. Il s'agit d'une estimation subjective.

Figure 5b - Cycle biologique de *P. geometra*. Une durée de développement d'un mois et demi, depuis l'oeuf jusqu'à la maturité sexuelle a été prise comme base pour déterminer le nombre des générations estivales.

- Au printemps les sangsues hivernantes A produisent des cocons dont l'éclosion fin avril-début mai donne la génération B.
- l'activité reproductrice des sangsues B dure tout l'été. Des premières pontes est issue vers la mi-juin la génération C₁, des dernières C₂, probablement peu nombreuse.
- les cocons produits par C₁ donnent naissance à partir de début août à D₁, puis en septembre à D₂.
- les sangsues D₁ peuvent être à l'origine de la génération E fin septembre. Les conditions externes, température et nutrition, interviennent probablement d'une manière décisive sur l'apparition et l'importance de cette dernière génération.
- les dernières sangsues en reproduction des générations d'été (B, C₁ et D₁) disparaissent au cours de la première quinzaine d'octobre.
- le stock des hivernantes (A) est formé de C₂, D₂ et E. Elles se reproduisent au printemps de l'année civile suivante.



5b

BUS
LILLE

Figures 6 à 8 - Croissances linéaires de *P. geometra* à température constante (15°C).

Figure 6 - Durée de la photophase : 24 heures.

Figure 7 - Durée de la photophase : 18 heures.

Figure 8 - Durée de la photophase : 12 heures.

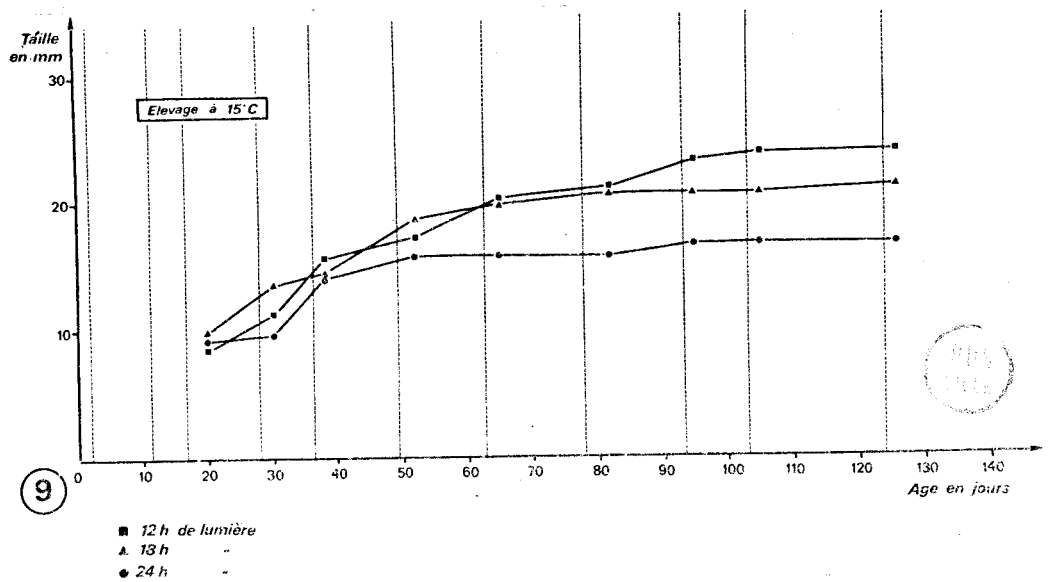
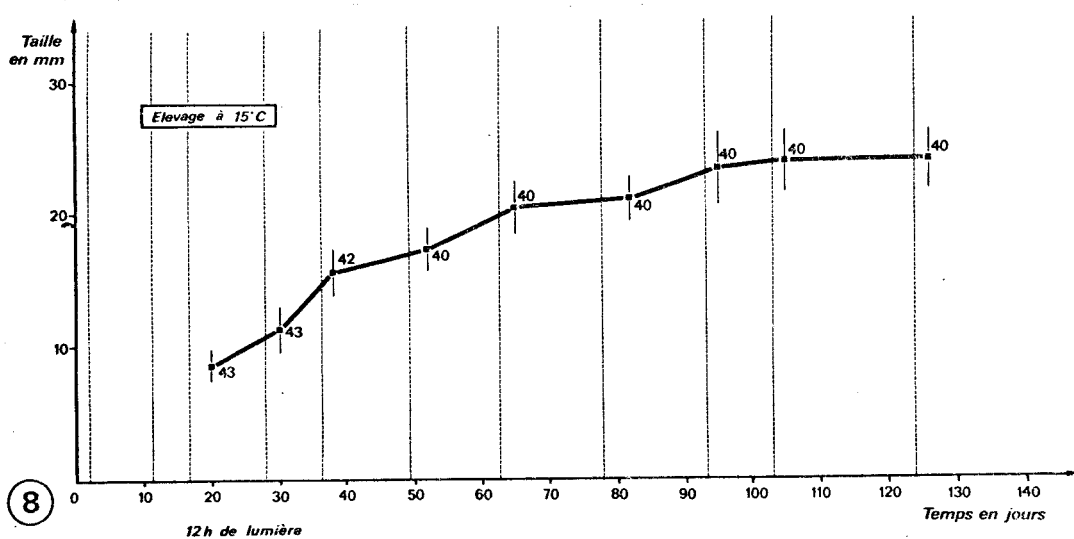
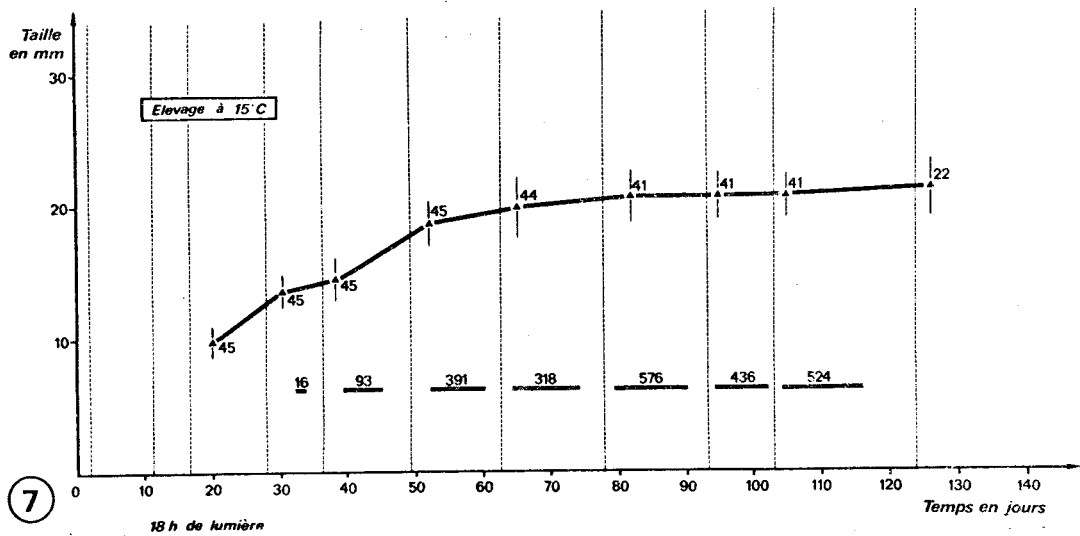
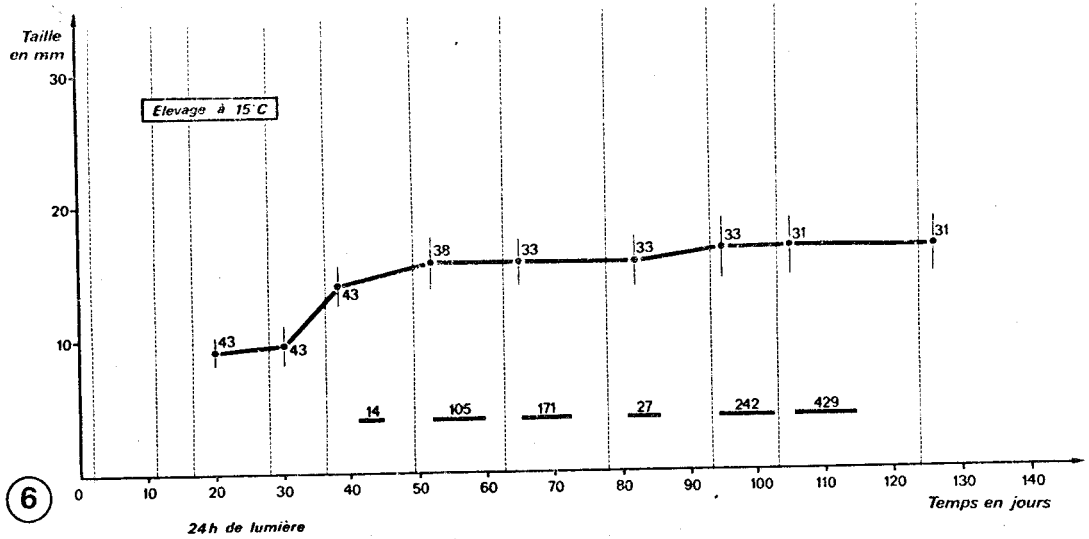
Les traits discontinus verticaux représentent les prises de nourriture, les petits traits verticaux encadrant les points les écarts-types.

Les effectifs sont portés à côté des points représentant la moyenne des lots.

Les durées des périodes de ponte successives pour les lots des figures 6 et 7 sont représentées par des traits horizontaux surmontés du nombre d'oeufs pondus. Ce nombre a été ramené à 100 animaux afin d'homogénéiser les résultats.

Figure 9 - Croissances linéaires comparées de *P. geometra* à température constante (15°C).

Même légende que pour les figures 6 à 8.



Figures 10 à 12 - Croissances linéaires de *P. geometra* sous une photophase de 18 heures sur 24.

Figure 10 - à 25°C.

Figure 11 - à 20°C.

Figure 12 - à 10°C.

Les traits discontinus verticaux représentent les prises de nourriture, les petits traits verticaux encadrant les points les écarts-types.

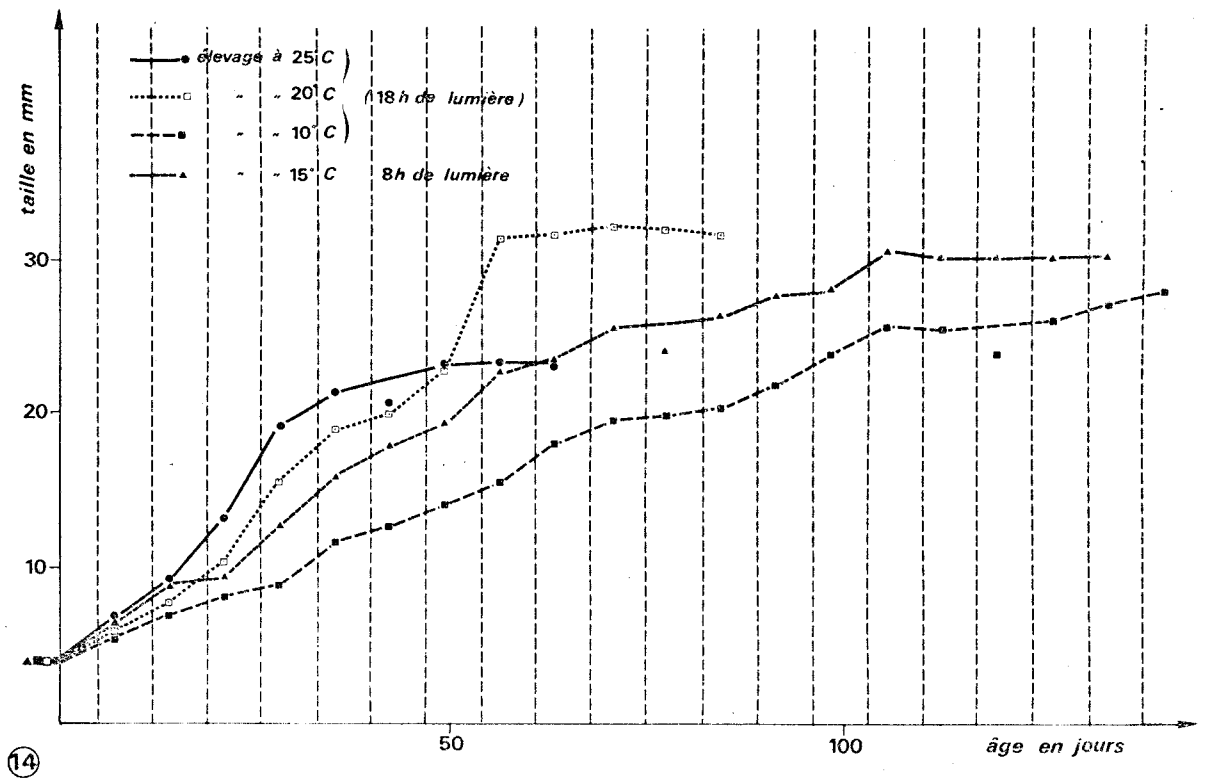
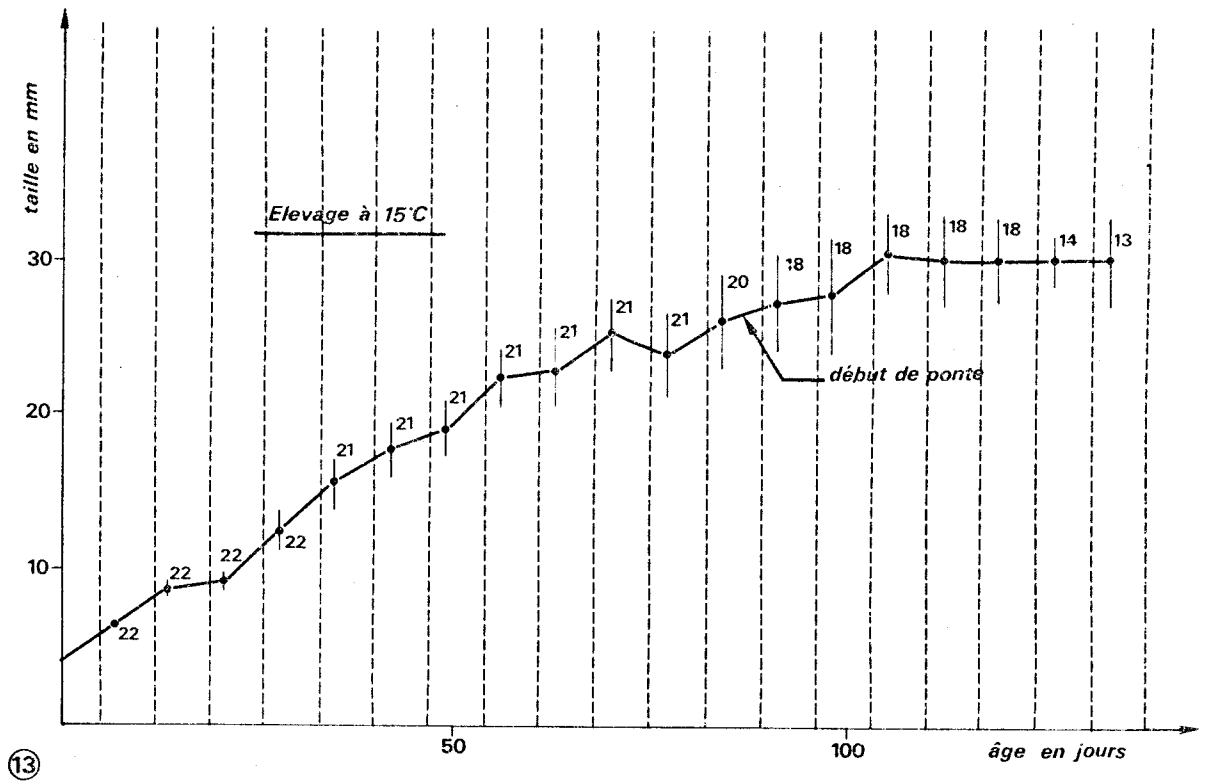
Les effectifs sont portés à côté des points représentant la moyenne des lots.

Figure 13 - Croissance linéaire de *P. geometra* à 15°C sous une photophase de 8 heures sur 24.

Même légende que pour les figures 10 à 12.

Figure 14 - Croissances linéaires comparées de *P. geometra* à températures variables.





Figures 15 à 18 - Croissances linéaires comparées de *P. geometra* soumises à un éclairage constant de 12 heures.

Figure 15 - Elevage à 15°C.

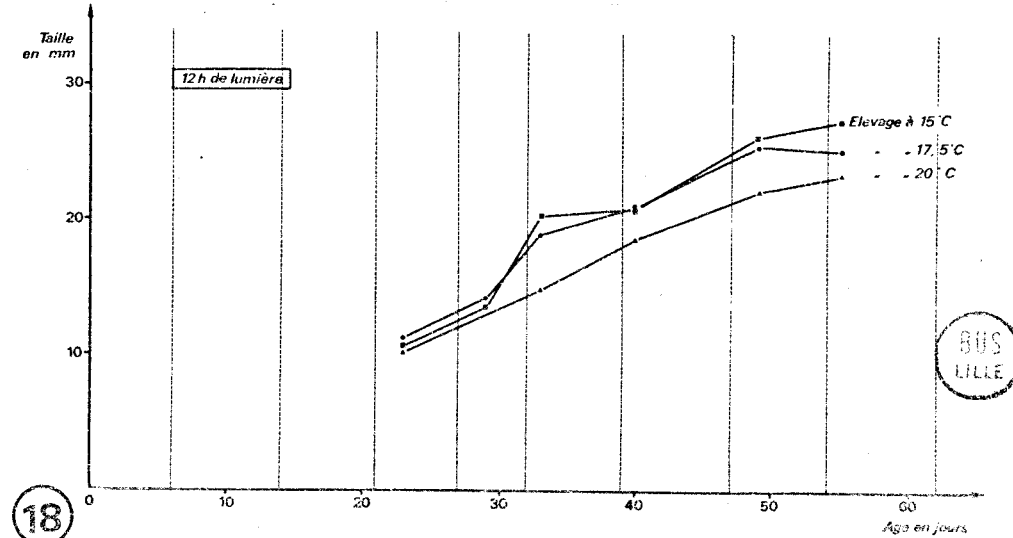
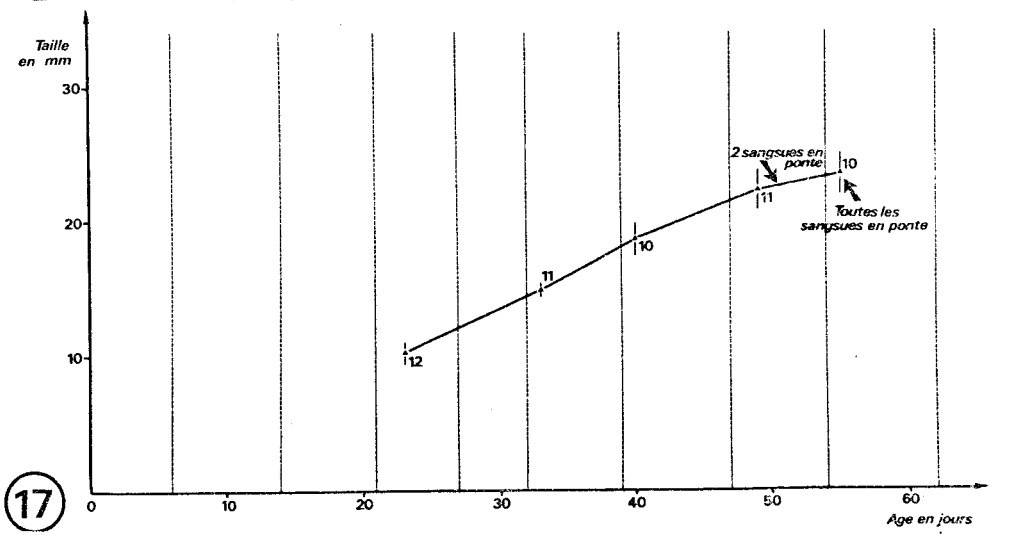
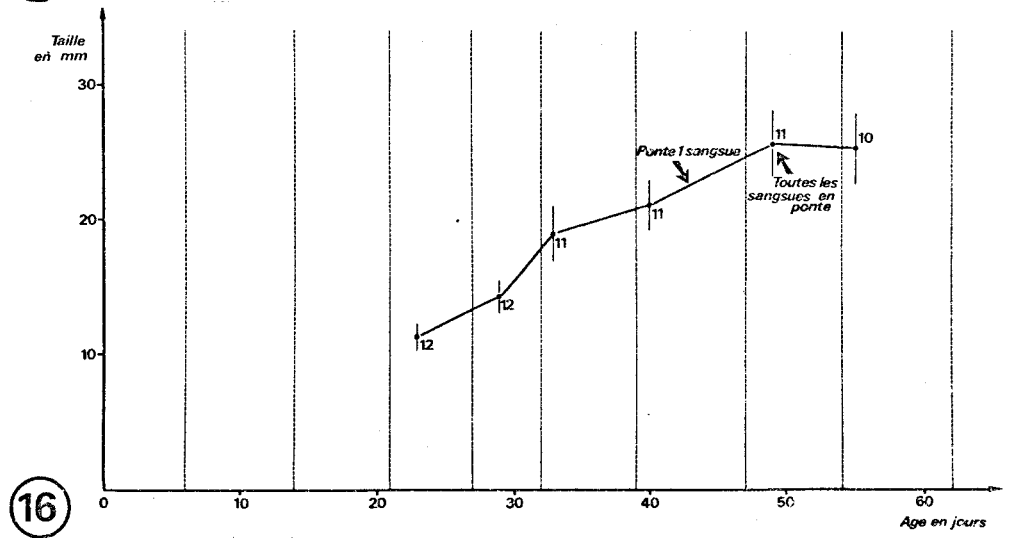
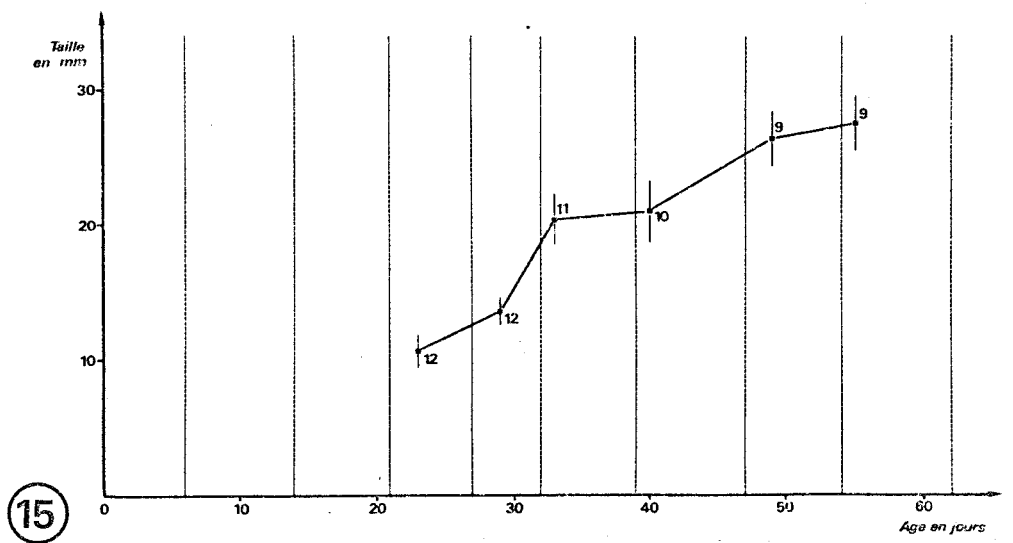
Figure 16 - Elevage à 17,5°C.

Figure 17 - Elevage à 20°C.

Figure 18 - Croissance linéaire comparée des 3 lots précédents.

Les écarts-types sont figurés par des traits verticaux de part et d'autre des points représentant la moyenne des lots et auprès desquels sont portés les effectifs.

Les traits verticaux discontinus indiquent la date des prises de nourriture.



Figures 19 à 22 - Croissances linéaires comparées de *P. geometra* placées dans les mêmes conditions de température (15°C) et d'éclairement (12 heures de lumière sur 24). La densité d'animaux dans chacun des aquariums des trois lots est différente.

Figure 19 - 6 sangsues en début d'expérience.

Figure 20 - 12 sangsues en début d'expérience (même lot que Fig. 15).

Figure 21 - 29 sangsues en début d'expérience.

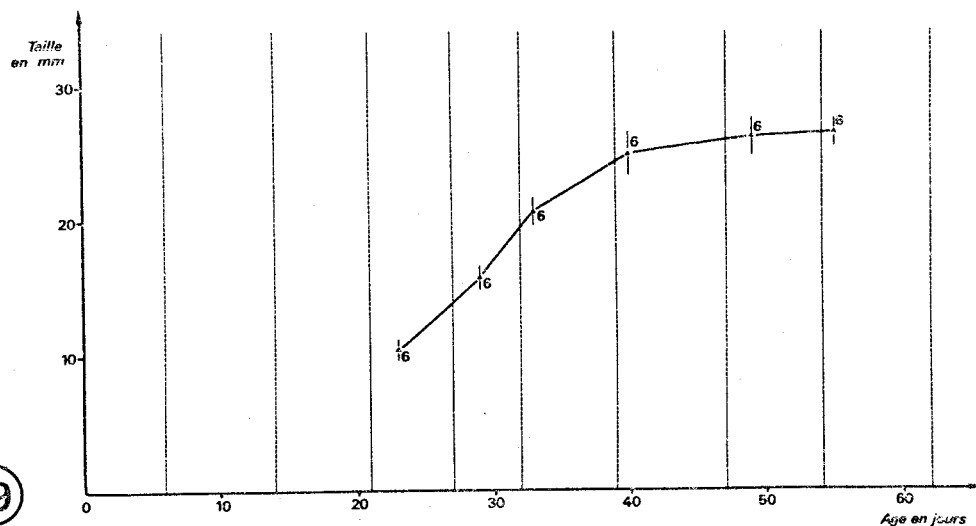
Figure 22 - Croissance linéaire comparée des trois lots précédents.

Les écarts-types sont figurés par des traits verticaux de part et d'autre des points représentant la moyenne des lots et auprès desquels sont portés les effectifs.

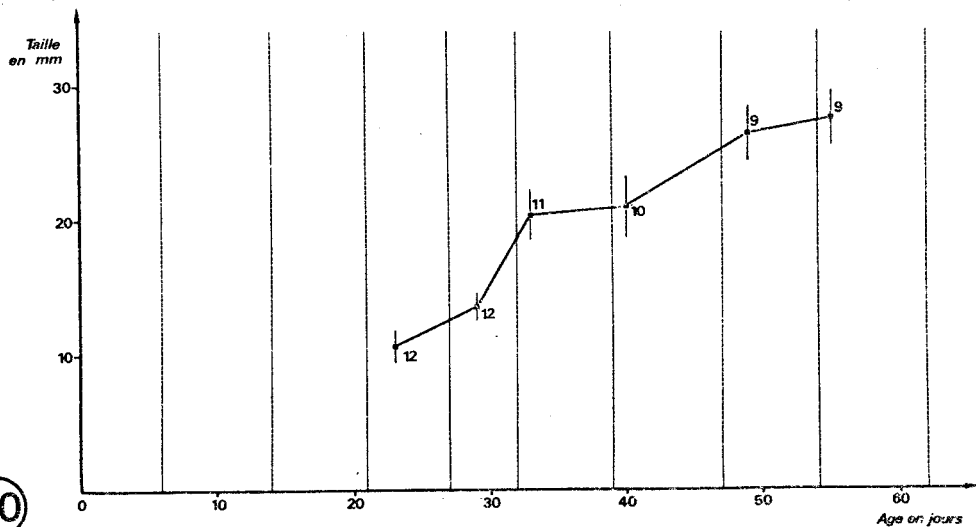
Les traits verticaux discontinus indiquent les dates des prises de nourriture.



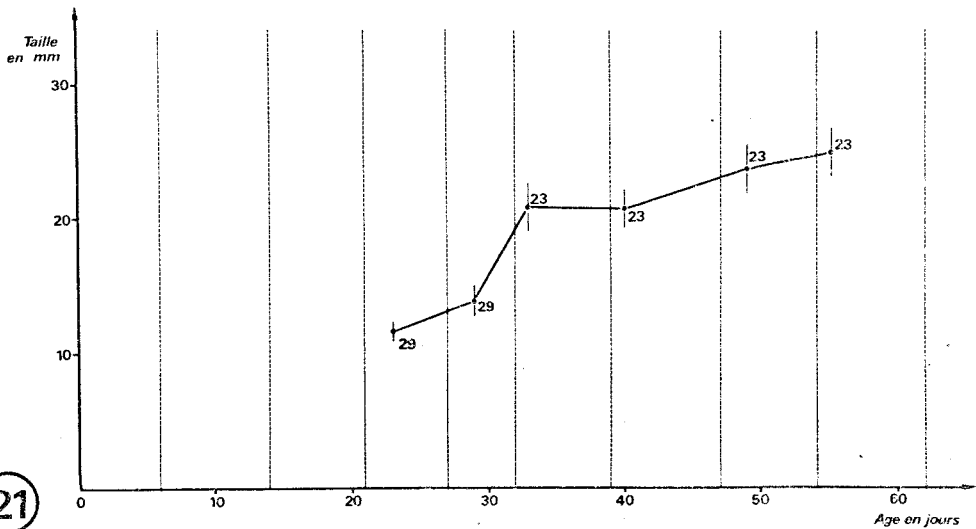
19



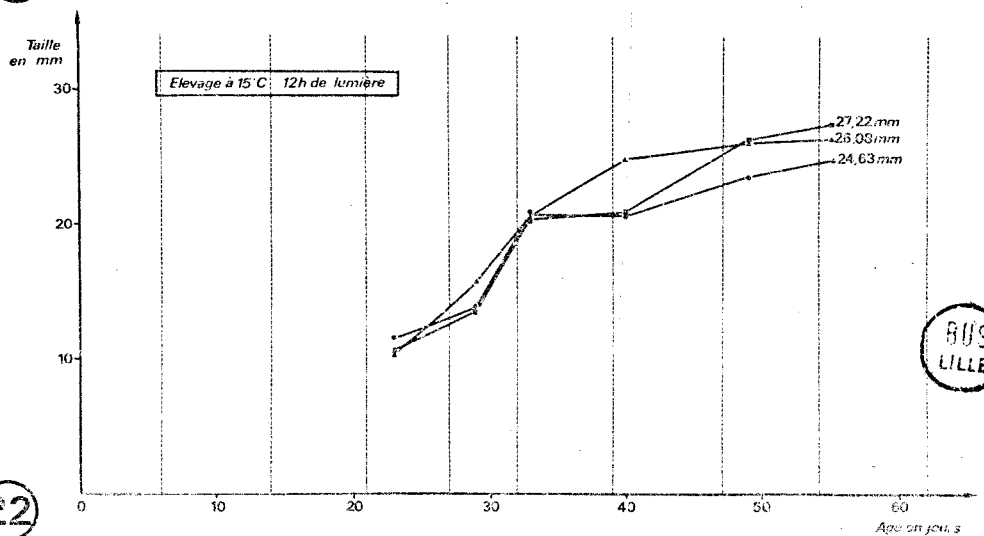
20



21



22



BUS
LILLE

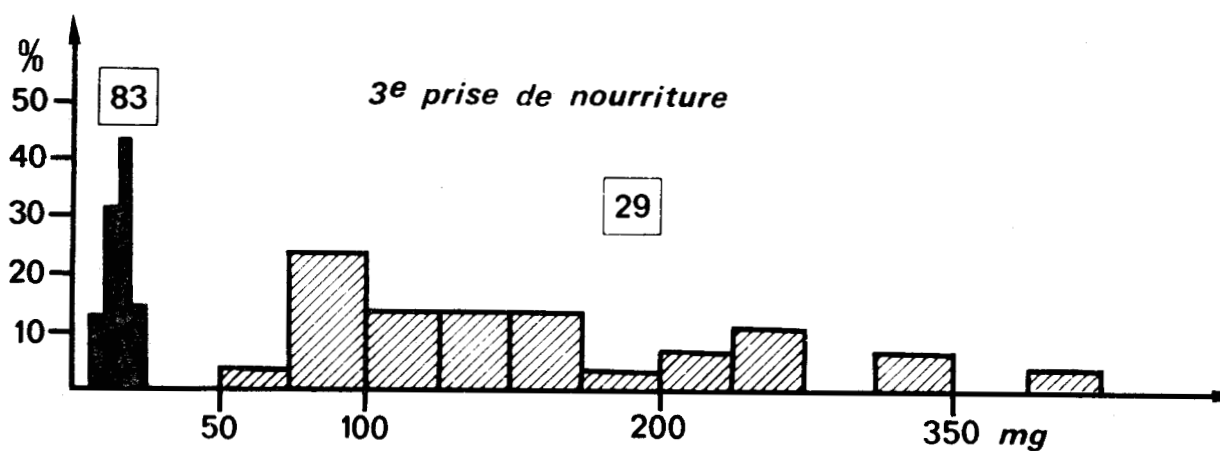
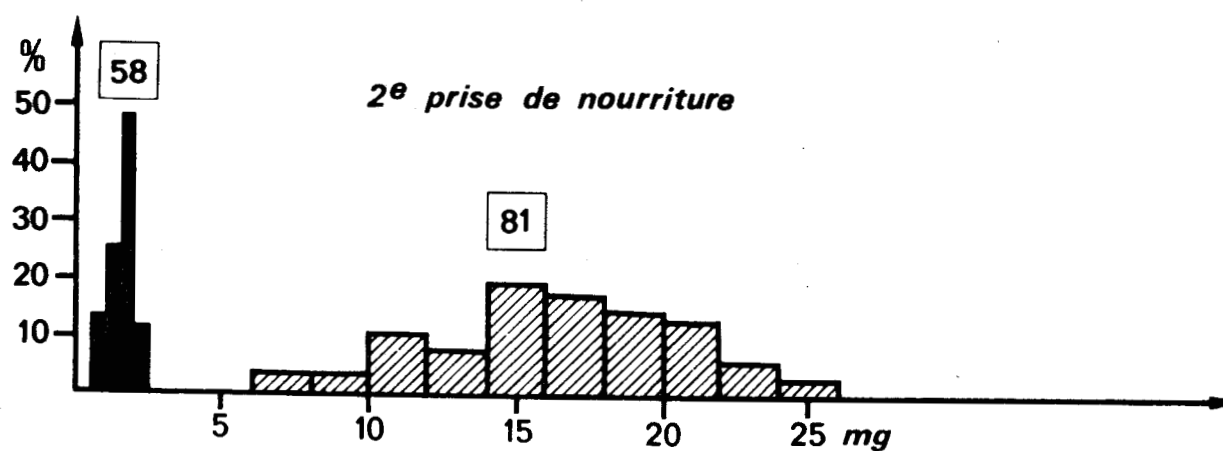


Figure 23 - Histogrammes montrant l'importance de la prise de nourriture chez *T. tessulatum* au cours des 2^e et 3^e repas.

- en noir, avant la prise de nourriture
- en hachures, après.

Les chiffres encadrés représentent les effectifs à partir desquels ont été établis les histogrammes.

Figure 24 - Croissance pondérale de *T. tessulatum* maintenues à la température du laboratoire et au rythme nycthéméral normal.

Les chiffres encadrés représentent les effectifs ayant servi à l'établissement de la masse moyenne.

Les prises de nourriture marquées par un brusque accroissement de la masse se font en un temps très court qui est en moyenne de 30 minutes (tous les animaux d'un poids supérieur à 100 mg ont pondu 250 jours après la première prise de nourriture).

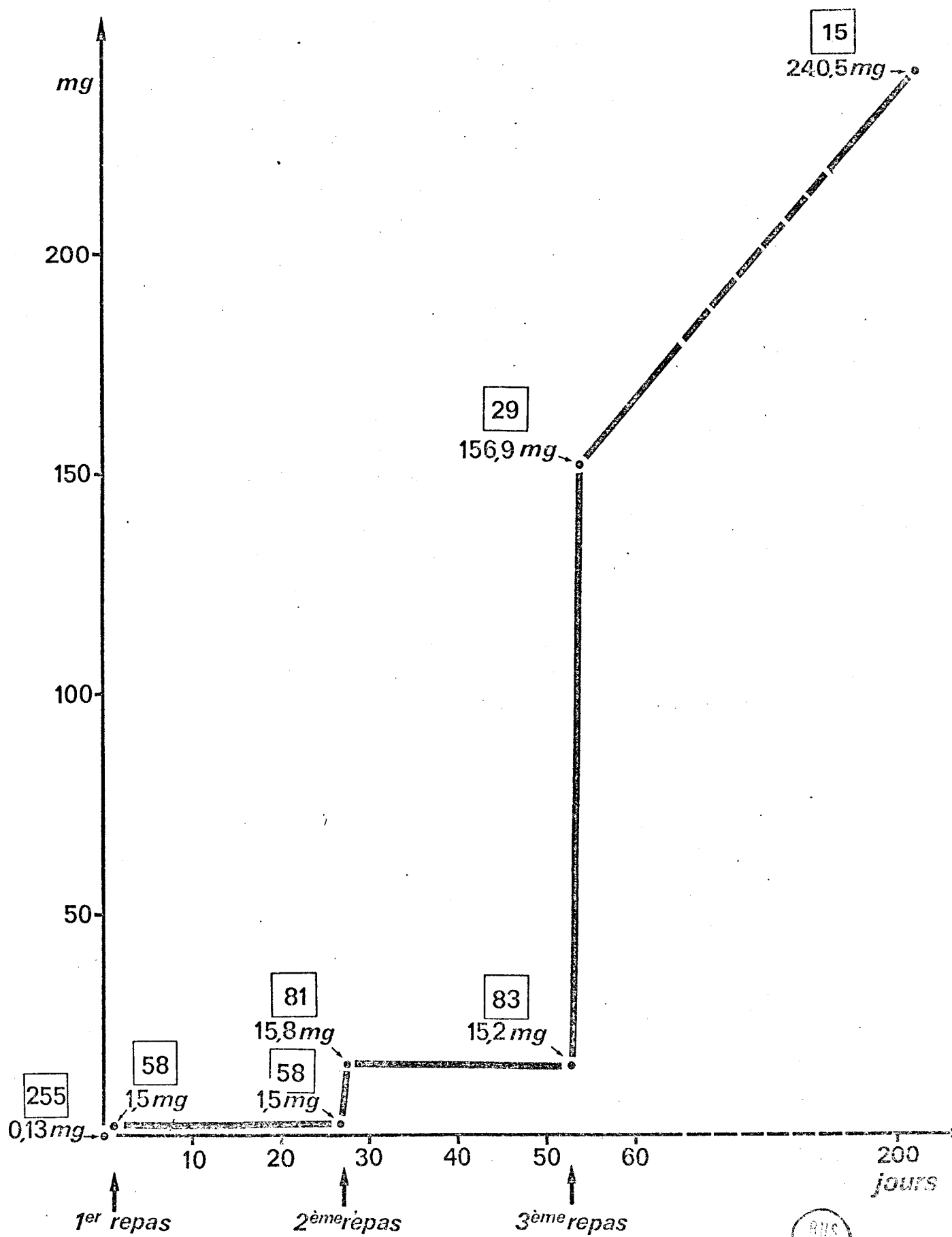
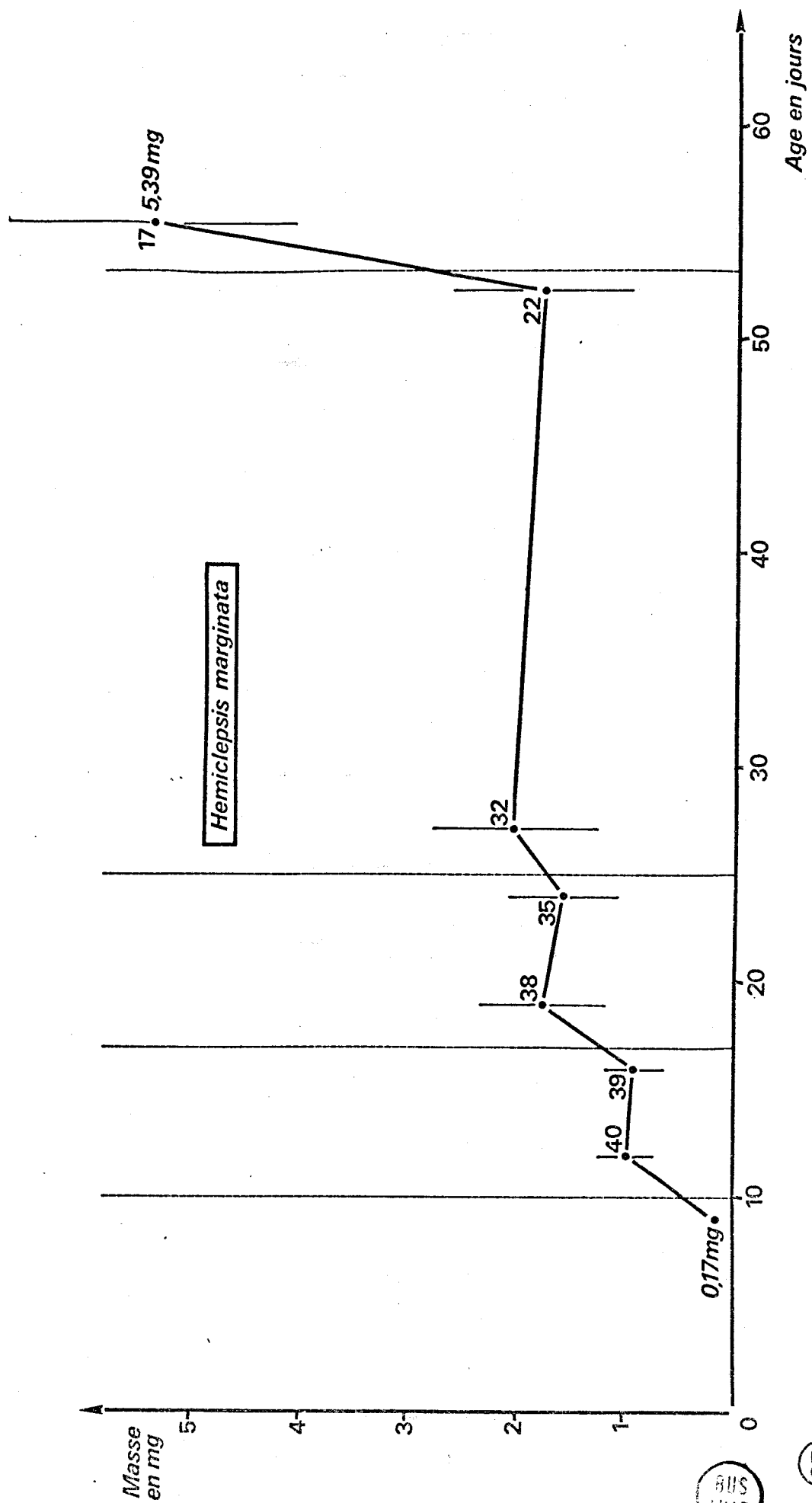


Figure 25 - Croissance pondérale d'*H. marginata*.

Les traits verticaux discontinus indiquent la date des prises de nourriture.

Les écarts-types sont figurés par des traits verticaux de part et d'autre des points représentant la moyenne des lots et auprès desquels sont portés les effectifs.



Figures 26 à 28 - Comparaison des croissances linéaires théoriques (▲) et expérimentales (●) à température constante (15°C) et à différents éclairagements.

Figure 26 - 12 heures d'éclairement :

$$l_t = 28,120 [1 - e^{-0,102 (\frac{t}{7} + 1,504)}]$$

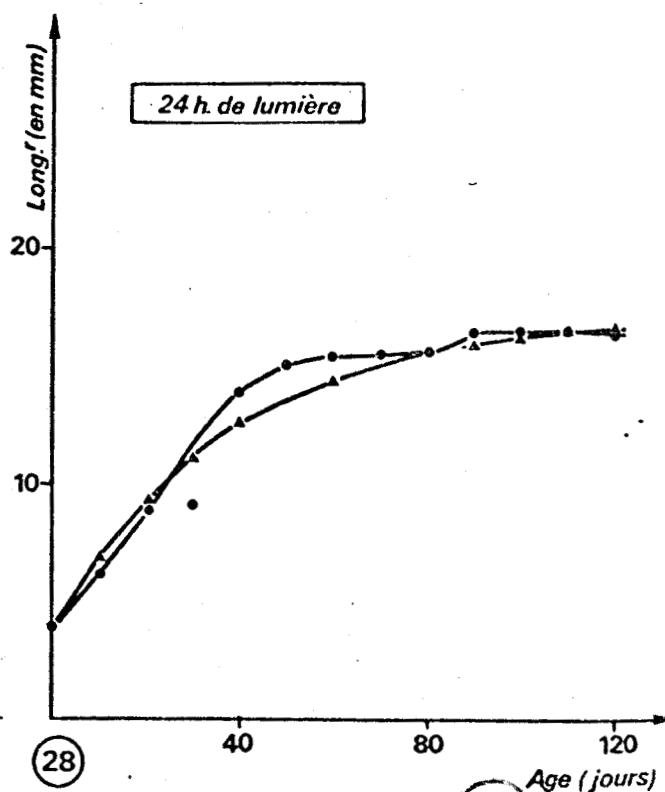
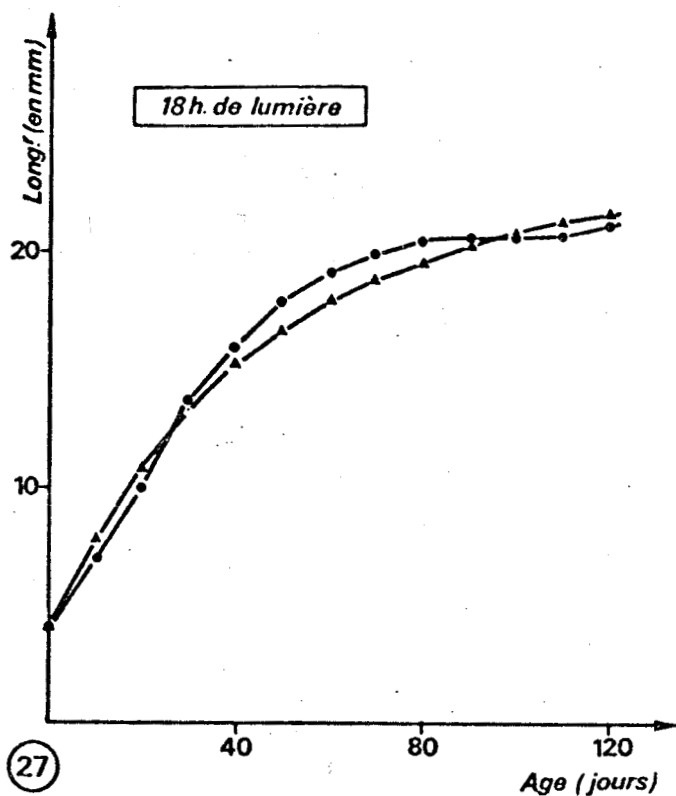
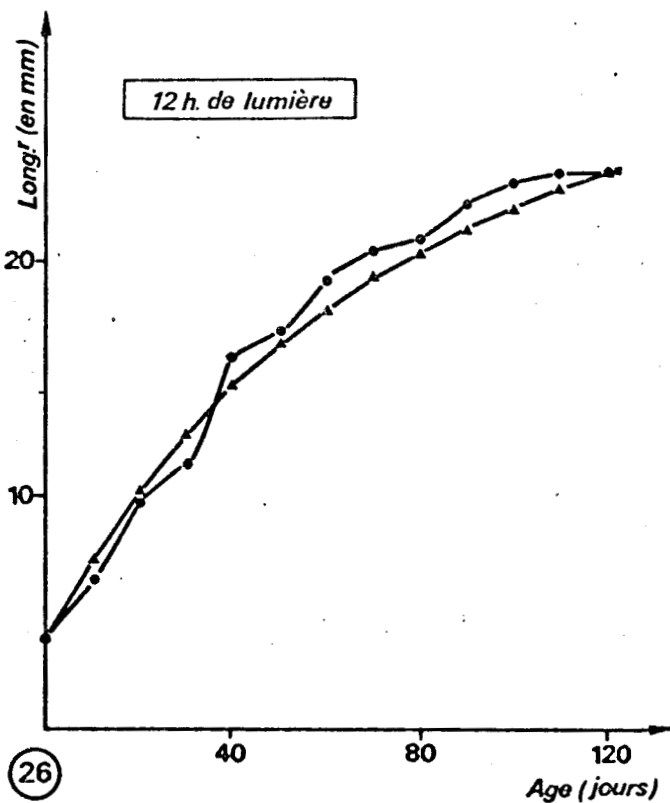
Figure 27 - 18 heures d'éclairement :

$$l_t = 23,085 [1 - e^{-0,152 (\frac{t}{7} + 1,252)}]$$

Figure 28 - 24 heures d'éclairement :

$$l_t = 17,555 [1 - e^{-0,173 (\frac{t}{7} + 1,045)}]$$

La taille est exprimée en mm, le temps en jours.



Figures 29 à 32 - Comparaison des croissances linéaires théoriques (●) et expérimentales de *P. geometra*.

Figure 29 - 25°C - 18 heures d'éclairement.

$$l_t = 30,792 [1 - e^{-0,161 (\frac{t}{7} + 0,864)}]$$

Figure 30 - 20°C - 18 heures d'éclairement.

$$l_t = 46,370 [1 - e^{-0,088 (\frac{t}{7} + 1,025)}]$$

Figure 31 - 10°C - 18 heures d'éclairement.

$$l_t = 45,940 [1 - e^{-0,042 (\frac{t}{7} + 2,157)}]$$

Figure 32 - 15°C - 8 heures d'éclairement.

$$l_t = 32,480 [1 - e^{-0,113 (\frac{t}{7} + 1,163)}]$$

Même légende que pour les figures 26 à 28.

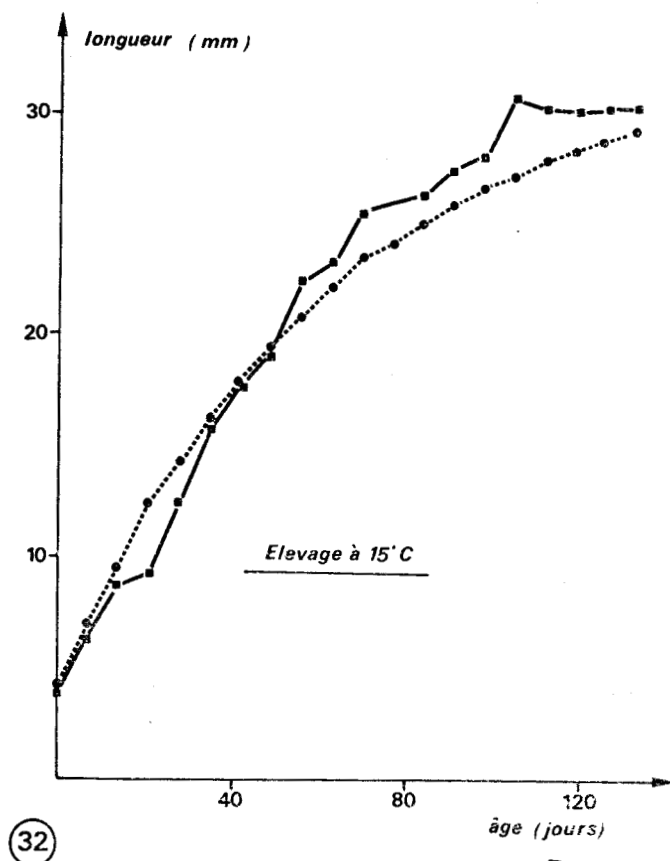
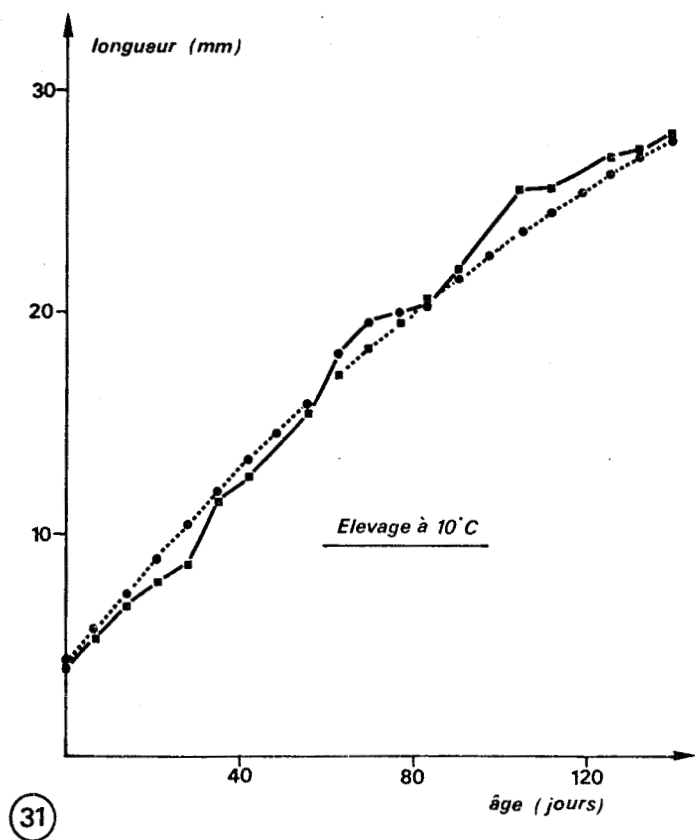
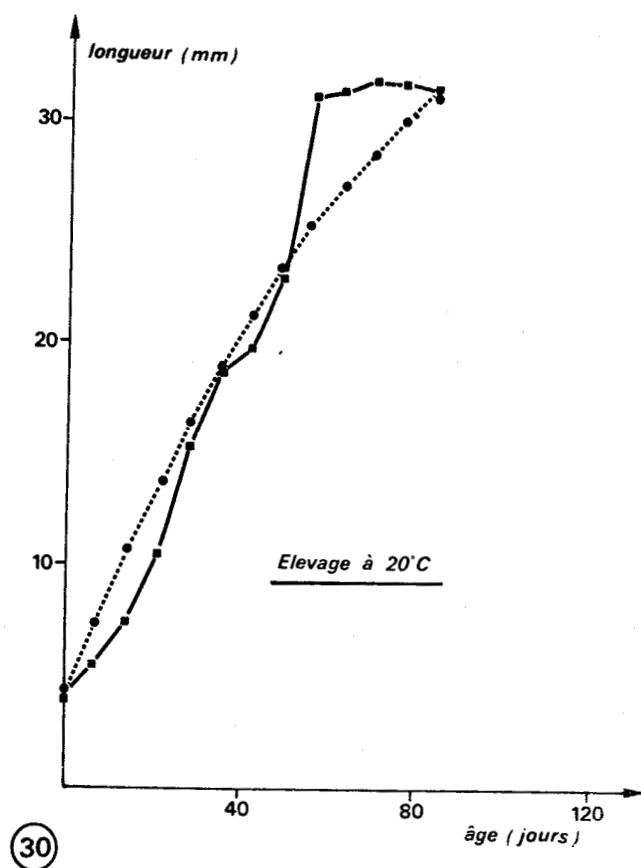
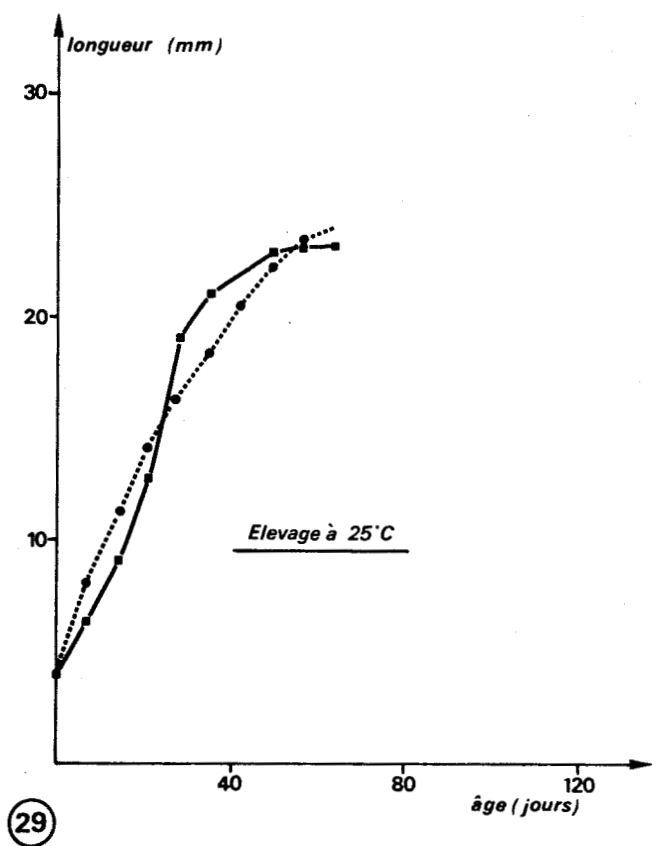


Figure 33 - Corrélation négative entre la taille ∞ et la durée de la photophase.

Figure 34 - Corrélation positive entre la constante K et la durée de la photophase.
(Elevages à 15°C).

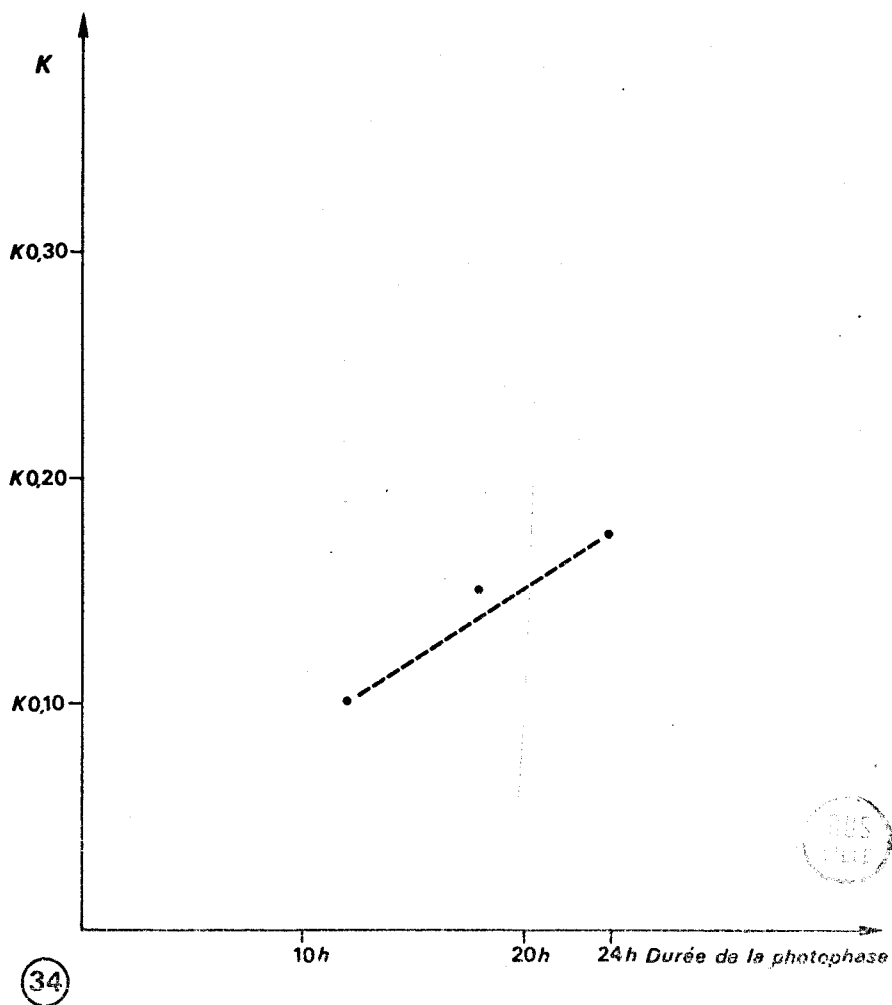
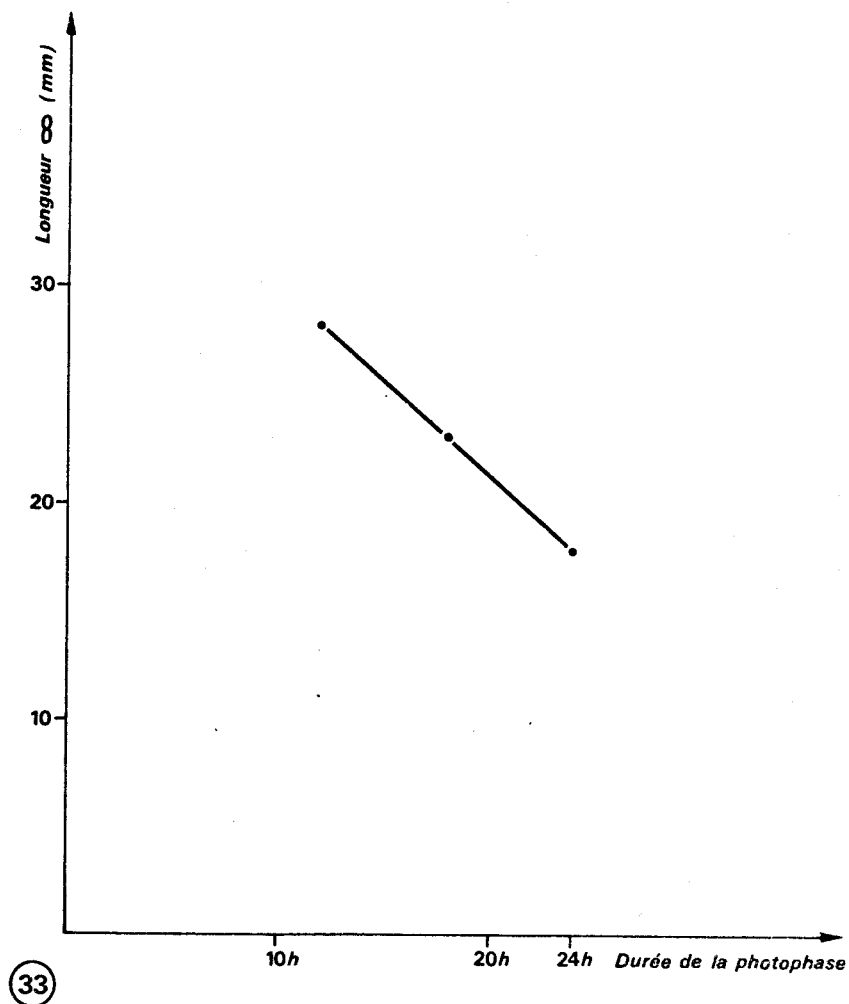


Figure 35 - Absence de corrélation entre la taille ∞ et la température.

Figure 36 - Corrélation positive entre la constante K et la température.
(Photopériode constante : 18 h/ 24).

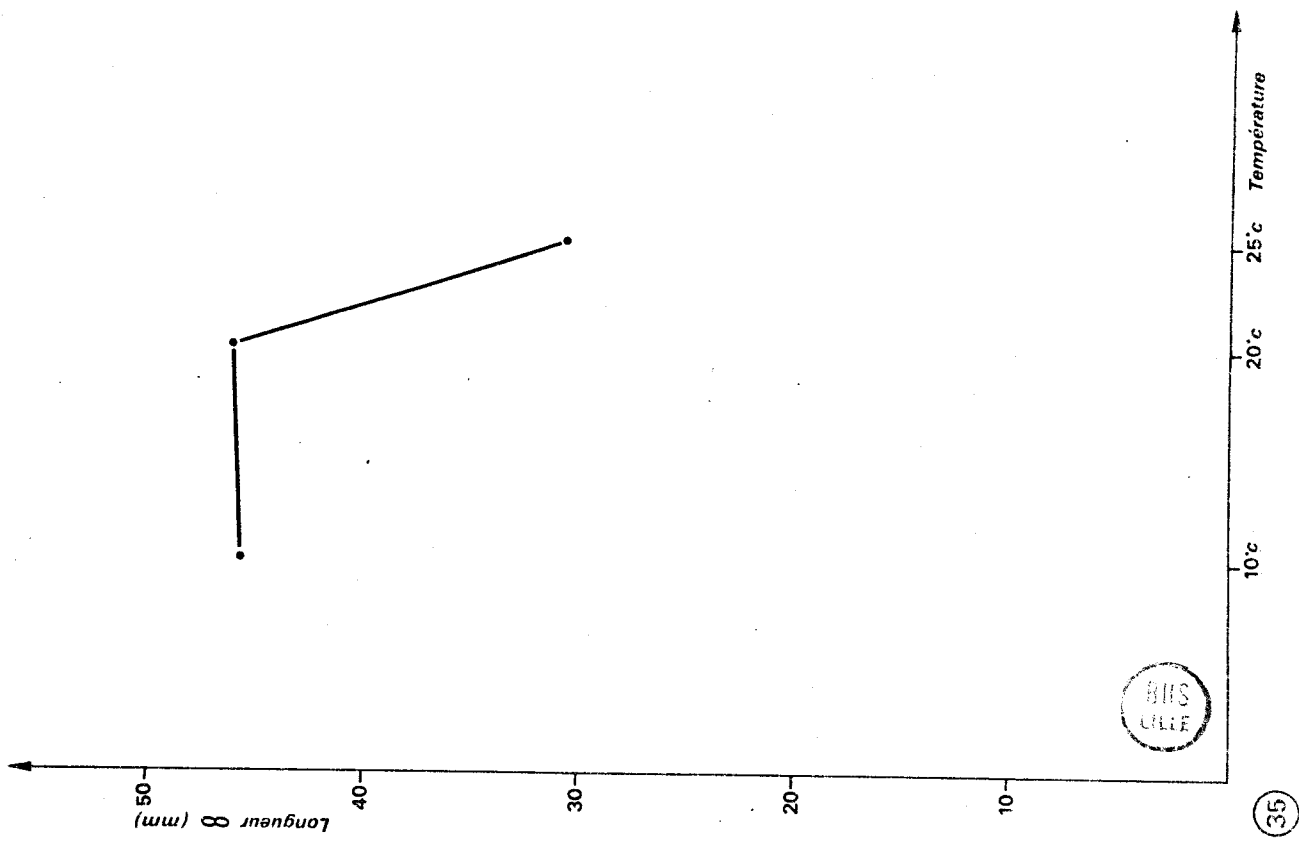
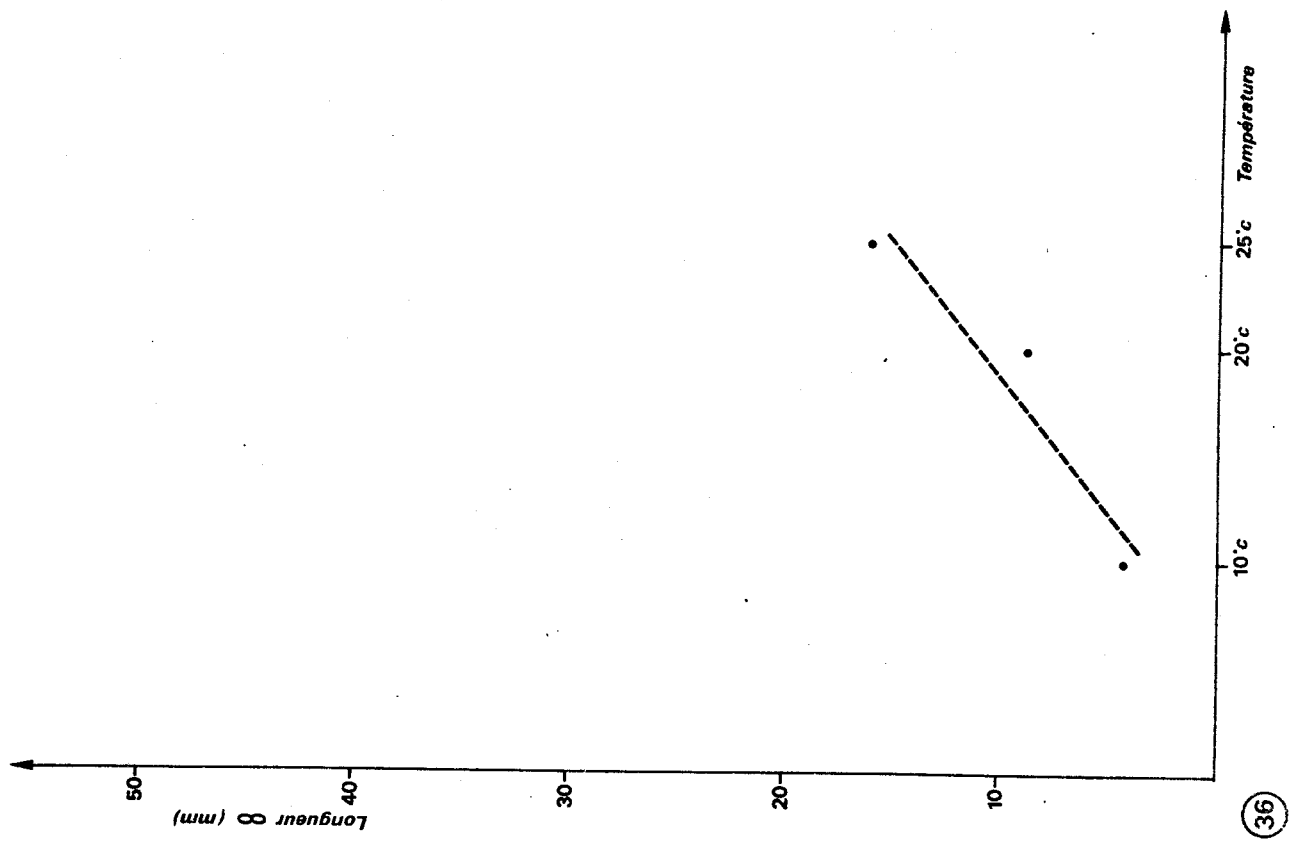


Figure 37 - Représentation schématique de l'appareil génital de *P. geometra* (d'après BRUMPT, 1900b).

cd : canal déférent
ce : canal éjaculateur
cef : canal efférent
cn : chaîne nerveuse
gl : glandes atriales
ov : ovaire
t : testicule
tv : tissu vecteur

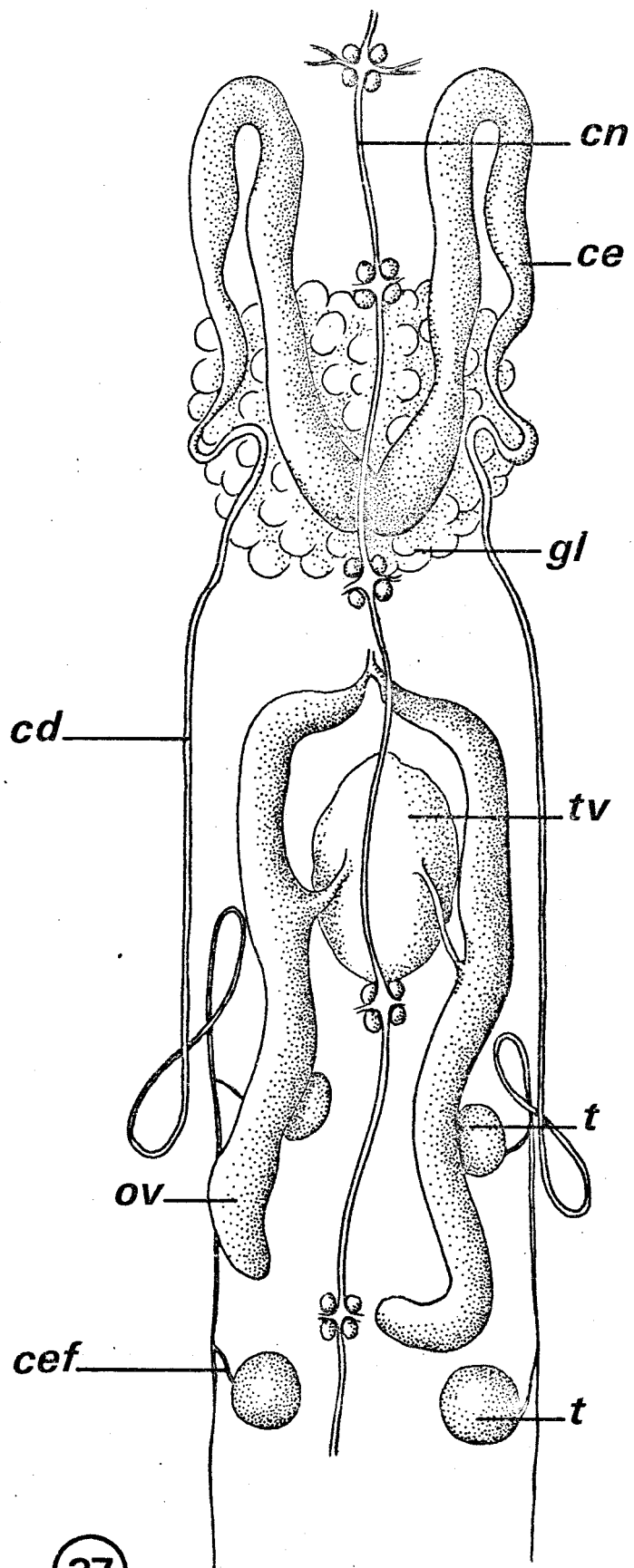


Figure 38 - Représentation schématique de la face ventrale de *P. geometra* (modifiée d'après SELENSKY, 1907).

Les somites sont numérotés en affectant le n°1 au protomérite ce qui est conforme au schéma de segmentation adopté par les auteurs anglophones (MANN, 1962).

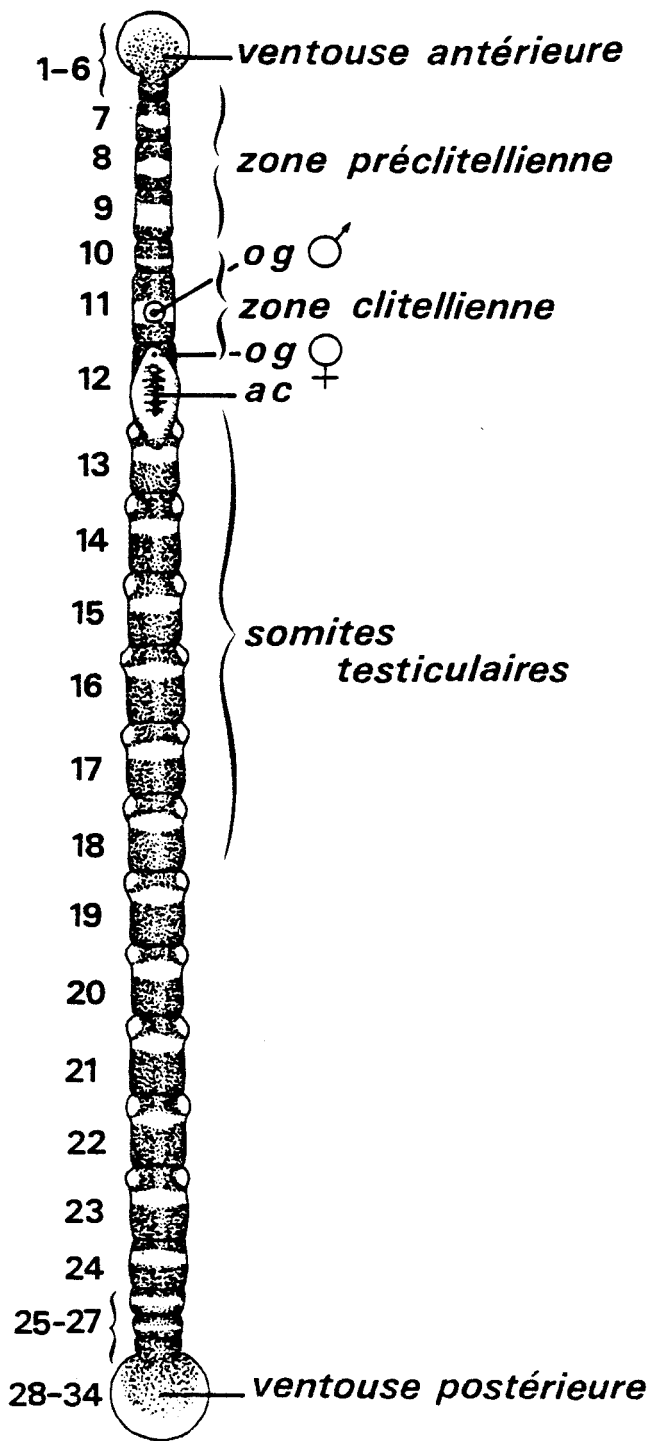
ac : aire copulatrice

og ♀ : orifice génital femelle

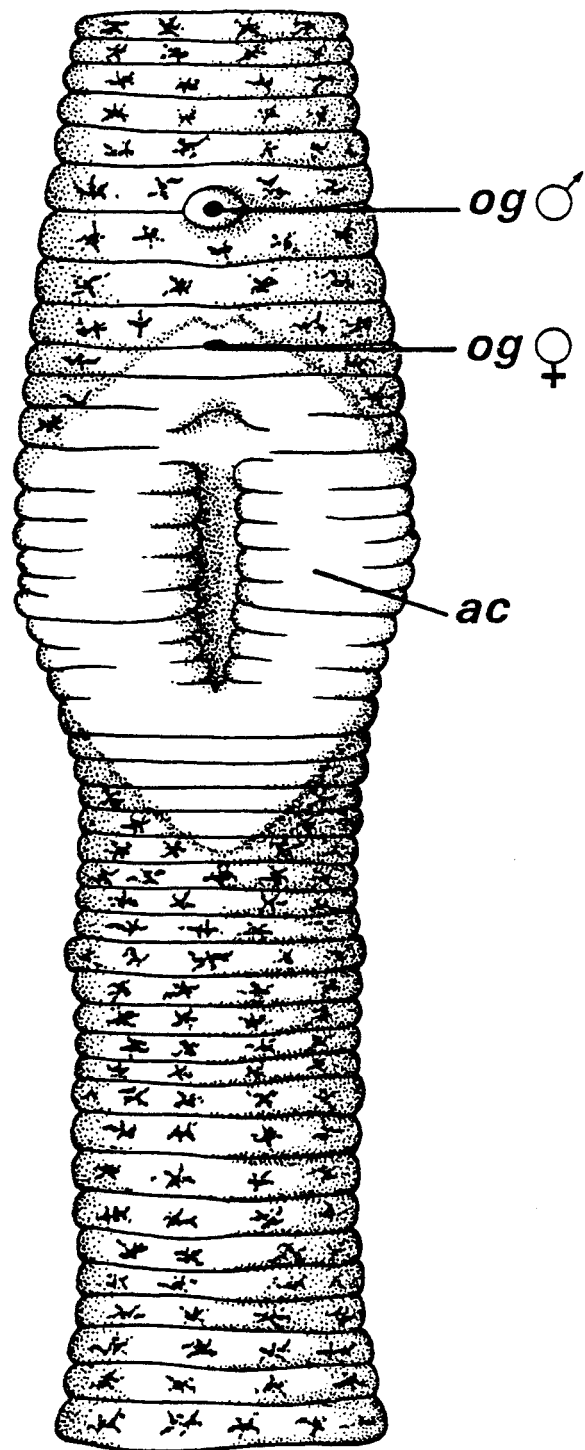
og ♂ : orifice génital mâle

Figure 39 - Représentation schématique de la région des orifices génitaux de *P. geometra* (d'après BRUMPT, 1900 b).

Même légende que figure 38.



38



39

405
VILLE

Figures 40 à 45 - Ovogenèse de *P. geometra*.

Figure 40 - Coupe sagittale à la naissance, des somites 11 à 14.

(X 420) (Hématoxyline ferrique).

AT : atrium génital mâle

GN : ganglion nerveux

OG : orifice génital mâle

OV : ovaire

T : testicule

Figure 41 - Coupe longitudinale d'un ovaire à la naissance. Il contient des ovogonies reconnaissables à leur gros nucléole et aux nombreux amas de chromatine; l'une d'entre-elles est en mitose (flèche) (X 1200) (Hématoxyline ferrique).

Figure 42 - Coupe d'ovaire d'une sangsue mature. Des follicules sont en voie d'isolement (flèches) au niveau du cordon germinatif constitué d'ovogonies (OG). Dans les follicules en croissance, l'ovocyte (O) est entouré par les cellules folliculaires externes (FE) et la cellule folliculaire interne (FI) plus claire (X 580) (Azan de Heidenhain).

Figure 43 - En haut deux jeunes follicules. Dans l'un d'entre-eux s'observe une mitose (flèche). En bas, dans le follicule en phase d'accroissement, l'ovocyte (O) est entouré par les cellules nourricières (CN) qui s'attachent sur le cytophore (CY). Le noyau de la cellule folliculaire interne (NF) est bien visible avec ses nombreux nucléoles (X 580) (Azan de Heidenhain).

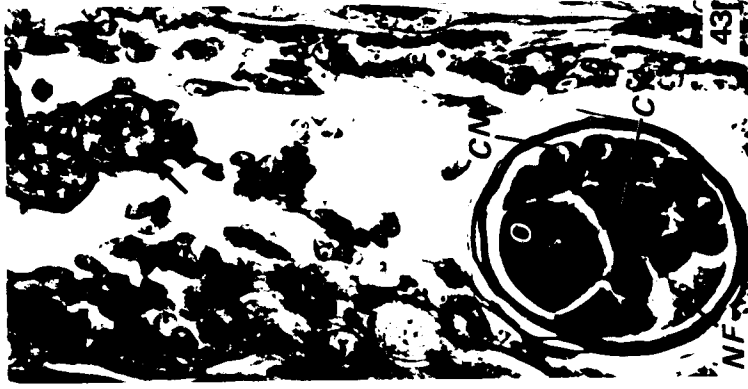
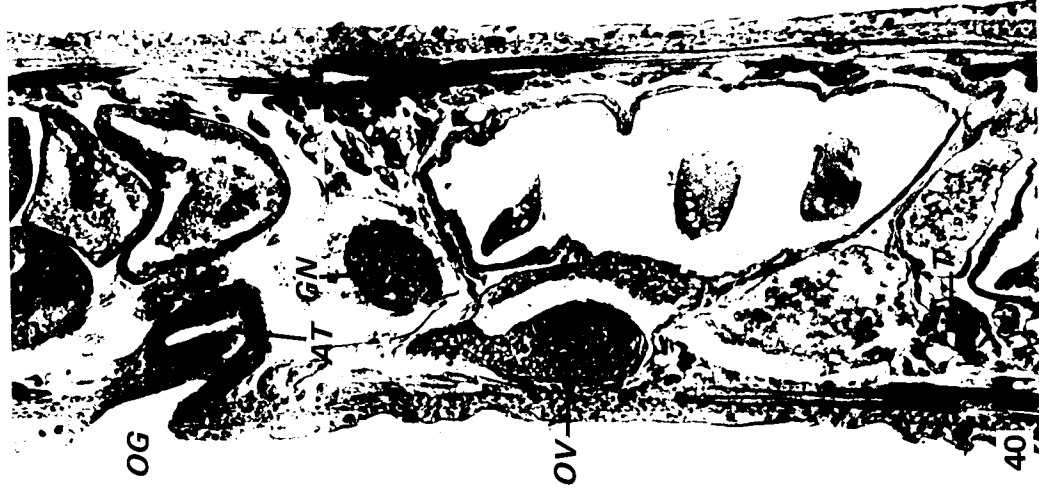
Figure 44 - Ovocytes (O) en fin de phase d'accroissement. Les cellules nourricières (CN) et folliculaires sont en voie de dégénérescence (X 420) (Azan de Heidenhain).

Figure 45 - Ovocyte fécondé, bloqué en métaphase de première division de maturation (X 850) (Azan de Heidenhain).





41



FIGURES 46 A 50

Figures 46 à 50 - Ovogenèse de *P. geometra*.

Figure 46 - Follicule au stade de multiplication des ovogonies. Il est entouré par les cellules folliculaires (CF) dont les noyaux (NF) sont dépourvus du gros nucléole que l'on observe dans les ovogonies (OG). Une seule des cellules est en mitose (M). (X 6 900).

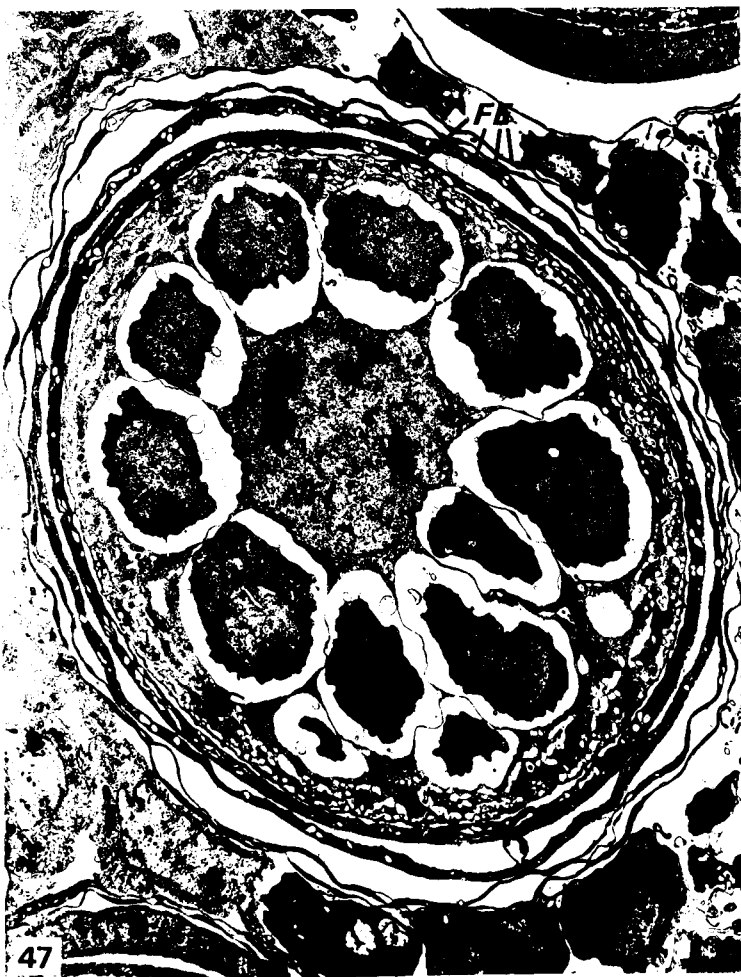
Figure 47 - Follicule au stade des complexes synaptonématiques. Le noyau (NFI) de la cellule folliculaire interne (FI) est très volumineux. Celle-ci envoie des prolongements entre les ovocytes en préméiose et est entourée par quatre cellules folliculaires externes (FE). Les phagocytes de très petite taille sont nombreux autour du follicule (X 4 000).

Figure 48 - Pont cytoplasmique (P) reliant une cellule nourricière (CN) au cytophore (CY). Il est bordé par un anneau interne de matériel dense (X 18 500).

Figure 49 - Ovocyte en préméiose. Un complexe synaptonématique (SY) est visible ainsi que le nucléole allongé et de type granulaire (NU). (X 32 000).

Figure 50 - Ovocyte en préméiose. Le noyau (N) est bordé extérieurement par deux lamelles annelées (X 32 000).





FIGURES 51 A 54

Figures 51 à 54 - Ovogenèse de *P. geometra*.

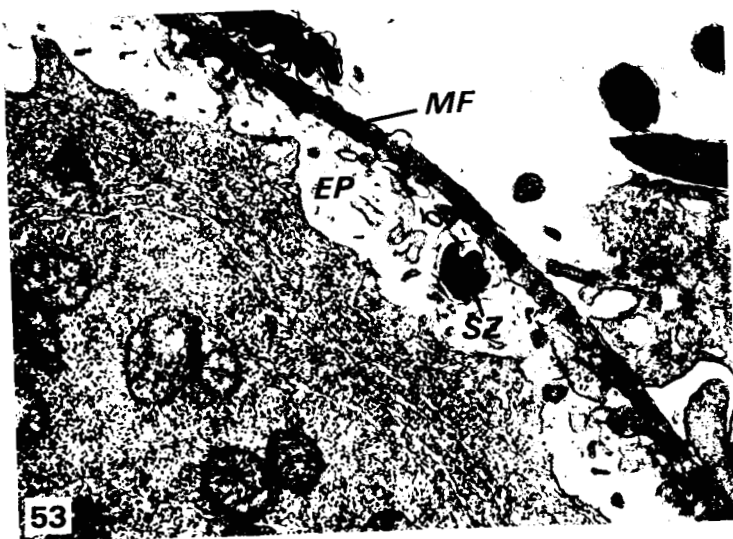
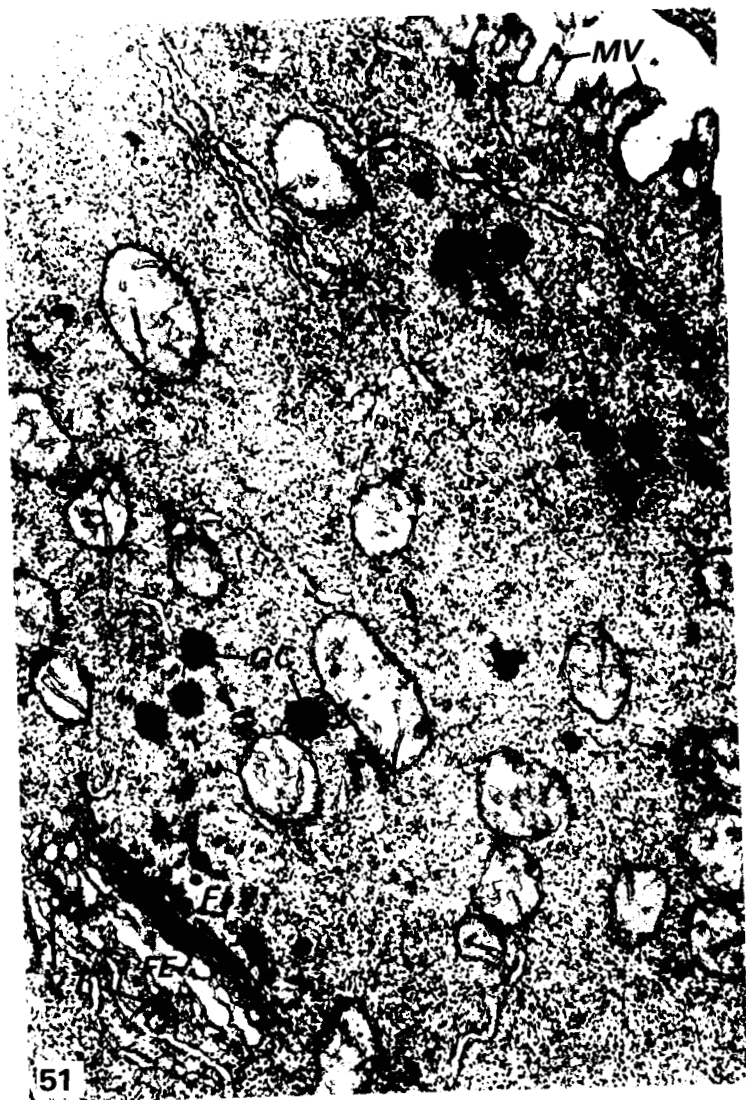
Figure 51 - Formation des granules corticaux (GC) à partir de l'appareil de Golgi. Les vésicules de sécrétion denses sont visibles au niveau de la face interne (FI) d'un dictyosome. Sa face externe est au contact d'un bourgeonnement du réticulum endoplasmique à l'origine des vésicules de transition (VT). Remarquer la richesse en ribosomes du cytoplasme. MV : microvillosités (X 32 000).

Figure 52 - Les granules corticaux (GC) sont alignés sous la membrane cellulaire dont les villosités sont réunies par du matériel dense (MD). L'appareil de Golgi est encore actif (G). (X 43 000).

Figure 53 - Ovocyte fécondé. Il est séparé de la membrane de fécondation (MF) par l'espace périvitellin (EP) dans lequel s'observe la coupe transversale d'un noyau de spermatozoïde (SZ). Les granules corticaux ont disparu. (X 25 800).

Figure 54 - Coupe tangentielle de la membrane vitelline. (X 49 500).





FIGURES 55 A 59

Figures 55 à 59 - Ovogenèse de *P. geometra*.

Figure 55 - Ovocyte fécondé. Les mitochondries et le réticulum endoplasmique se sont rassemblés dans la couche corticale (ZE). Le centre de l'ovocyte (ZI) est essentiellement composé de ribosomes. EP : espace périvitellin ; MF : membrane de fécondation. (X 18 500).

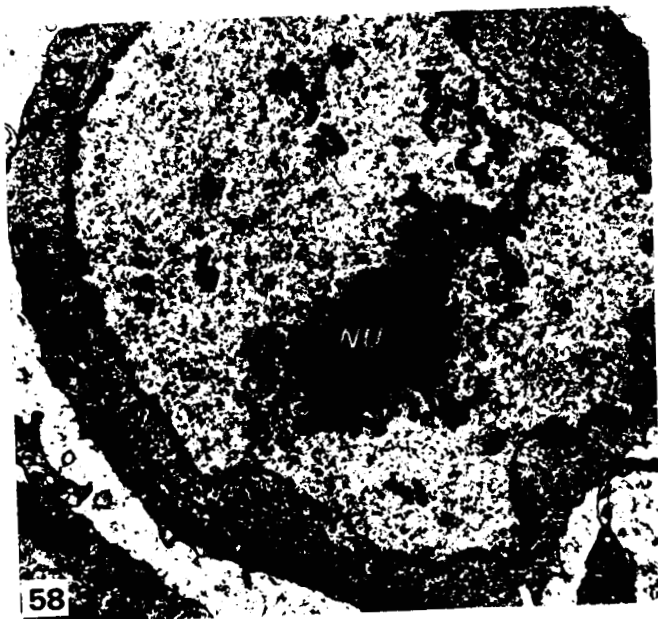
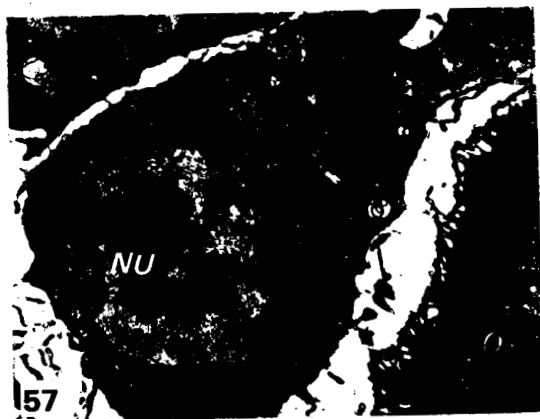
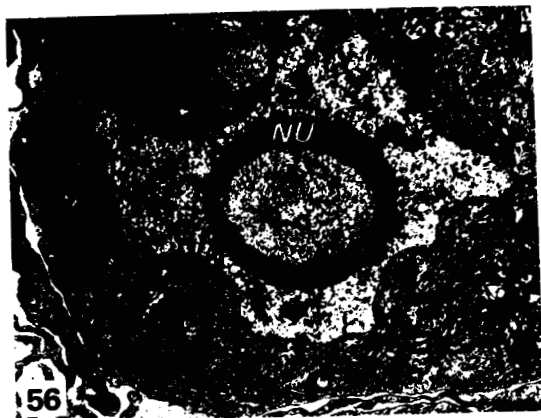
Figure 56 - Cellule nourricière au début de l'accroissement ovocytaire. Le nucléole (NU) est annulaire et de grande taille. Le cytoplasme est très riche en ribosomes et mitochondries. (X 18 500).

Figure 57 - Cellule nourricière en fin de croissance. Le nucléole (NU) est globuleux et contient de nombreuses petites vacuoles. L'ovocyte (O) est au même stade que celui de la figure 52. (X 6 900).

Figure 58 - Cellule nourricière à un stade postérieur au précédent. Le nucléole (NU) est très ramifié. (X 12 700).

Figure 59 - Cellule nourricière en dégénérescence. Le nucléole, unique à l'origine, s'est scindé en trois parties (NU). Le cytoplasme de cette cellule ainsi que celui du cytophore (CY) se vacuolise (VA). (X12 700).





THIS
FILE

FIGURES 60 A 64

Figures 60 à 64 - Ovogenèse de *P. geometra*.

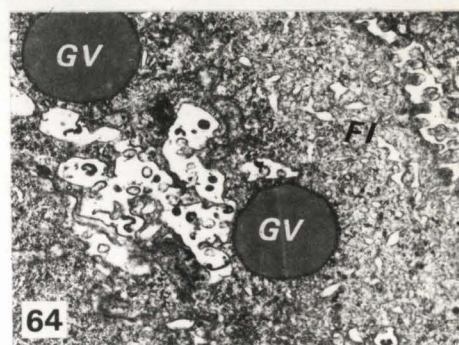
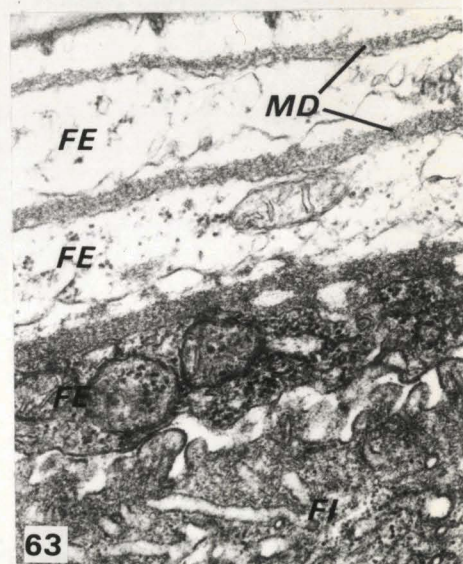
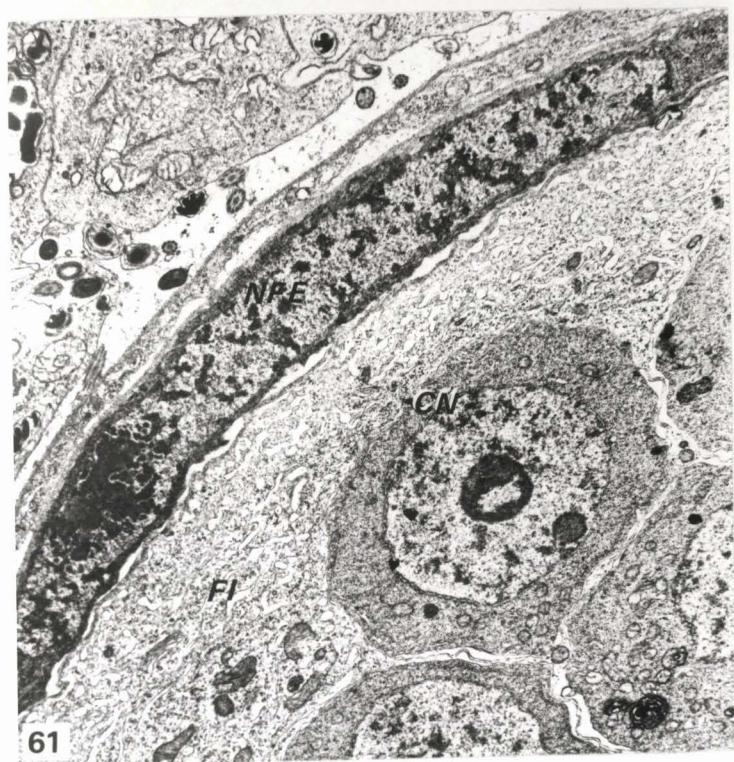
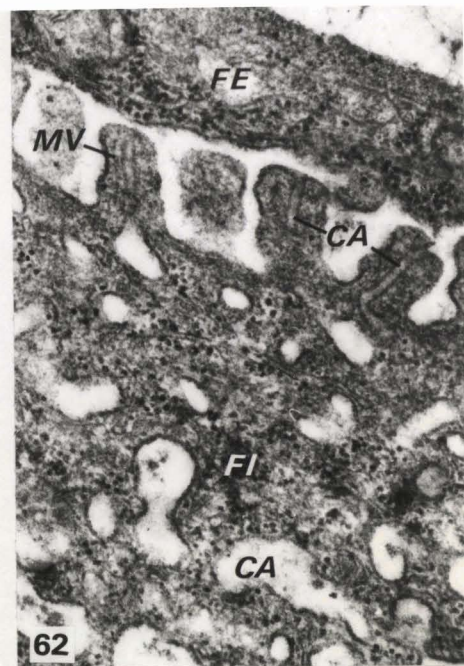
Figure 60 - Cellules folliculaires au début de l'accroissement ovocytaire. Le noyau (NFI) de la cellule folliculaire interne (FI) est très volumineux et contient de nombreux nucléoles. Son cytoplasme forme une couche épaisse sous les 3 cellules folliculaires externes (FE). (X 8 800).

Figure 61 - Cellules folliculaires au même stade que précédemment. Remarquer l'absence de villosités de la cellule folliculaire interne (FI) au contact du noyau (NFE) de l'externe. CN : cellule nourricière. (X 8 800).

Figure 62 - Le réseau de canalicules (CA) de la cellule folliculaire interne s'ouvre par une petite portion rétrécie au sommet de microvillosités (MV) au contact de la cellule folliculaire externe (FE). (X 12 700).

Figure 63 - Dégénérescence progressive des cellules folliculaires externes (FE). Le cytoplasme des deux cellules périphériques a pratiquement disparu et ne subsiste que la couche de matériel dense (MD). FI : cellule folliculaire interne. (X 32 000).

Figure 64 - Présence de globules de matériel de réserve (GV) dans la cellule folliculaire interne (FI) en fin de croissance ovocytaire. (X 12 700).



FIGURES 65 A 71

Figures 65 à 71 - Glandes clitelliennes de *P. geometra*.

Figure 65 - Coupe transversale au niveau du 13e somite. (Fuchsine paralaldéhyde, avec coloration de fond de Halmi variante de Clark).
CN : chaîne nerveuse ; FE : faisceau de canaux excréteurs ;
OV : ovaire ; TD : tube digestif ; TV : tissu vecteur ; VD :
vaisseau sanguin dorsal ; VV : vaisseau sanguin ventral.
(X 140).

Figure 66 - Coupe passant au niveau de la zone testiculaire et montrant
des glandes clitelliennes en croissance (stade 2). Aucun
produit de sécrétion n'est décelable dans les cellules et
les canaux excréteurs (CE). (Azan de Heidenhain). (X 350).

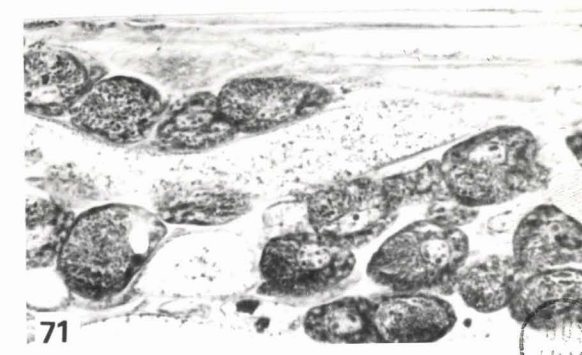
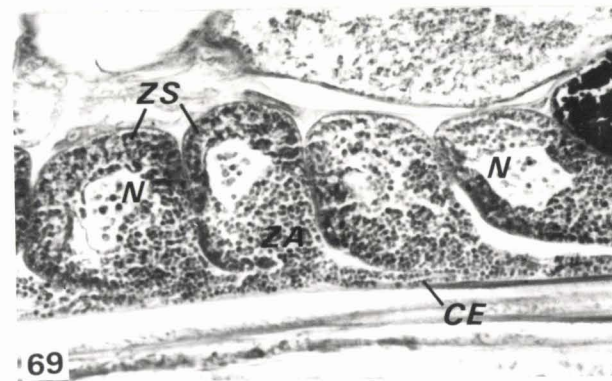
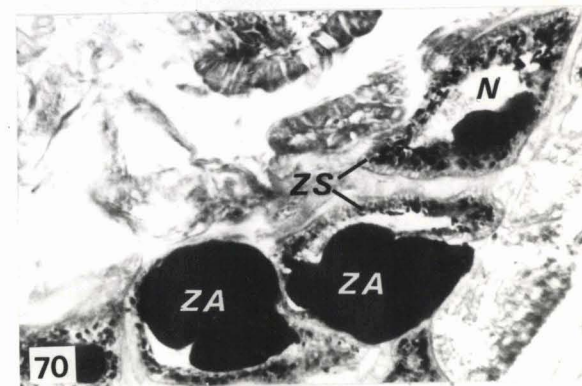
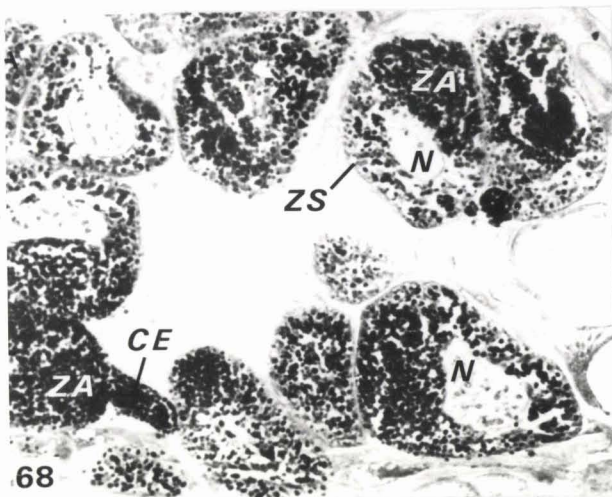
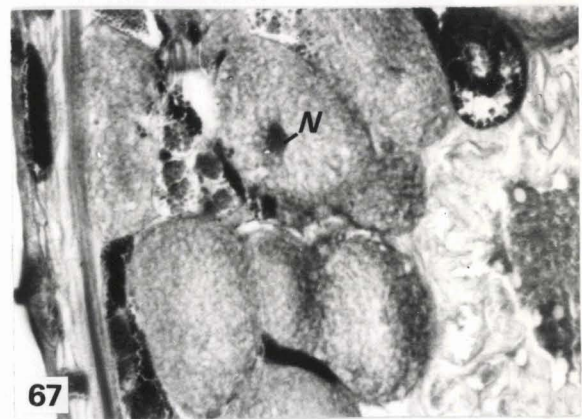
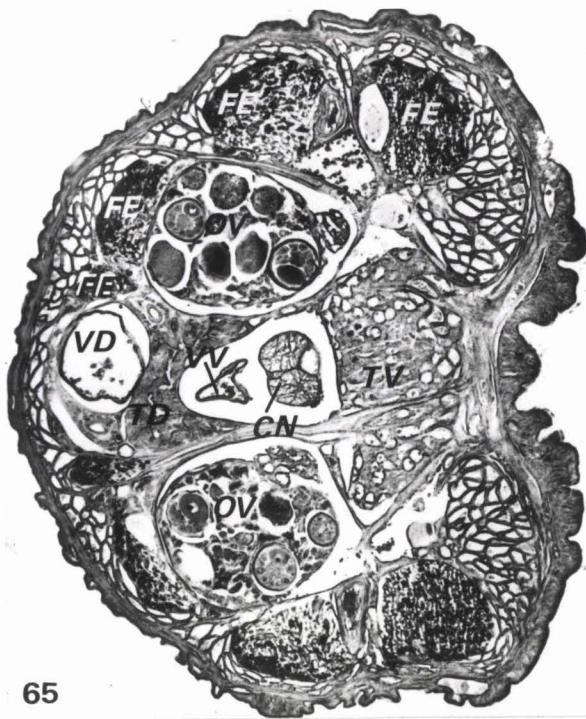
Figure 67 - Glandes clitelliennes de type 1. Remarquer le noyau (N) cen-
tral et les travées cytoplasmiques entourant les gros granu-
les clairs. (Azan de Heidenhain). (X 520).

Figure 68 - Glandes clitelliennes de type 2a. (Fuchsine paralaldéhyde
avec coloration de fond de Halmi variante de Clark). (X 350).
CE : canal excréteur ; N : noyau ; ZA : zone où se fait l'ac-
cumulation de la sécrétion ; ZS : zone cytoplasmique où se
fait l'élaboration de la sécrétion.

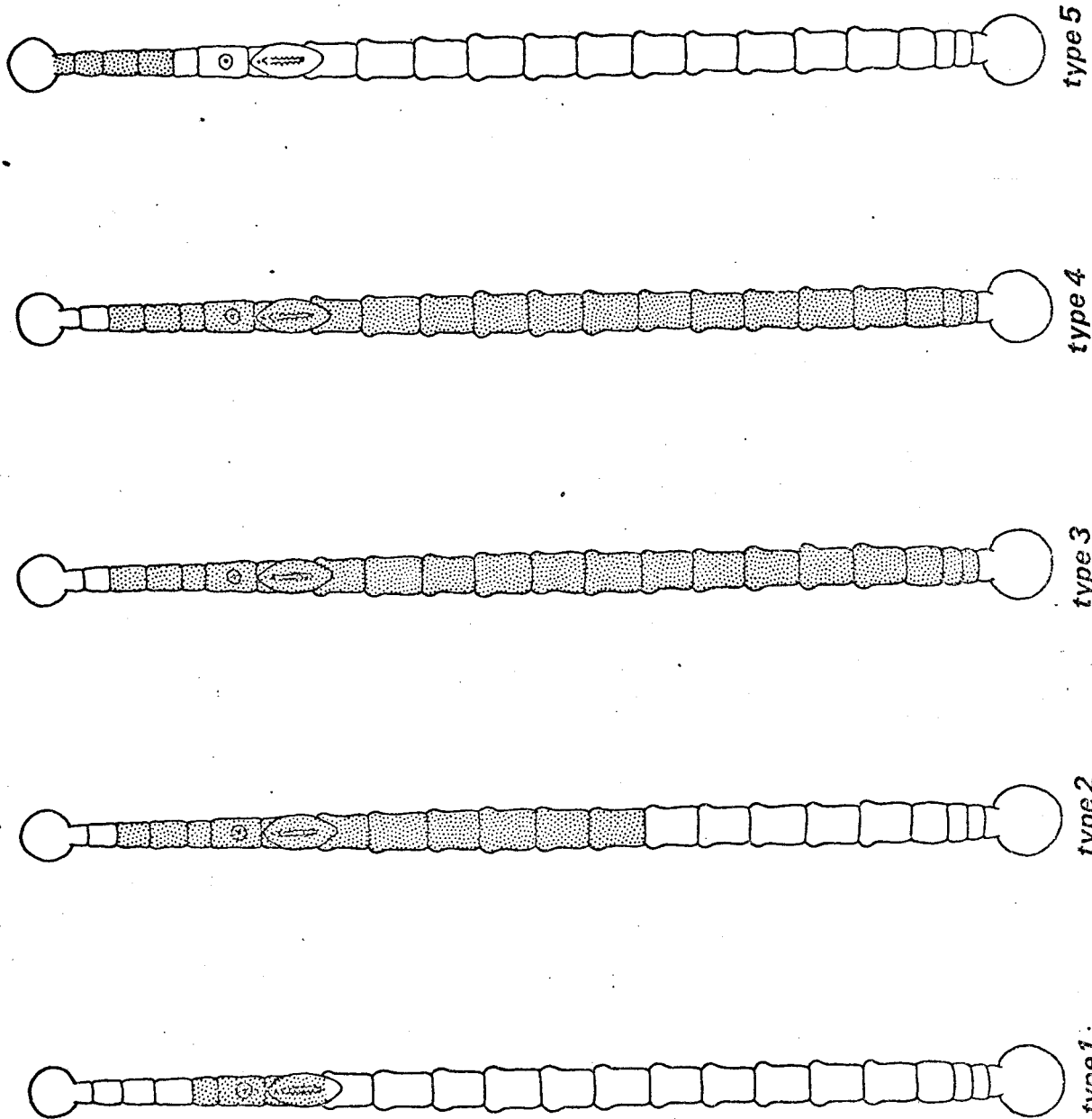
Figure 69 - Glandes clitelliennes de type 3. (Même coloration que fig.
68). (X 350).
Même légende que celle de la figure 68.

Figure 70 - Glandes clitelliennes de type 4. (Bleu alcian - APS).
(X 350).
Même légende que celle de la figure 68.

Figure 71 - Glandes clitelliennes de type 5. (Même coloration que fig.
68). (X 350).



Répartition des glandes ciliennes



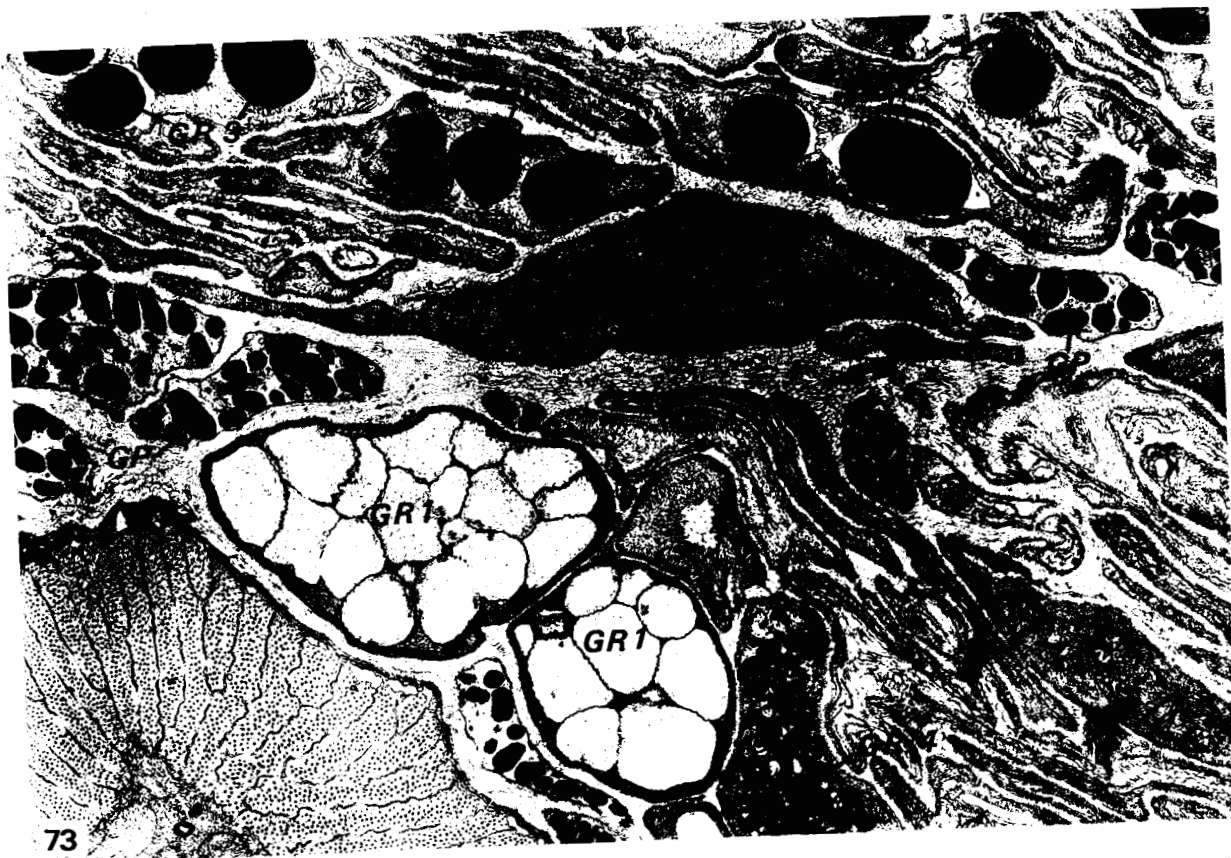
Figures 73 à 76 - Glandes clitelliennes de *P. geometra*.

Figure 73 - Coupe transversale dans un faisceau de canaux excréteurs de glandes clitelliennes. GR 1, GR 2, GR 3 et GR 4 : granules de sécrétion de type 1, 2a, 3 et 4 ; GP : granules de pigments. (X 12 300).

Figure 74 - Coupe transversale d'un canal excréteur montrant les microtubules séparés de la membrane cellulaire par du réticulum endoplasmique. (X 43 000).

Figure 75 - Coupe passant par un granule de type 2a et montrant sa structure fibrillaire et la répétition régulière de zones denses. (X 75 000).

Figure 76 - Coupe passant par un granule de type 2a et montrant les fibrilles en section transversale (cercle). (X 75 000).



FIGURES 77 A 81

Figures 77 à 81 - Glandes clitelliennes de *P. geometra*.

Figure 77 - Vue partielle d'une cellule glandulaire de type 2a où l'on observe la zone cytoplasmique au sein de laquelle s'effectue l'élaboration des granules (GR 2) et contenant un abondant réticulum endoplasmique et quelques mitochondries (MI). N : noyau. (X 25 800).

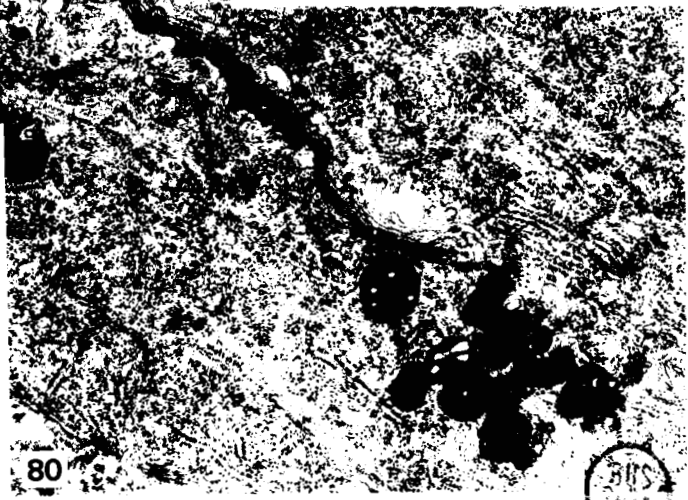
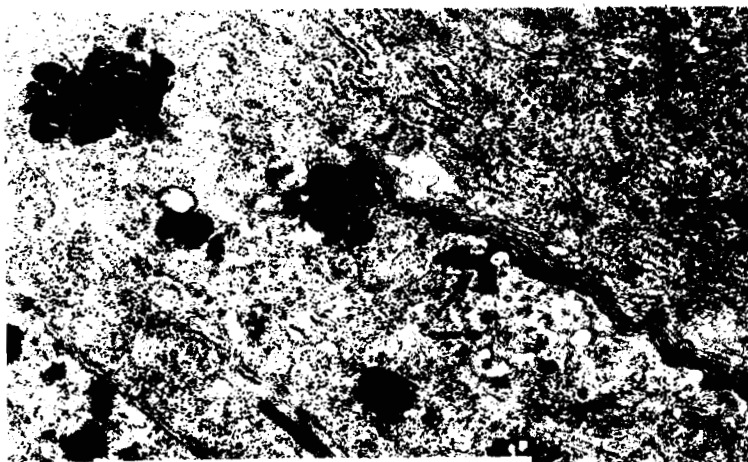
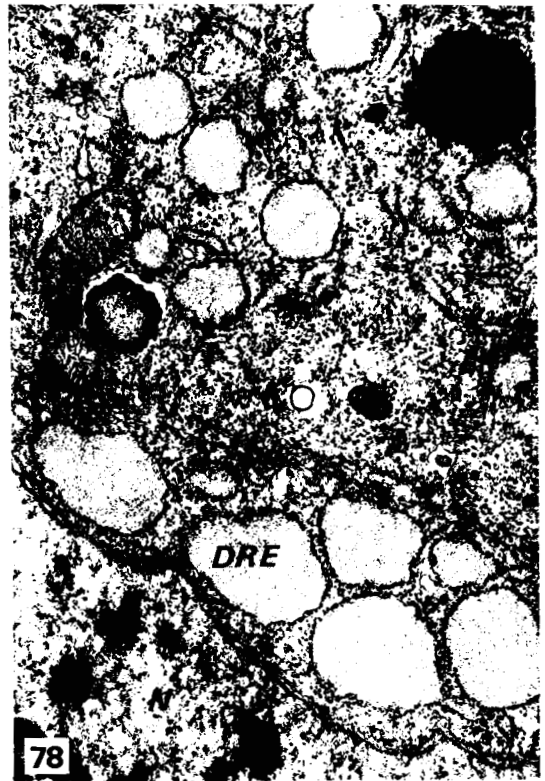
Figure 78 - Cellule glandulaire de type 2a en phase sécrétoire. Le matériel est élaboré dans le réticulum endoplasmique qui apparaît très dilaté (DRE). N : noyau. (X 36 000).

Figure 79 - Granules d'une cellule de type 3. Les flèches indiquent la zone externe de plus faible densité. (X 25 800).

Figure 80 - Cellule de type 4. Elaboration par un dictyosome (G) de vacuoles de sécrétion très aplaties (flèche) dont l'association par 2 ou 3 donne les granules (GR 4). Les microtubules (MT) sont nombreux dans le cytoplasme. (X 36 000).

Figure 81 - Partie d'un canal excréteur rempli de granules de type 5. Le manchon de microtubules (flèche) est très net. (X 36 000).





FIGURES 82 A 85

Figures 82 à 85 - Glandes clitelliennes de *P. geometra*.

(Figures 82 à 84 : étude au microscope électronique à balayage).

Figure 82 - Zone du pore génital femelle (OG). Les orifices des glandes clitelliennes sont visibles en haut à droite. Ils sont absents dans une bande médio-ventrale. La flèche indique le plus postérieur qui matérialise la limite du clitellum. (X 210).

Figure 83 - Orifices groupés et isolés de glandes clitelliennes. Remarquer le diaphragme qui les obture partiellement et la disposition orthogonale du matériel fibrillaire de la cuticule. (X 2 100).

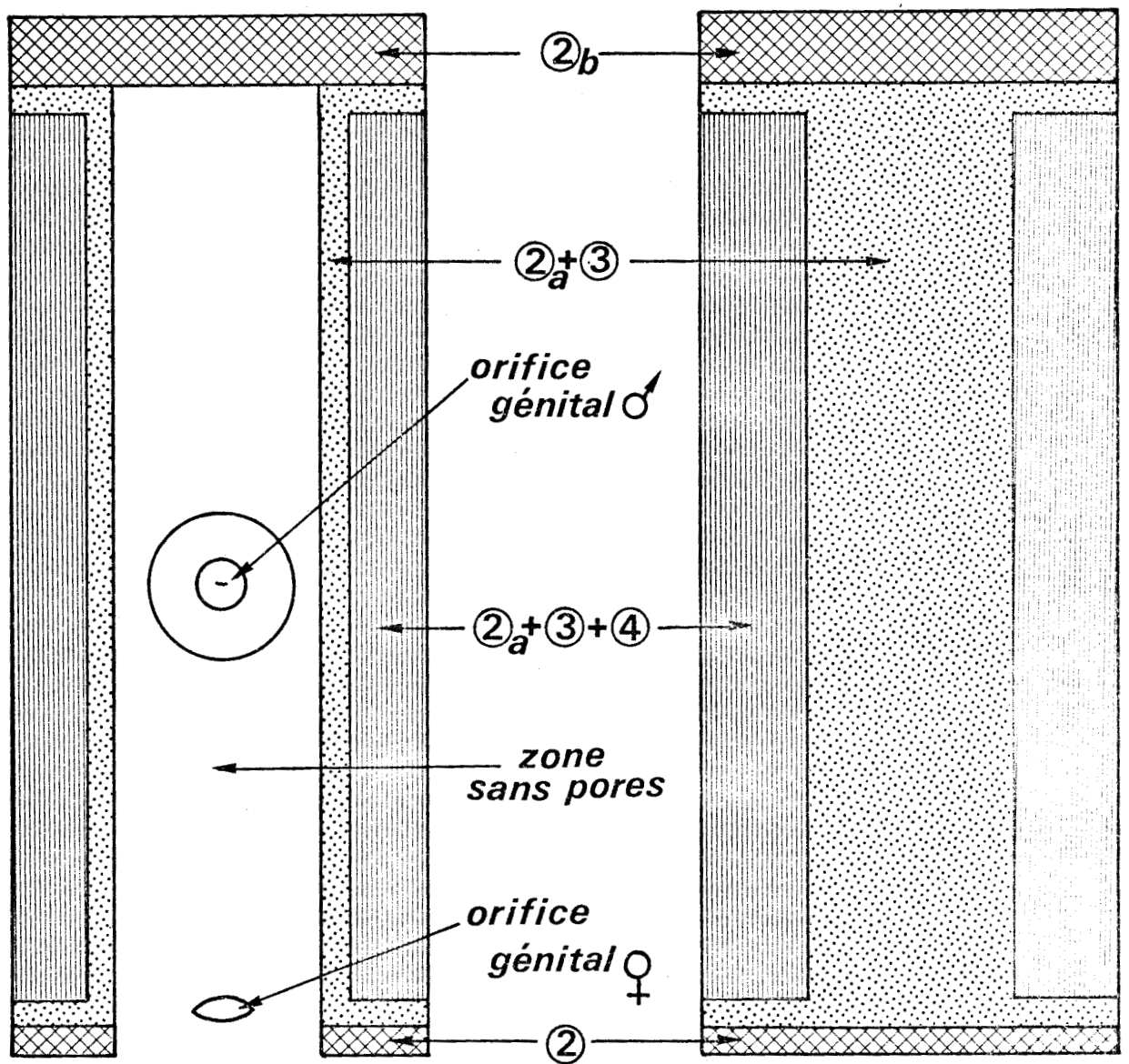
Figure 84 - Orifice d'une glande clitellienne montrant nettement le diaphragme. (X 3 000).

Figure 85 - Coupe longitudinale d'un canal excréteur contenant des granules de type 2a (GR 2). Le diaphragme (D) apparaît nettement comme une évagination de l'épicuticule. (X 9 600).





815
L10E



Face ventrale

Face dorsale

BUS
LILLE

86

Figure 86 - Représentation schématique de la répartition des orifices excréteurs des différents types de glandes au niveau du clitellum. 2a, 2b, 3, 4 : glandes de type 2a, 2b, 3 et 4.

Figures 87 à 92 - Cocon de *P. geometra*.

(Etude au microscope électronique à balayage).

Figure 87 - Vue de la face postérieure. Le cocon a été décollé du support et la face lisse qui y adhérerait est visible en bas (elle a été légèrement endommagée lors du prélèvement). (X 86).

Figure 88 - Vue dorsale. Quatre crêtes longitudinales dorsales apparaissent dans le feutrage qui recouvre le cocon. Région antérieure en bas à droite. (X 86).

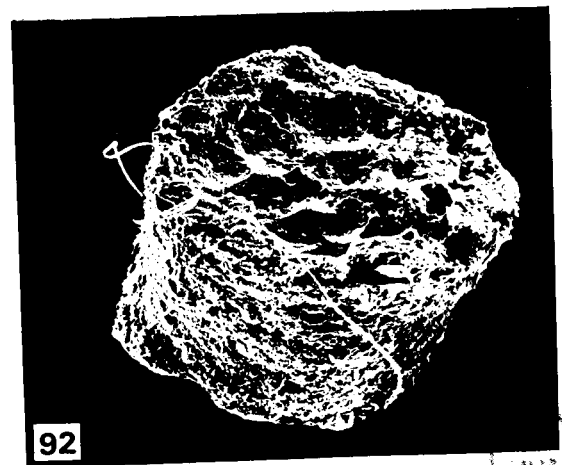
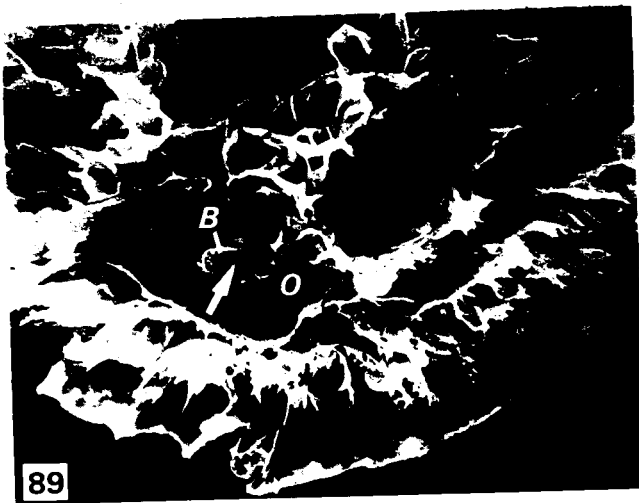
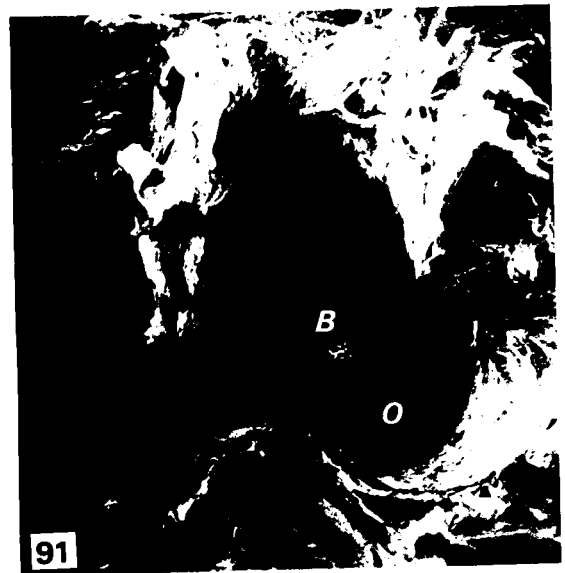
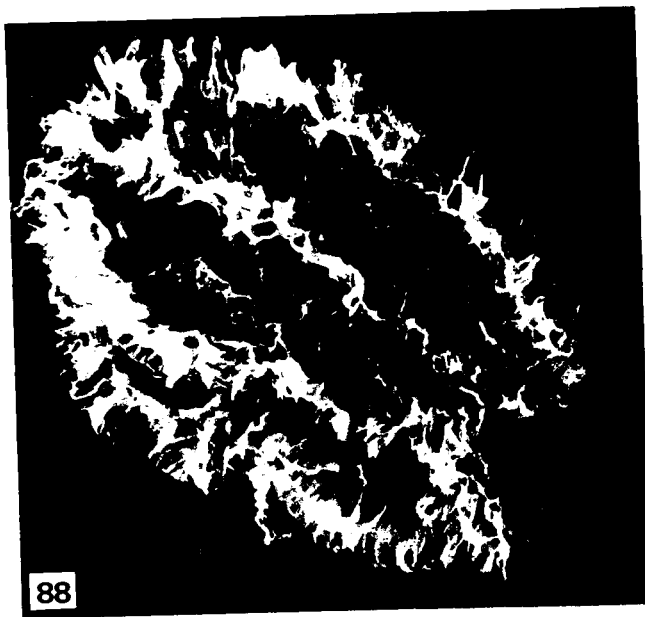
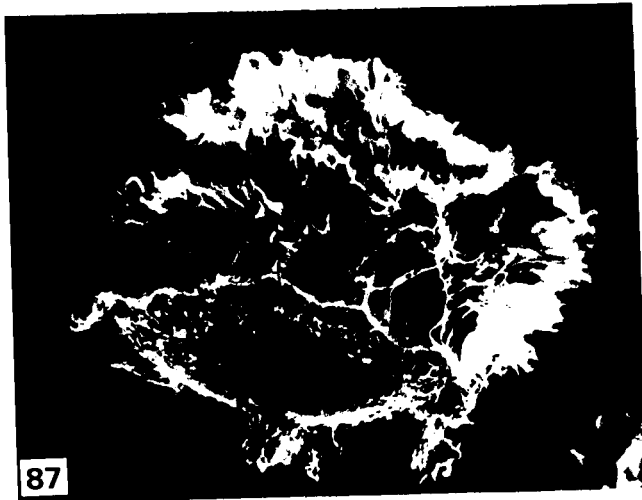
Figure 89 - L'opercule (O) est visible avec en son centre un petit bouchon (B) qui porte encore la trace de l'ouverture (flèche) par où le parent s'est dégagé du cocon. (X 145).

Figure 90 - Détail des expansions foliacées de la partie postérieure du cocon (X 190).

Figure 91 - Vue de détail de l'opercule (O) avec son bouchon (B). Ce dernier est simplement formé par une déformation de l'opercule lors du retrait de la sangsue. (X 400).

Figure 92 - Opercule tel qu'il peut être observé après soulèvement par le jeune au moment de l'éclosion. (X 330).





FIGURES 93 A 96

Figures 93 à 96 - Cocon de *P. geometra*.

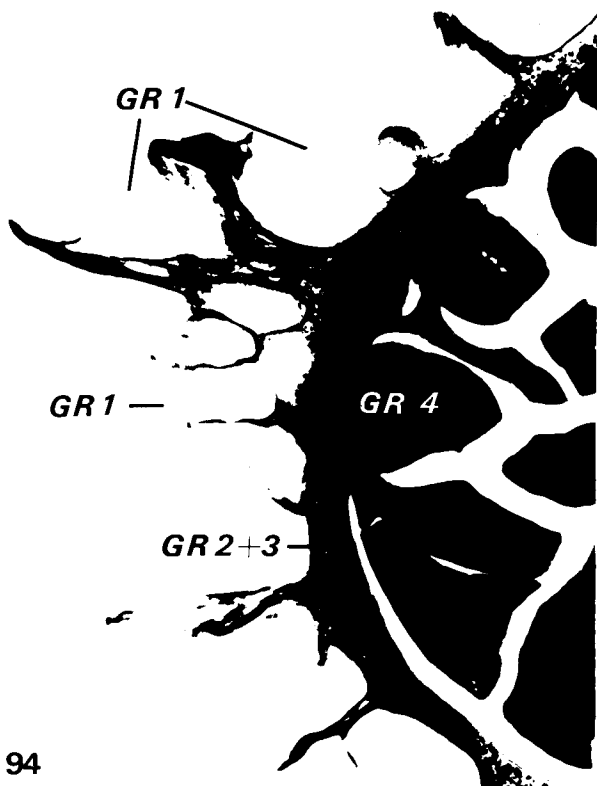
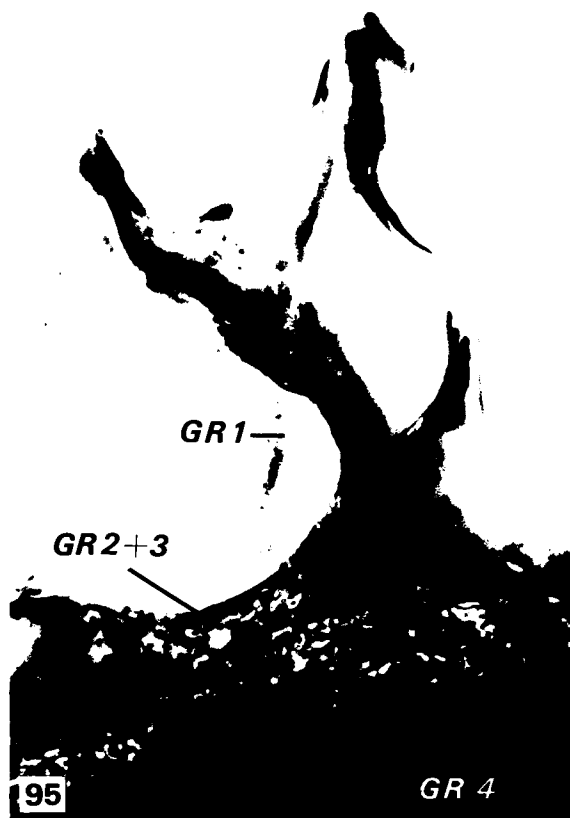
Figure 93 - Phase de sécrétion de la paroi (P) du cocon. Les granules de type 1, 2a et 3 qui la constituent sont encore bien individualisés. Les conduits excréteurs des glandes de type 4 (CE 4) n'ont pas encore déversé leur sécrétion dans le cocon. (X 480).

Figure 94 - Coupe d'un cocon fixé immédiatement après son dépôt. La paroi comprend une épaisse couche interne formée par les sécrétions sombres des glandes de type 3, noyées dans un ciment plus clair issu de celles de type 2a (GR 2 + 3) et une couche externe de mucus provenant du type 1 (GR 1). Les sécrétions de type 4 (GR 4) constituent des amas homogènes et irréguliers à l'intérieur du cocon. (X 480).

Figure 95 - Vue à un plus fort grossissement du cocon de la figure précédente. Même légende. (X 1 200).

Figure 96 - Coupe passant par l'opercule (O) et montrant le bouchon (B) percé par l'ouverture (flèche) par laquelle s'est dégagé le parent. (X 340).





FIGURES 97 A 100

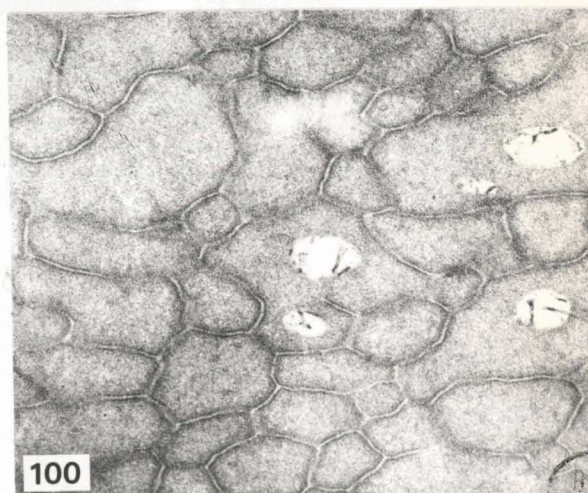
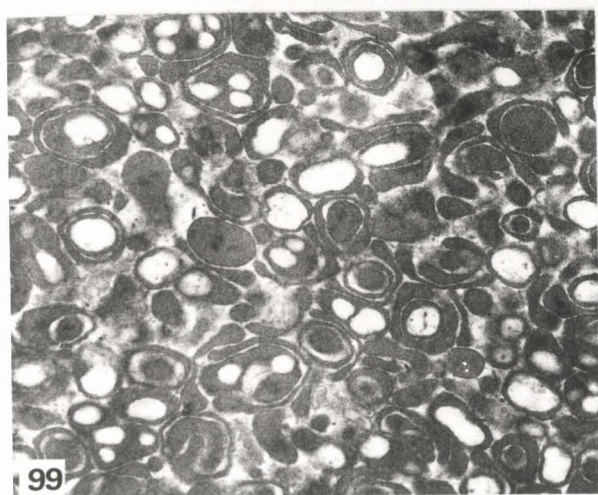
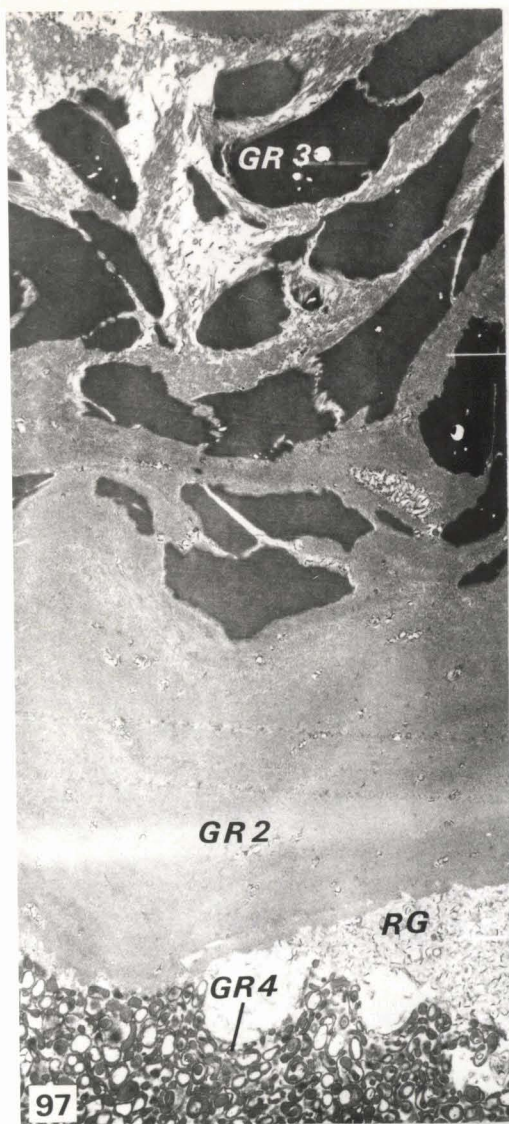
Figures 97 à 100 - Cocon de *P. geometra*.

Figure 97 - Coupe de la paroi du cocon montrant les sécrétions de type 3 (GR 3) enrobées par celles de type 2a (GR 2) qui forment une couche homogène vers l'intérieur où nous trouvons les restes des enveloppes des granules (RG) et les sécrétions de type 4 (GR 4). (X 8 800).

Figure 98 - Sécrétion de type 2a formée de tubules vus en coupe transversale en haut, longitudinale en bas. (X 25 800).

Figure 99 - Sécrétion de type 4 montrant la constitution des granules à partir de 2 à 3 vésicules aplaties et emboîtées les unes dans les autres. (X 25 800).

Figure 100 - Coupe de l'opercule montrant des granules polyédriques moyennement denses séparés par un mince espace clair. (X 32 000).



FIGURES 101 ET 102

Figures 101 et 102 - Interprétation du mécanisme de la ponte chez *P.*

geometra.

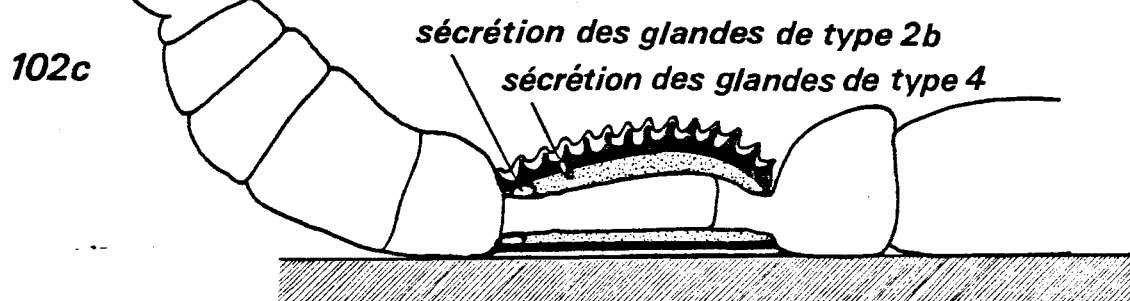
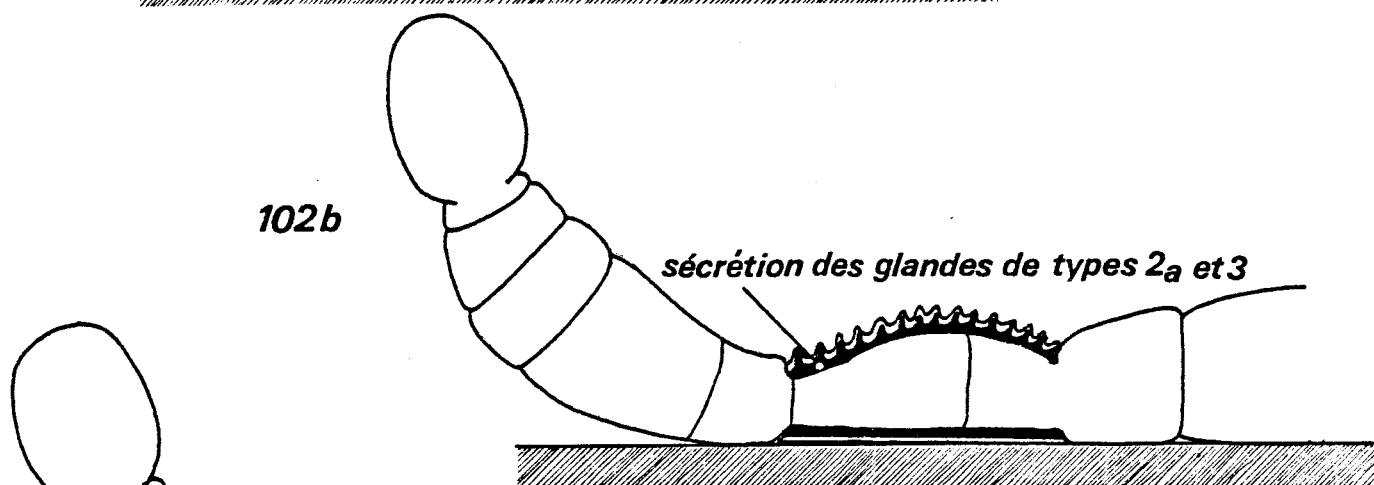
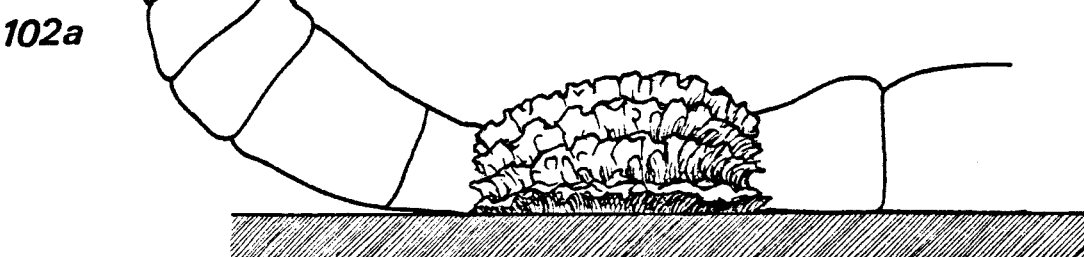
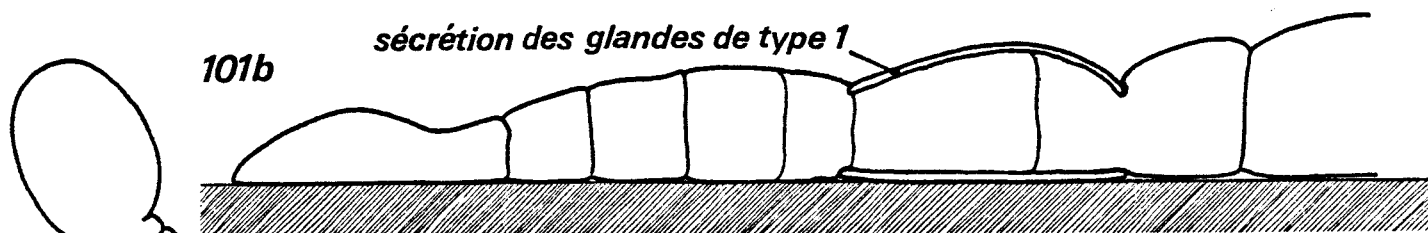
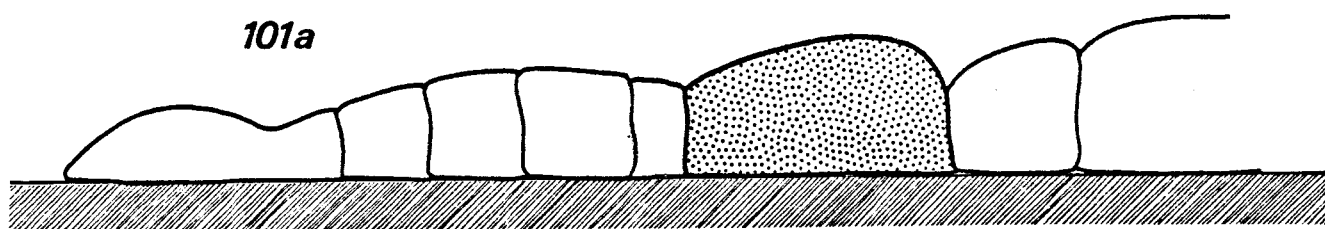
Pour chaque dessin des phases de la ponte nous avons eu recours aux images du film "Biologie des Sangsues". Elles sont schématisées en a, les schémas b et c représentent notre interprétation des phénomènes.

Figure 101 - Sécrétion d'un manchon translucide par les glandes de type 1.

Son rôle est triple :

- . permettre l'adhésion au support,
- . rejeter à l'extérieur toutes les souillures recouvrant le clitellum,
- . réaliser un sac extensible dans lequel seront déversées les sécrétions des glandes de types 2 et 3.

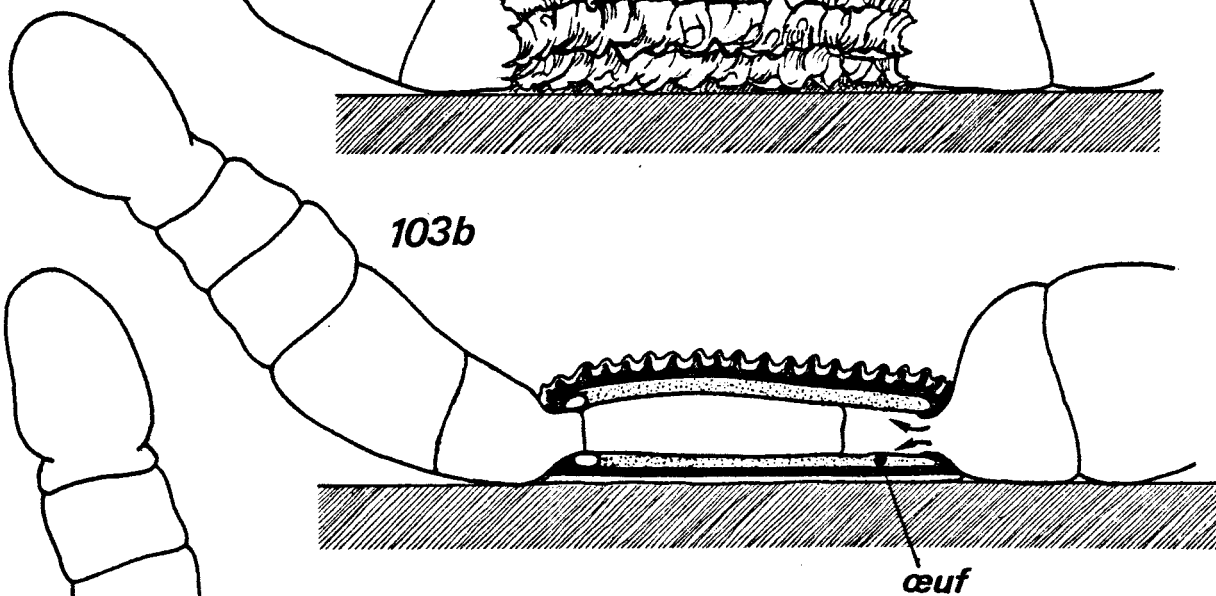
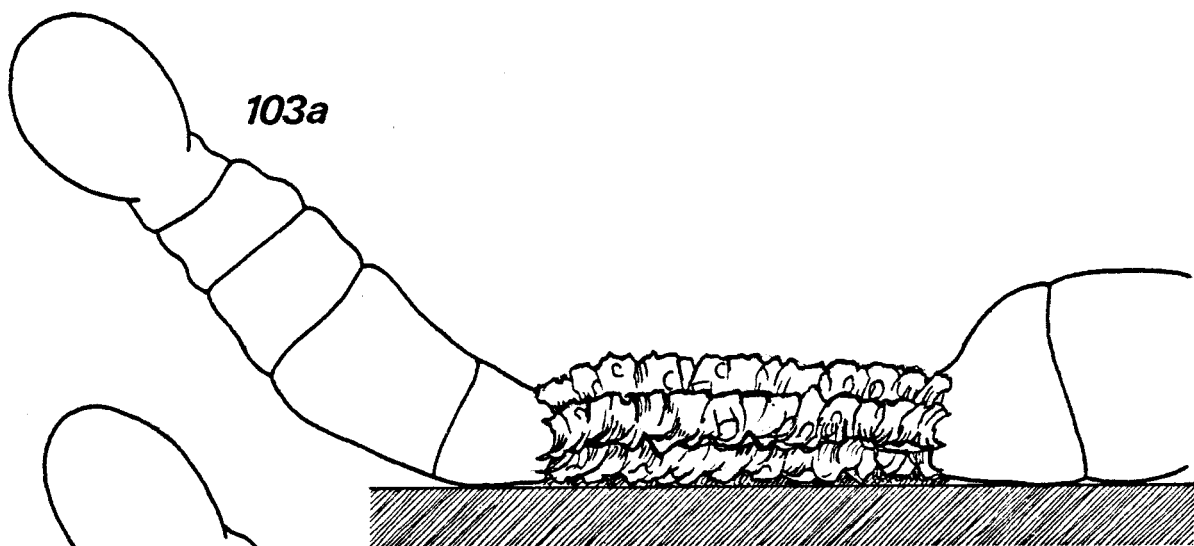
Figure 102 - La sangsue a abandonné son point d'appui antérieur et tourne sur son axe afin de répartir uniformément les sécrétions des glandes de types 2a et 3 à l'origine de la paroi (Fig. b), puis celles de type 2b qui formeront l'opercule. Finalement celles de type 4 interviennent pour déverser le matériel nutritif aux dépens duquel se fera la croissance de l'embryon (fig. c).



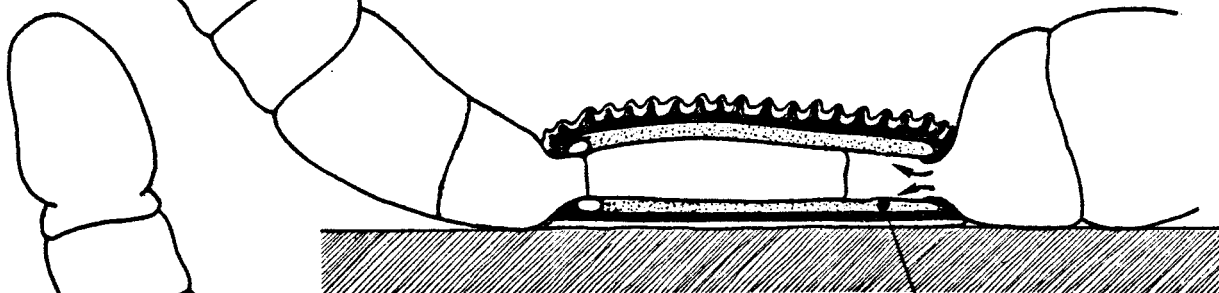
Figures 103 et 104 - Interprétation du mécanisme de la ponte chez *P. geometra* (suite).

Figure 103 - Ponte d'un seul ovocyte. Elle est suivie par le gonflement de la partie post-clitellienne du corps, ce qui a pour effet de faire glisser vers l'avant l'anneau formé par le bord postérieur du cocon.

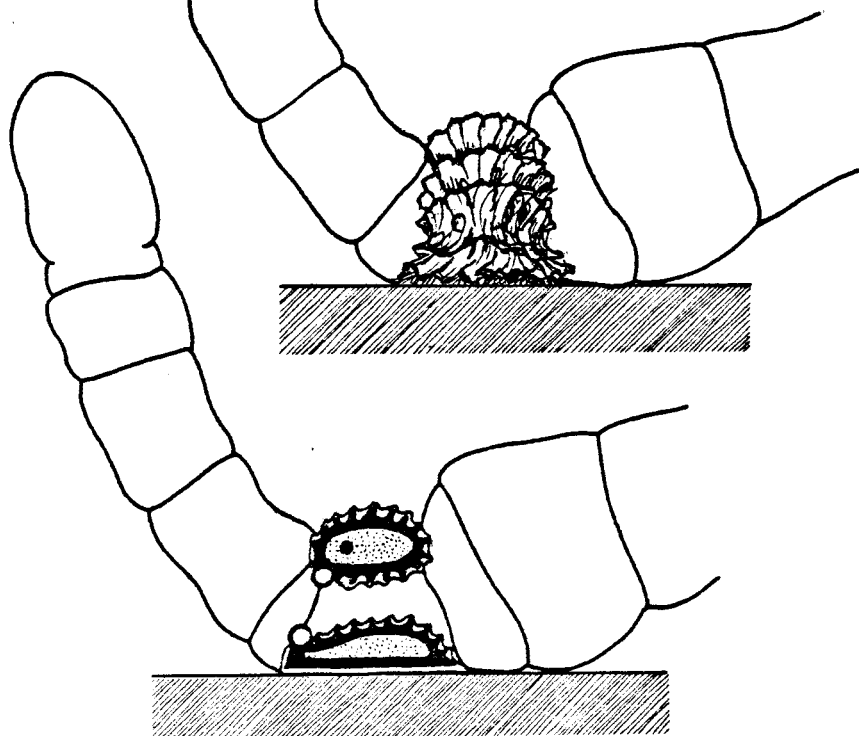
Figure 104 - Le bord postérieur du cocon est venu au contact du bord antérieur, isolant ainsi le contenu nutritif à l'intérieur du boudin annulaire ainsi formé.



104a



104b



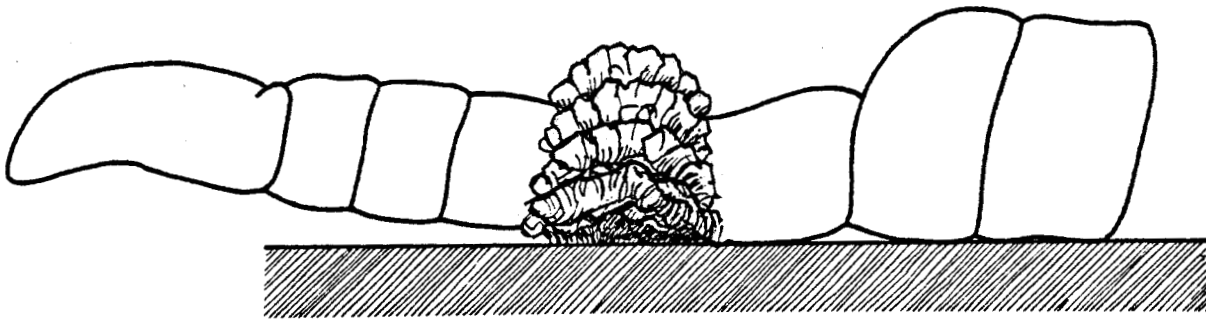
Figures 105 à 107 - Interprétation du mécanisme de la ponte chez *P. geometra* (fin).

Figure 105 - La sangsue se dégage du cocon.

Figure 106 - Cocon après le retrait du parent. La partie adhérent au support a conservé sa surface initiale et de ce fait contribuerait à former un système de rappel mécanique suffisant pour expliquer le retour du cocon à sa forme initiale.

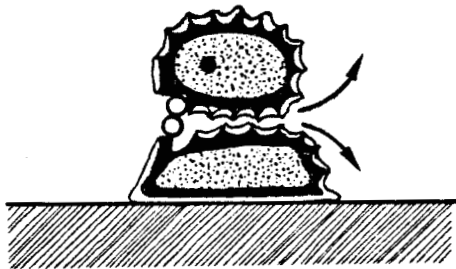
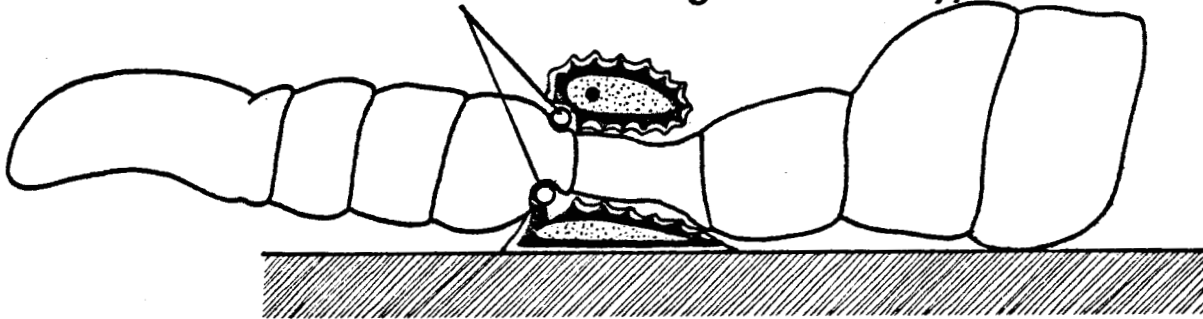
Figure 107 - Représentation schématique d'une coupe du cocon montrant son aspect final.

105a



105b

sécrétion des glandes de type 2b

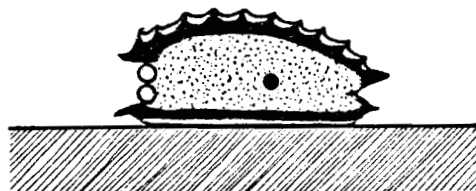


106b

zone adhérent au support



106a



107



Figures 108 à 111 - Aire copulatrice de *P. geometra*.

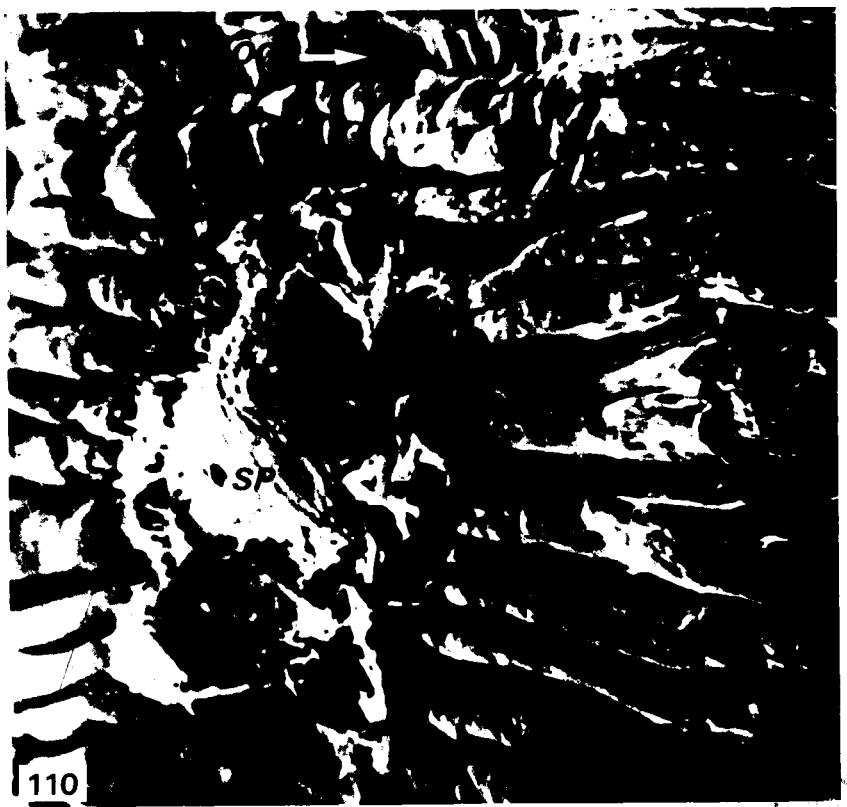
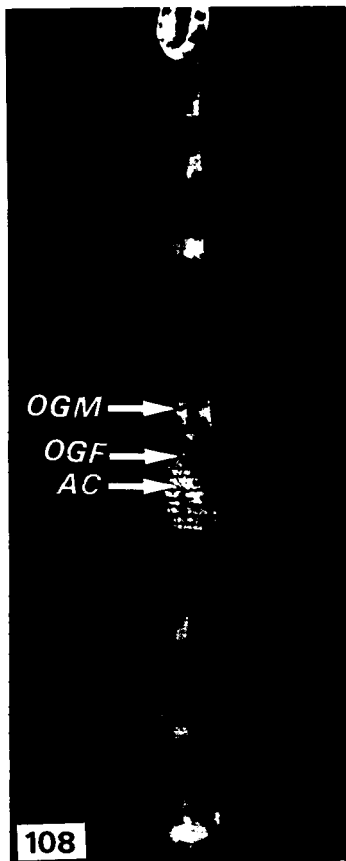
Figure 108 - Vue ventrale de la région antérieure montrant l'orifice génital mâle (OGM), l'orifice génital femelle (OGF) et l'aire copulatrice (AC) dépourvue de cellules pigmentaires. (X 11). (Sangsue fixée au Bouin Hollande).

Figure 109 - Aire copulatrice montrant la fossette médiane (F) sous l'orifice génital femelle (OGF). Les pores des glandes clitelliennes sont visibles en haut à droite. (X 110).

Figure 110 - Aire copulatrice montrant l'implantation du spermatophore (SP) sur la fossette. Les pores des glandes clitelliennes sont visibles à droite de l'orifice génital femelle (OGF). (X 110).

Figure 111 - Coupe parasagittale de l'aire copulatrice montrant l'accumulation de sécrétions (SAC) au pôle apical des cellules épidermiques. (X 340).





FIGURES 112 A 116

Figures 112 à 116 - Epiderme normal de *P. geometra*.

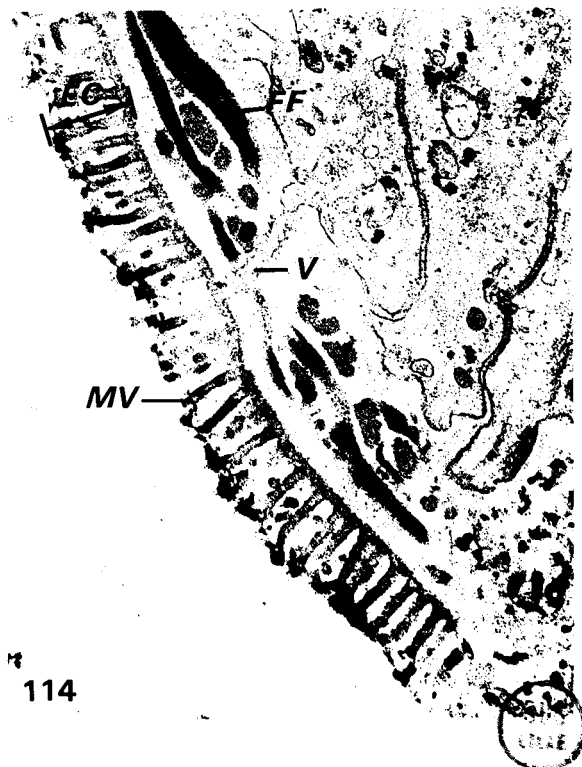
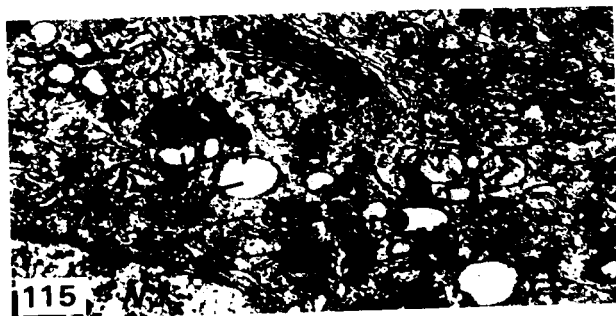
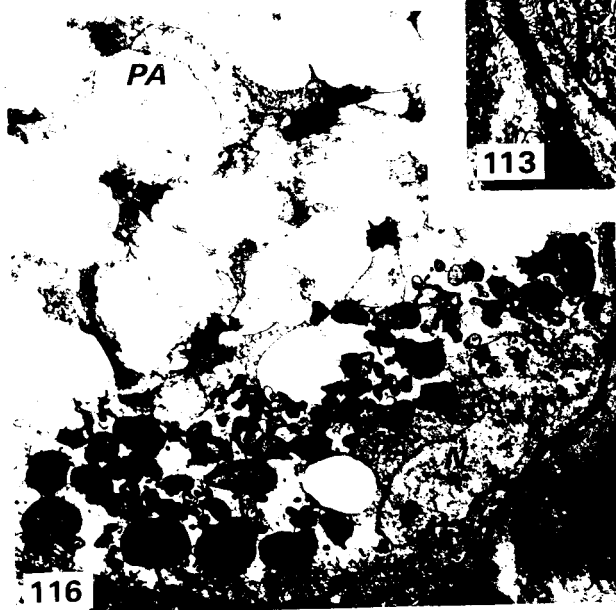
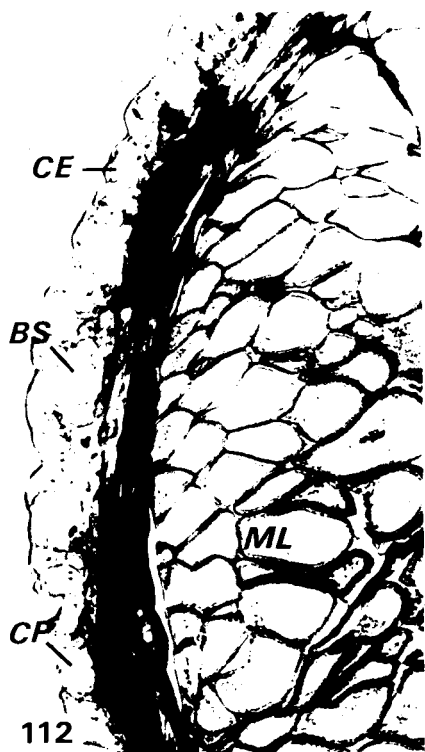
Figure 112 - Partie d'une coupe transversale montrant l'épiderme composé de cellules épithéliales (CE), de cellules glandulaires muqueuses piriformes (CP) et pourvu de boutons sensoriels (BS). MC : couche de muscles circulaires ; ML : couche de muscles longitudinaux. (Azan de Heidenhain). (X 350).

Figure 113 - Partie d'une cellule épidermique recouverte de la cuticule (CU). Le noyau basal (N) est pourvu d'un volumineux nucléole (NU). Le cytoplasme contient un appareil de Golgi actif (G) et des granules de sécrétion (GO). La membrane plasmique s'invagine profondément à l'intérieur de la cellule (IM). HD : hémidesmosome ; LB : lame basale. (X 18275).

Figure 114 - La cuticule est formée d'une partie basale où s'observent 3 à 4 couches de faisceaux de fibres de collagène (FF) traversées par les villosités (V) issues des cellules épidermiques et d'une partie apicale, l'épicuticule (EC) pourvue de nombreuses microvillosités (MV). (Technique à l'acide périodique-thiocarbohydrazide-protéinate d'argent, Thiery, 1967). (X 42 500).

Figure 115 - Partie du cytoplasme de la cellule de la figure 113 montrant deux types de granules, les uns homogènes (GO) les autres hétérogènes (GE). G : dictyosome ; N : noyau. (X 18 275).

Figure 116 - Partie d'une cellule muqueuse piriforme de l'épiderme. Dans la région basale, le noyau (N) est entouré de granules de sécrétion (GS). Le pôle apical (PA) présente un aspect spumeux. (X 8 700).



FIGURES 117 A 120

Figures 117 et 118 - Cellules ciliées des boutons sensoriels de *P. geometra*.

Figure 117 - Deux cellules ciliées au cytoplasme clair pourvu de mitochondries (MI) allongées. Les cils (CIL) traversent la cuticule (CU) et s'insèrent sur des centrioles (C) prolongés par une racine ciliaire (R). (X 18 300).

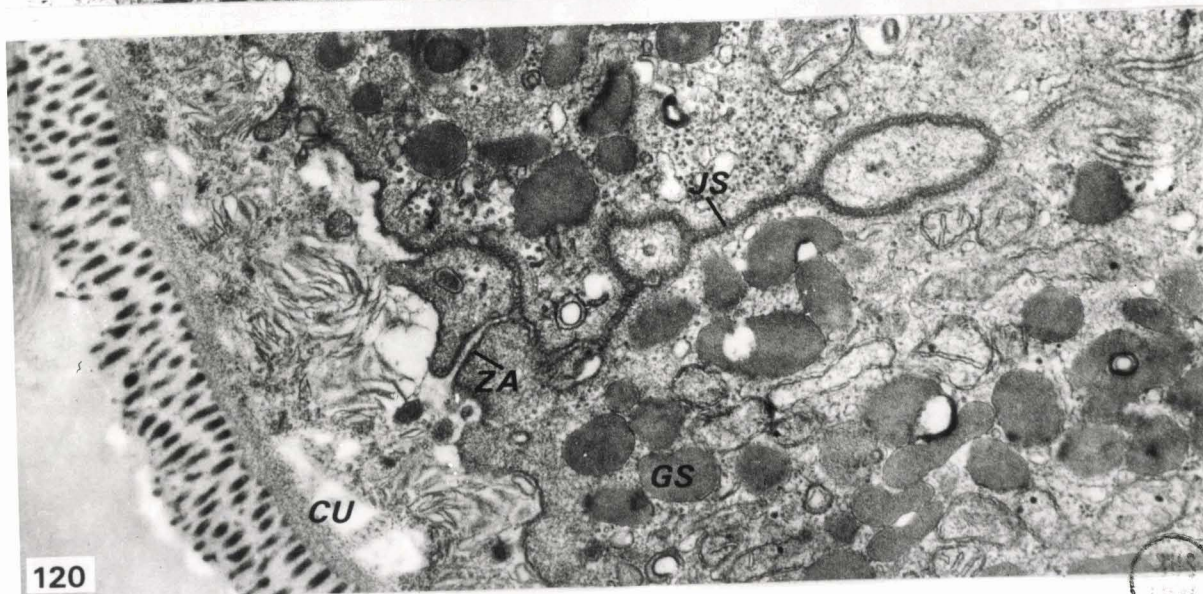
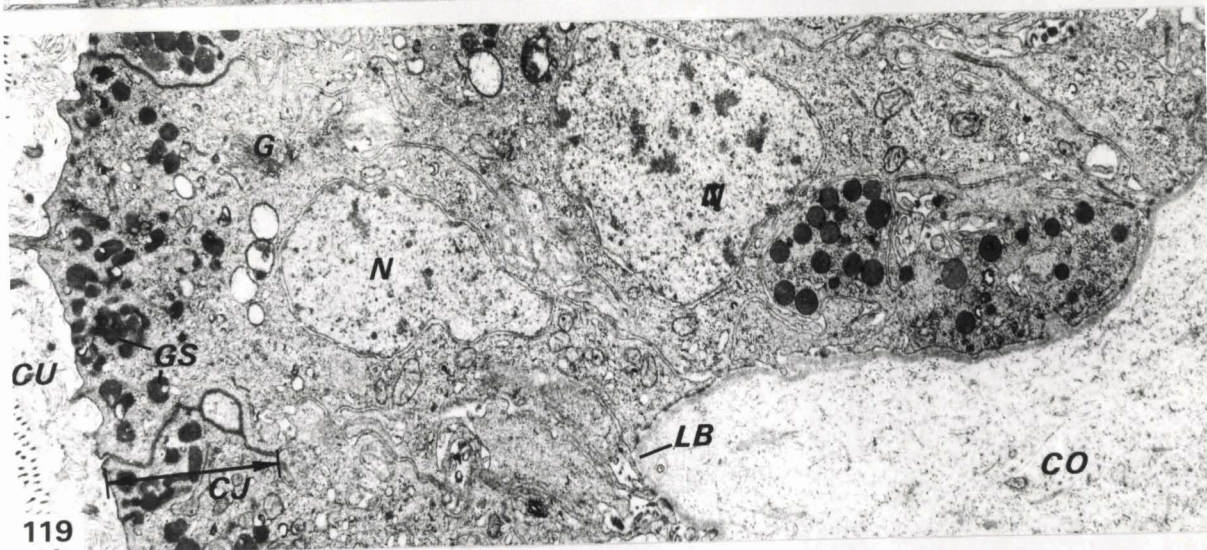
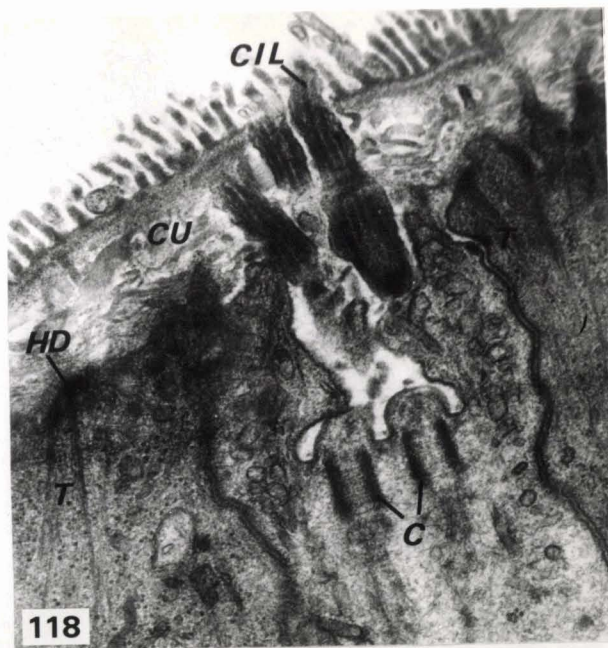
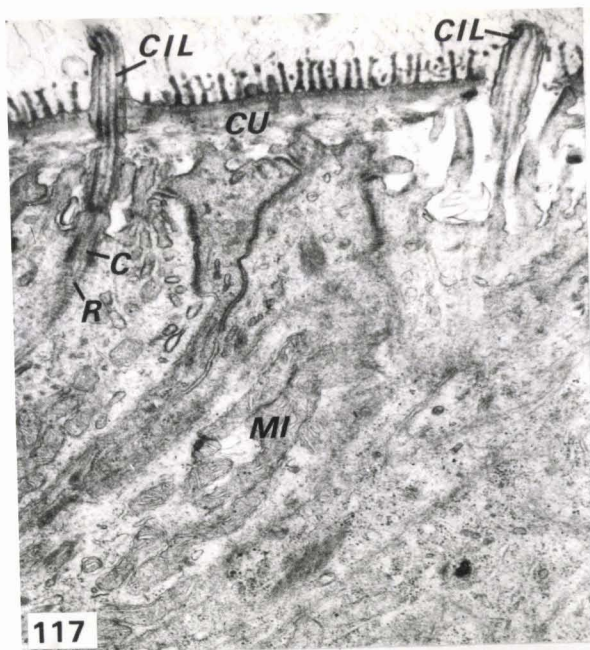
Figure 118 - Les centrioles (C) situés à la base des cils (CIL) sont au fond d'une dépression de l'apex de la cellule sensorielle. CU : cuticule ; HD : hémidesmosome ; T : tonofilaments. (X 48 000).

Figures 119 et 120 - Epiderme de l'aire copulatrice de *P. geometra*.

Figure 119 - Les granules de sécrétion (GS) s'accumulent à l'apex des cellules de l'aire copulatrice, sous la cuticule (CU). L'espace intercellulaire montre au pôle apical un complexe jonctionnel (CJ) et présente ensuite un trajet sinueux jusqu'à la lame basale (LB). CO : collagène ; N : noyau. (X 12 500).

Figure 120 - Le complexe jonctionnel est composé d'une *zonula adhaerens* (ZA) et d'une jonction septée (JS). CU : cuticule ; GS : granules de sécrétion. (X 32 000).





FIGURES 121 A 124

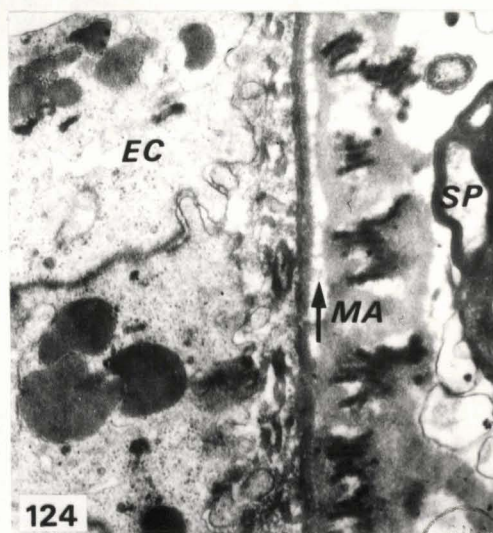
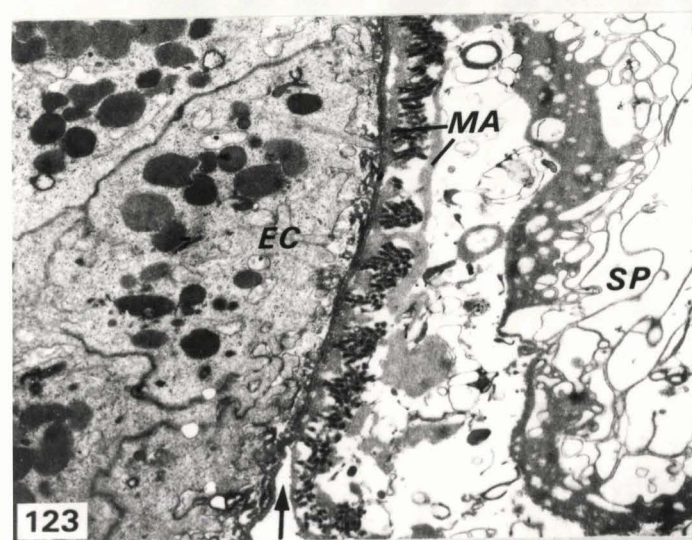
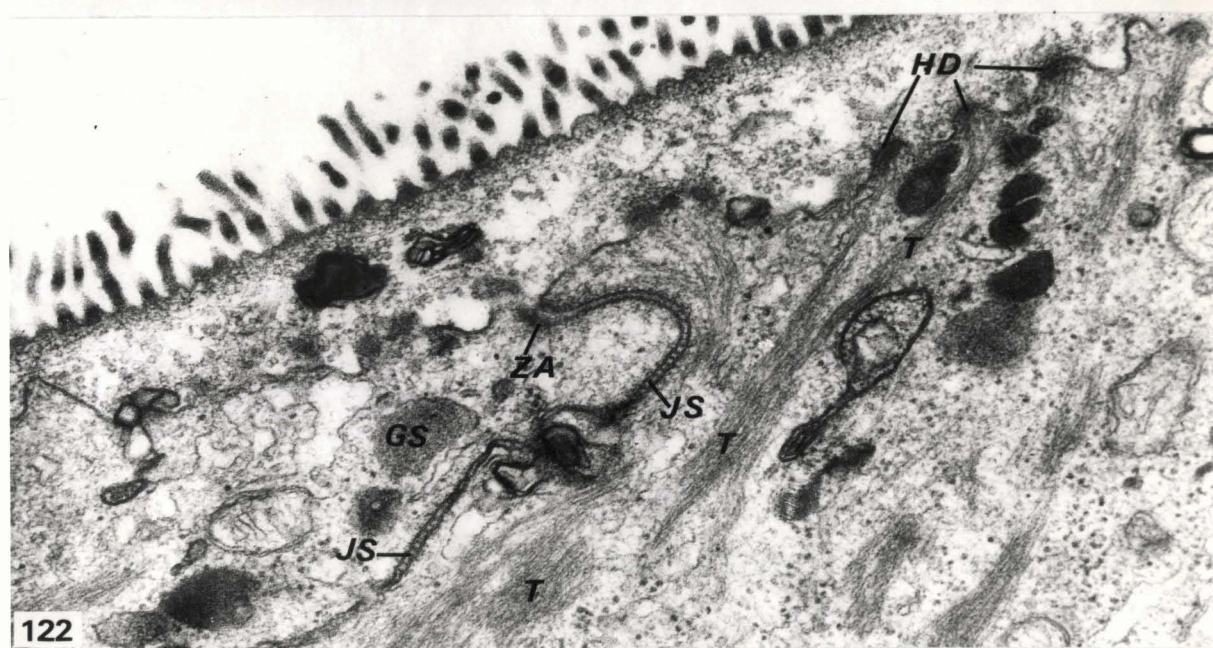
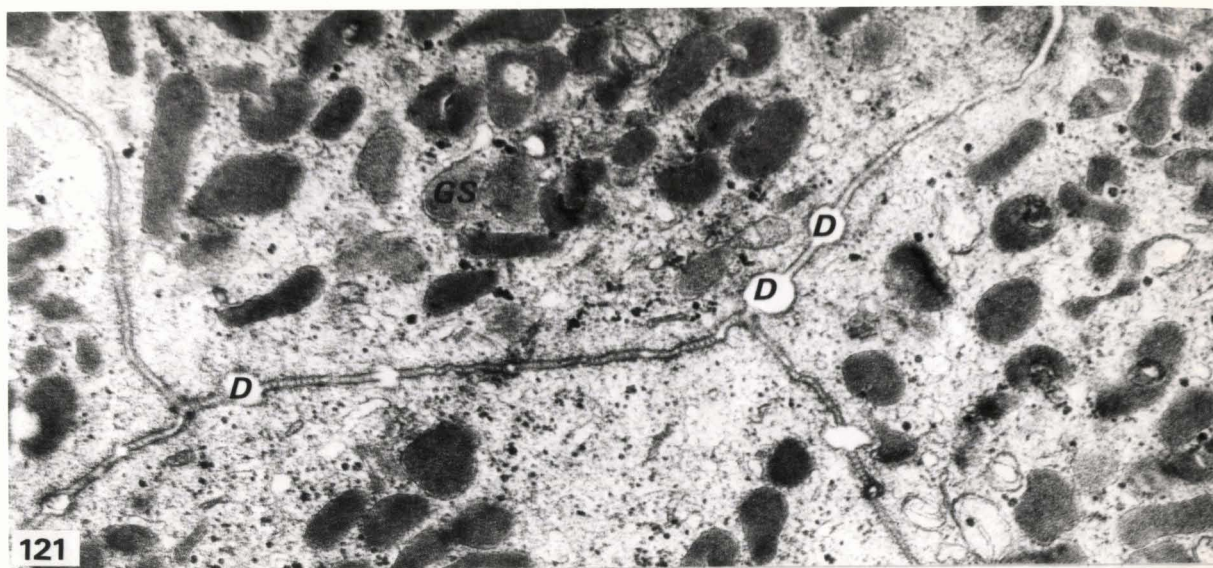
Figures 121 à 124 - Epiderme de l'aire copulatrice de *P. geometra*.

Figure 121 - Coupe tangentielle au niveau des jonctions septées montrant les dilatations (D) de l'espace intermembranaire. GS : granules de sécrétion. (X 42 600).

Figure 122 - Coupe située à la limite de l'aire copulatrice. Les granules de sécrétion (GS) sont rares et les héli-desmosomes (HD) prolongés par des tonofilaments (T) redeviennent plus nombreux. JS : jonction septée ; ZA : *zonula adhaerans*. (X 49 000).

Figure 123 - Au contact du spermatophore (SP) les microvillosités épicuticulaires de l'épiderme de l'aire copulatrice (EC) sont enrobées d'un matériel adhésif (MA). La chute du spermatophore se fait par un décollement au niveau de l'épicuticule (flèche). (X 12 500).

Figure 124 - Même légende que la figure précédente. (X 25 500).



FIGURES 125 A 129

Figures 125 à 129 - Epiderme de *P. geometra*. Marquage des espaces intercellulaires au lanthane.

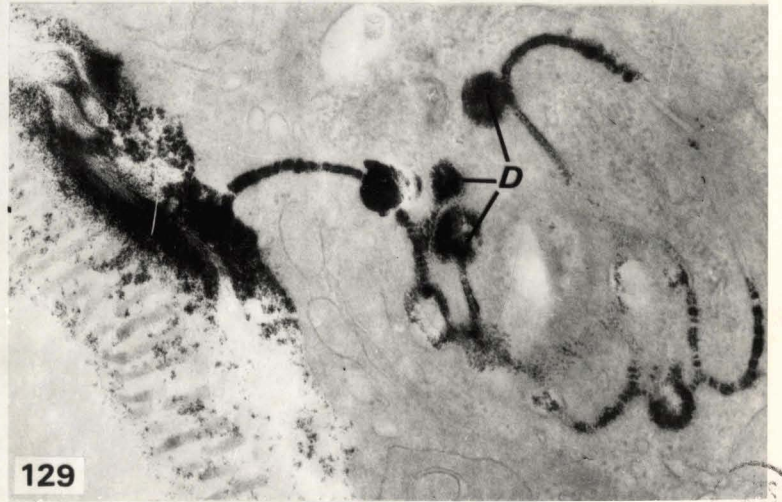
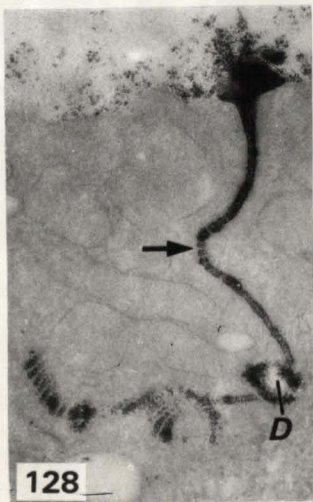
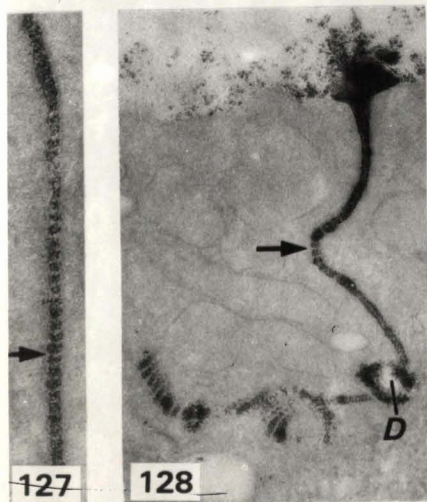
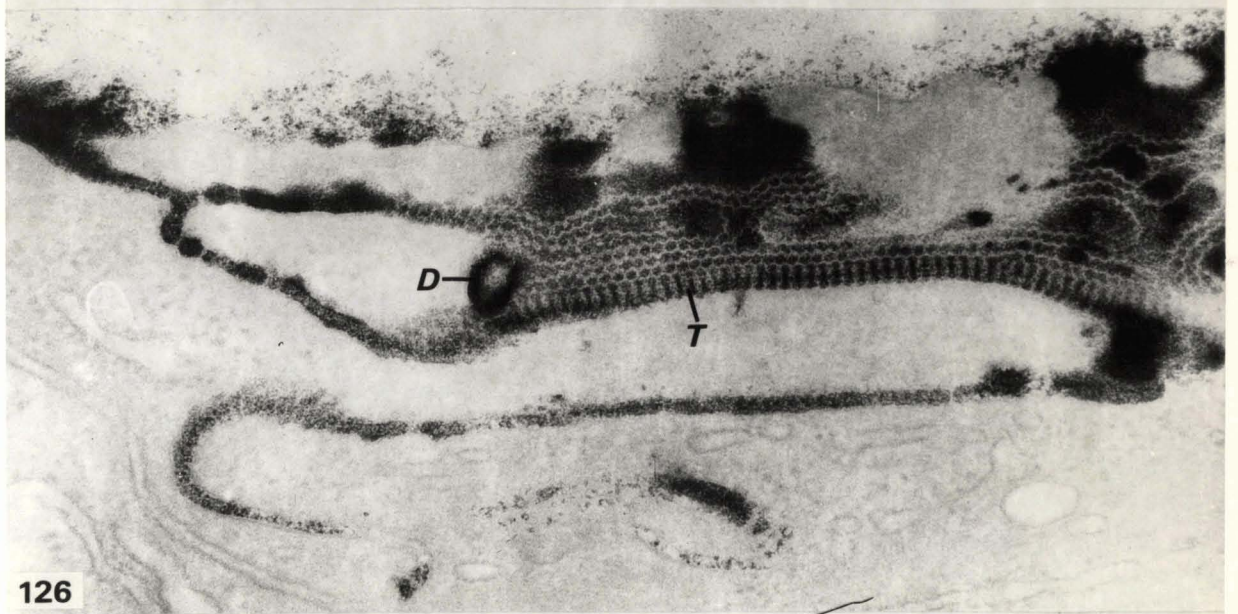
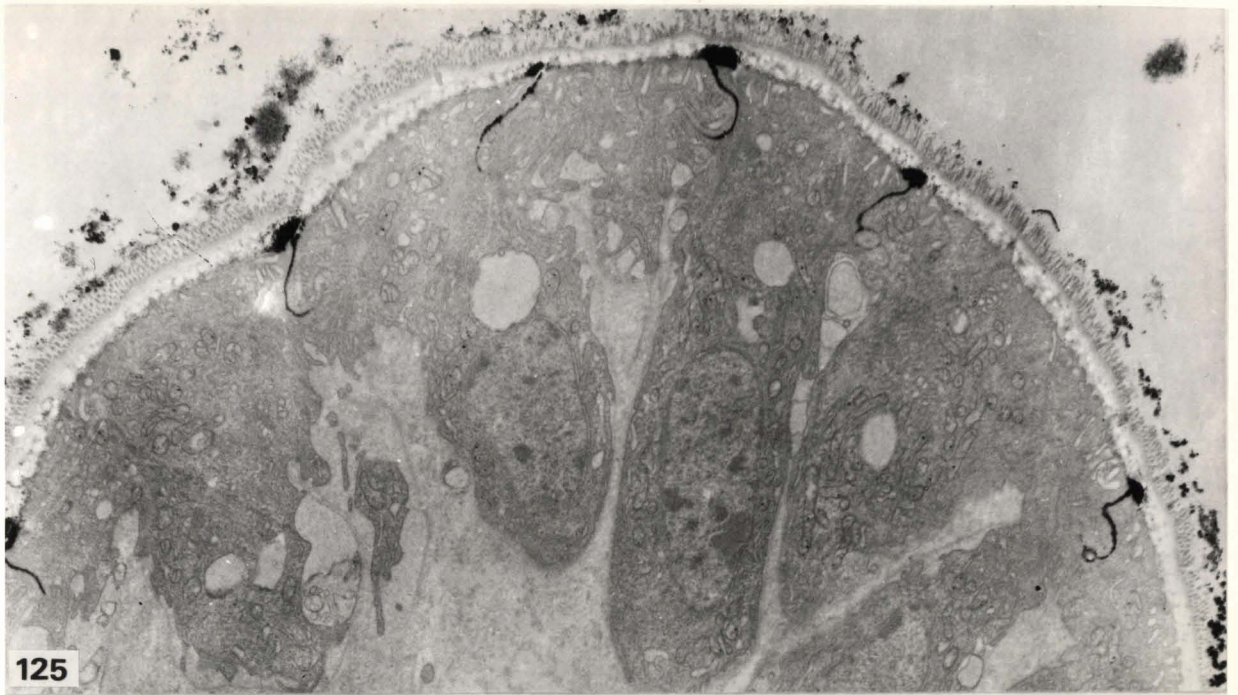
Figure 125 - La perméabilité passive des complexes jonctionnels de l'épiderme normal est mise en évidence par la pénétration du sel de lanthane. Ce dernier traverse la cuticule et s'accumule au niveau des limites cellulaires. (X 8 700).

Figure 126 - Epiderme normal. Passage progressif d'une coupe transversale d'espace intercellulaire (T) à une vue de face (vers le haut). D : dilatation de l'espace intercellulaire. (X 89 500).

Figure 127 - En coupe transversale, les septa apparaissent en clair (flèche). (X 76 500).

Figure 128 - La perméabilité passive au sel de lanthane est la même pour l'épiderme de l'aire copulatrice. La flèche indique les septa clairs bien visibles en coupe transversale. D : dilatation de l'espace intercellulaire. (X 49 000).

Figure 129 - Coupe dans l'épiderme de l'aire copulatrice montrant les nombreuses dilatations (D) de l'espace intercellulaire (X 49 000).



FIGURES 130 A 134


Figures 130 à 134 - Tissu vecteur de *P. geometra*.

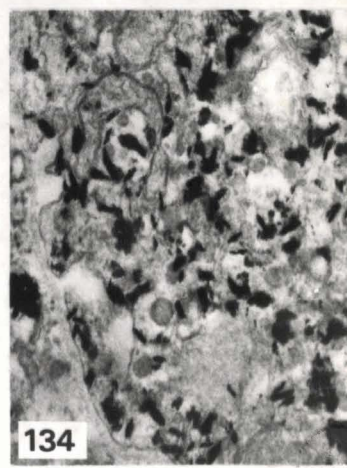
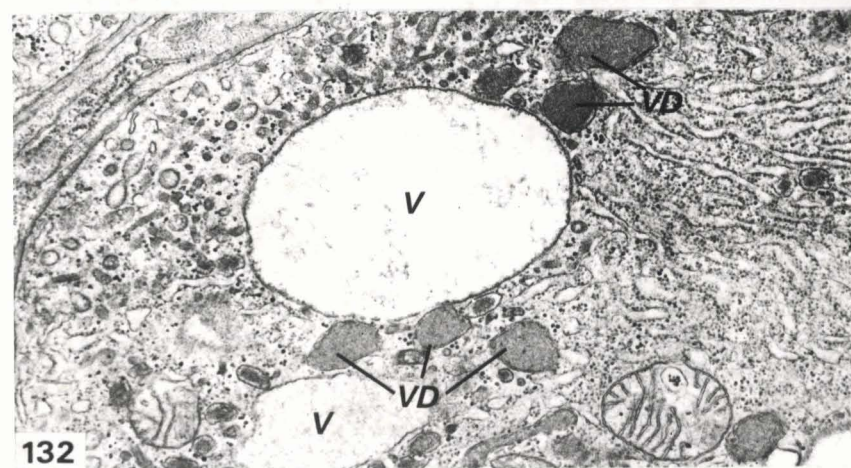
Figure 130 - Coupe transversale dans la partie postérieure du tissu vecteur. AC : épiderme de l'aire copulatrice ; CN : chaîne nerveuse ; GC : grandes cellules du tissu vecteur ; MC : muscles circulaires ; MD : muscles dorso-ventraux ; ML : muscles longitudinaux ; PC : petites cellules du tissu vecteur ; OV : ovaires ; SZ : groupe de spermatozoïdes. La flèche montre les volumineux corps résiduels de deux cellules (Fuchsine paralaldéhyde avec coloration de fond de Halmi variante de Clark). (X 350).

Figure 131 - Grande cellule du tissu vecteur entourée d'une épaisse couche de collagène (CO). Le cytoplasme très clair montre une couche corticale riche en vésicules denses dont certaines présentent une section en anneau (flèches) et en invaginations de la membrane plasmique. Il contient de volumineuses vacuoles (V) au contenu flocculeux et plus ou moins dense. D : dictyosome ; N : noyau ; RE : réticulum endoplasmique. (X 12 500).

Figure 132 - Portion d'une grande cellule du tissu vecteur montrant la zone corticale riche en vésicules, des vacuoles (V) dont certaines à contenu très dense (VD). (X 18 000).

Figure 133 - Partie de la grande cellule du tissu vecteur de la figure 131. La membrane plasmique montre des invaginations (flèche). Des vésicules en forme de coupole sont visibles en coupe sagittale (V). Le réticulum endoplasmique (RE) contient du matériel légèrement opaque aux électrons. D : dictyosome ; N : noyau. (X 42 500).

 Figure 134 - Mise en évidence dans une grande cellule du tissu vecteur de l'activité de la phosphatase acide. Elle est visualisée par un précipité de phosphate de plomb. (X 32 000).



Figures 135 à 138 - Tissu vecteur de *P. geometra*.

Figure 135 - Zone corticale d'une grande cellule du tissu vecteur. Certaines vésicules ont leur paroi externe hérissée de petits prolongements (CV). Trois d'entre-elles sont en liaison avec des invaginations (*) de la membrane externe (flèches). VD : vacuole dense. (69 000).

Figure 136 - Petites cellules du tissu vecteur d'une sangsue mature. N : noyau. (X 12 500).

Figure 137 - Petites cellules du tissu vecteur d'une sangsue immature. N : noyau. (X 12 500).

Figure 138 - Petite cellule du tissu vecteur montrant une importante vacuole (V) bourrée de matériel en voie de digestion. (X 12 500).



FIGURES 135 A 138

Figures 135 à 138 - Tissu vecteur de *P. geometra*.

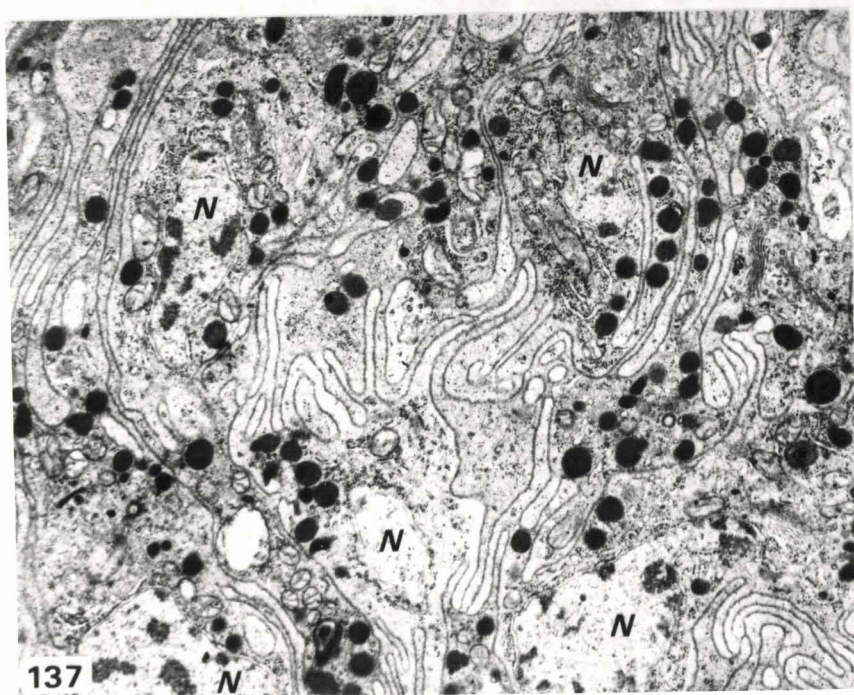
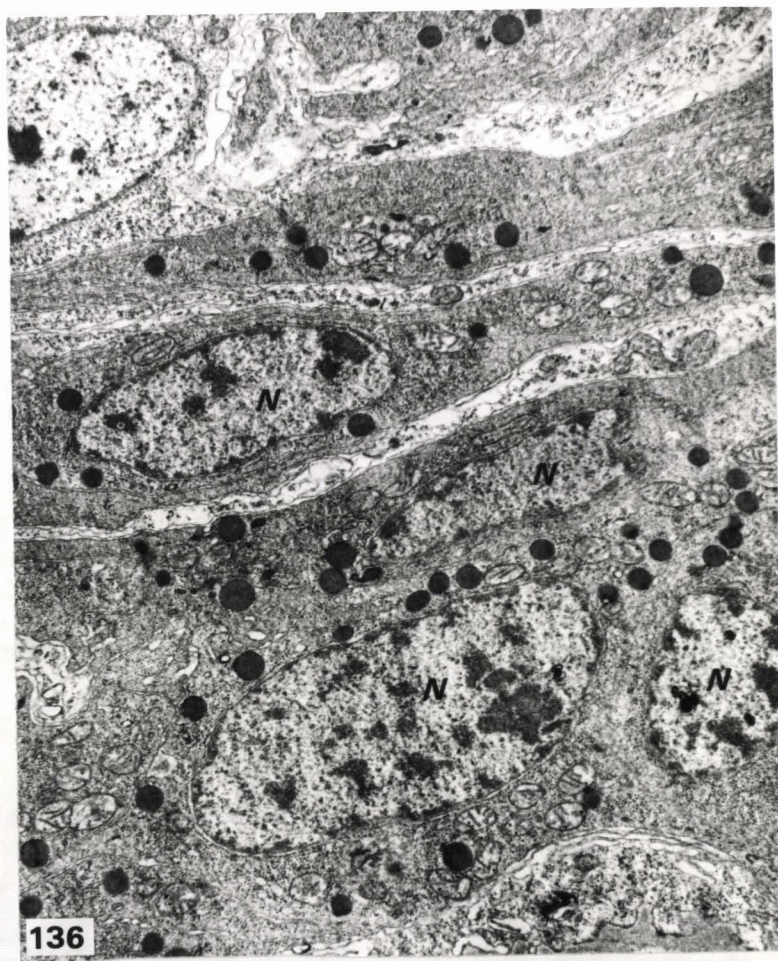
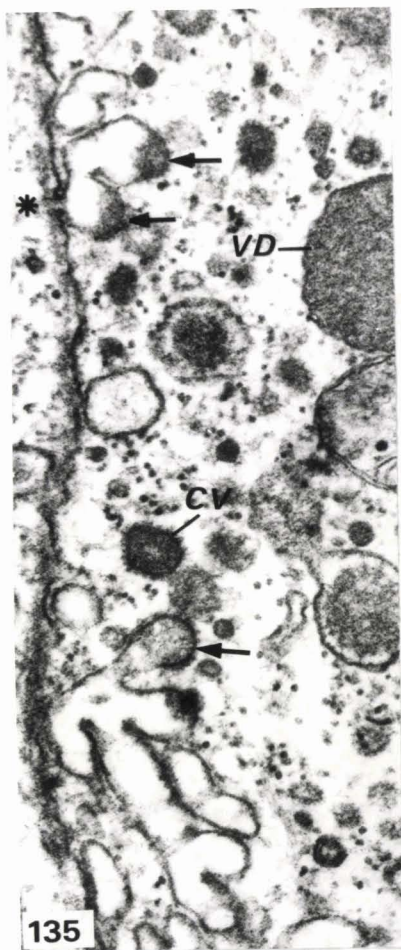
Figure 135 - Zone corticale d'une grande cellule du tissu vecteur. Certaines vésicules ont leur paroi externe hérissée de petits prolongements (CV). Trois d'entre-elles sont en liaison avec des invaginations (*) de la membrane externe (flèches). VD : vacuole dense. (69 000).

Figure 136 - Petites cellules du tissu vecteur d'une sangsue mature. N : noyau. (X 12 500).

Figure 137 - Petites cellules du tissu vecteur d'une sangsue immature. N : noyau. (X 12 500).

Figure 138 - Petite cellule du tissu vecteur montrant une importante vacuole (V) bourrée de matériel en voie de digestion. (X 12 500).





FIGURES 139 A 142

Figures 139 à 142 - Paroi testiculaire de *P. geometra*.

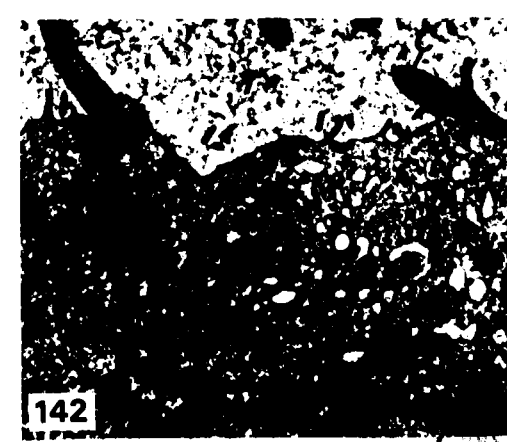
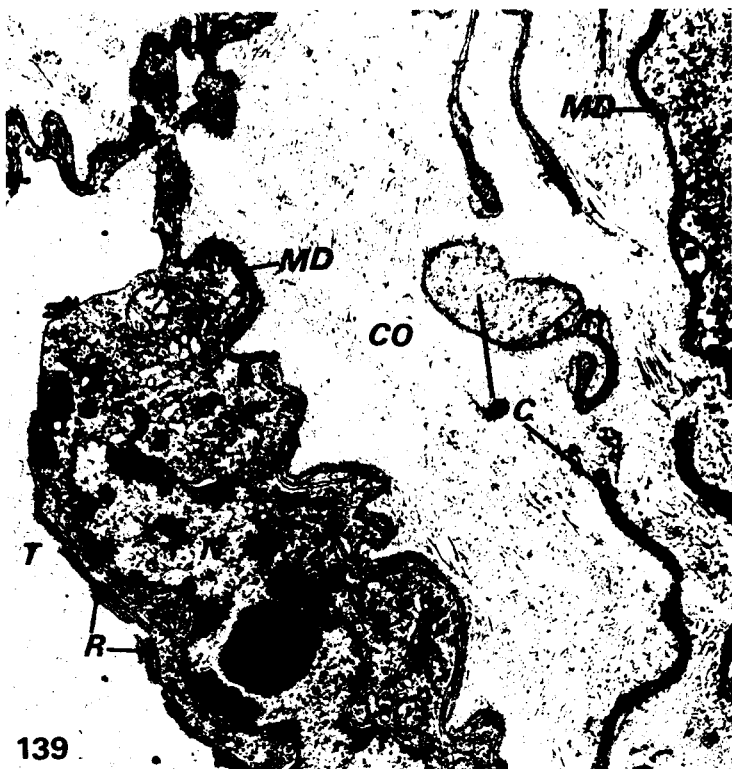
Figure 139 - Paroi testiculaire essentiellement constituée de collagène (CO) bordé de matériel dense (MD) au contact des cellules pavimenteuses externes et internes dont on peut voir les prolongements (PC). La coupe passe au niveau du noyau (N) d'une cellule bordant la cavité testiculaire (T) et montrant de nombreux replis (R) parallèles à la surface. (X 25 800).

Figure 140 - Coupe passant par une cellule musculaire de la paroi testiculaire. CO : collagène ; PC : prolongement d'une cellule pavimenteuse ; T : cavité testiculaire. (X 18 500).

Figure 141 - Cellules ciliées de l'entonnoir montrant des évaginations (E) de la membrane plasmique et une racine ciliaire (RC). CP : cellule pigmentaire ; CO : collagène ; N : noyau ; T : cavité testiculaire. (X 18 500).

Figure 142 - Coupe montrant le départ de deux cils (C) vers la cavité testiculaire (T) au niveau de l'entonnoir. (X 18 500).





FIGURES 143 A 146

Figures 143 à 146 - Spermatogenèse de *P. geometra*.

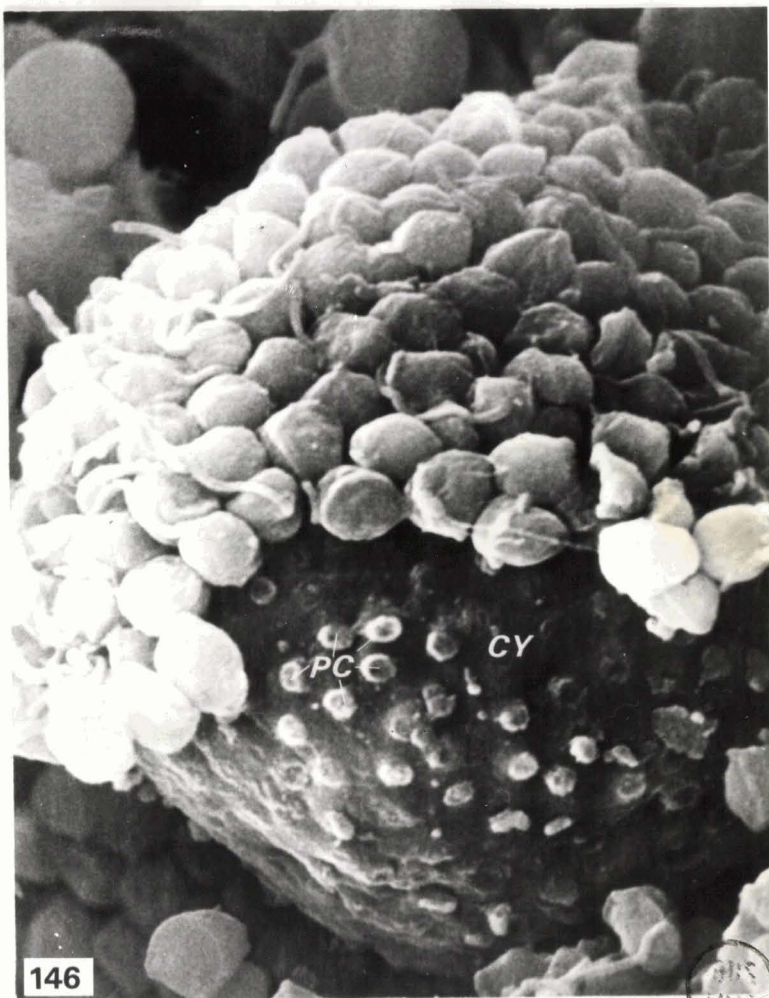
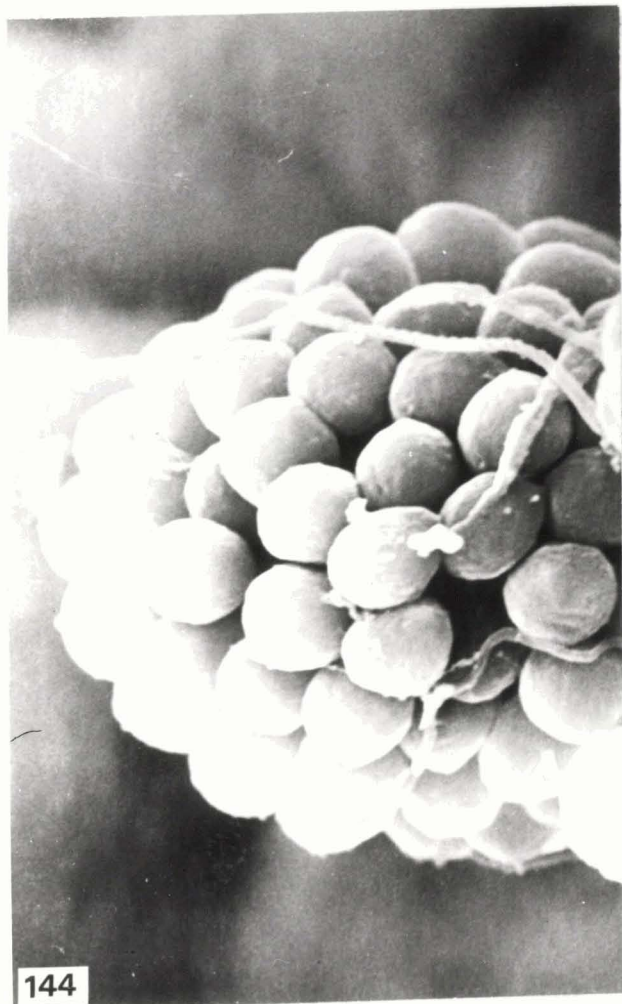
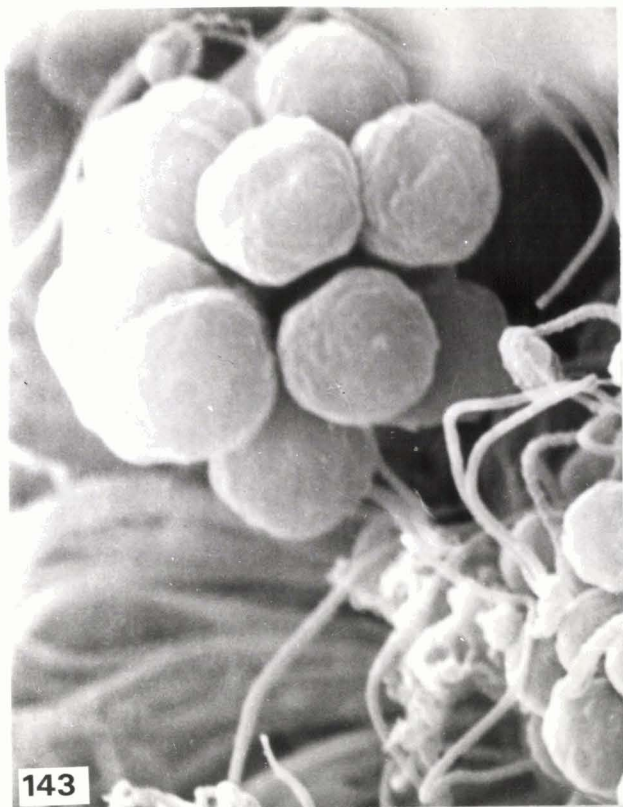
(Etude au microscope électronique à balayage).

Figure 143 - Groupe isogénique de 16 spermatogonies. (X 5 000).

Figure 144 - Groupe isogénique de 128 spermatocytes I. (X 5 000).

Figure 145 - Groupe isogénique de 512 spermatides. (X 3 000).

Figure 146 - Groupe isogénique de 512 spermatides. Quelques cellules ont été arrachées lors de la préparation de l'échantillon découvrant ainsi le cytophore (CY) auquel elles étaient attachées par un pont cytoplasmique (PC). (X 5 000).



FIGURES 147 A 150

Figures 147 à 150 - Spermatocytes I de *P. geometra*.

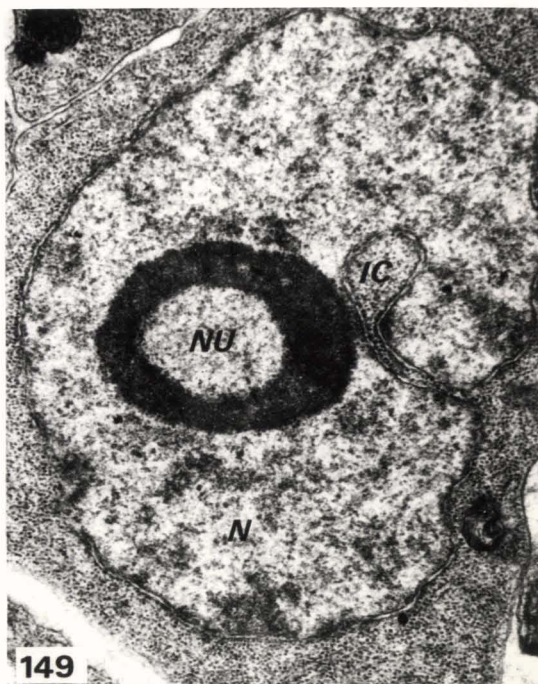
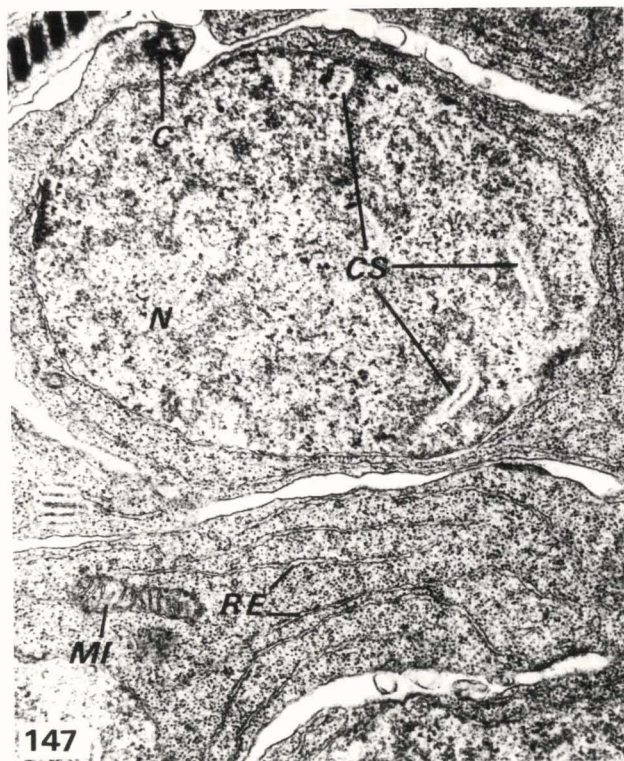
Figure 147 - Coupe de spermatocytes I montrant dans le noyau (N) les complexes synaptonématiques (CS). Le cytoplasme contient quelques rares mitochondries (MI) et peu de réticulum endoplasmique (RE). Il n'y a pas d'ébauche de flagelle au niveau du centriole (C). (X 18 500).

Figure 148 - Portion de noyau (N) où l'un des complexes synaptonématiques (CS) s'attache par un court pédicelle (flèche) à l'enveloppe nucléaire. Cette dernière forme des invaginations (IE) munies de pores qui s'enfoncent à l'intérieur du nucléoplasme quelquefois très profondément comme on peut le voir sur la figure suivante. (X 49 500).

Figure 149 - Invagination cytoplasmique (IC) venant à l'intérieur du noyau (N) au contact d'un nucléole annulaire (NU). (X 26 300).

Figure 150 - Le Golgi est très actif dès le stade des complexes synaptonématiques (CS) comme le montre cette coupe au niveau d'un dictyosome (G). IE : invagination de l'enveloppe nucléaire ; RE : réticulum endoplasmique. (X 25 800).





FIGURES 151 A 156

Figures 151 à 156 - Spermatocytes I de *B. torpedinis*.


Figure 151 - Coupe de deux spermatocytes I avec des ébauches flagellaires (EFL) (quatre par cellule) bien développées.
C : centriole ; N : noyau. (X 17 500).

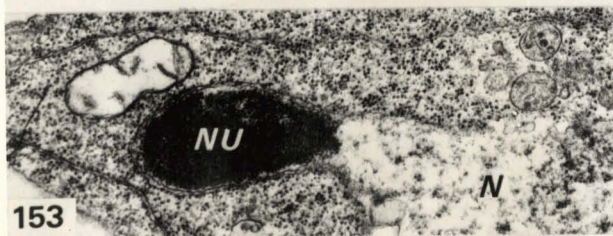
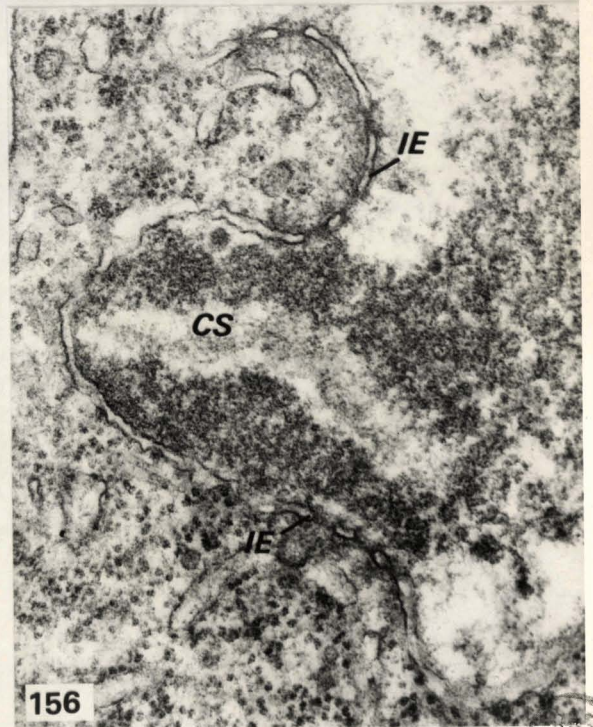
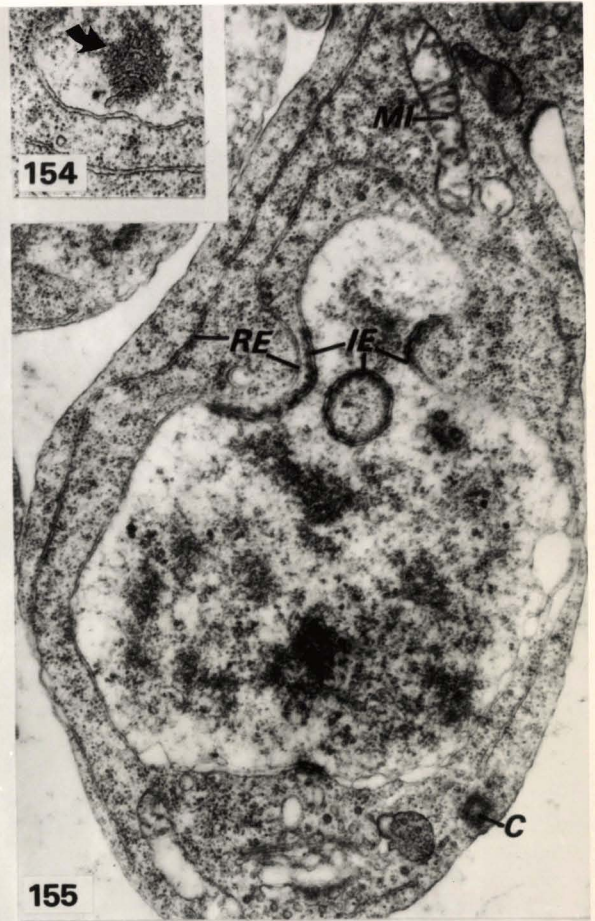
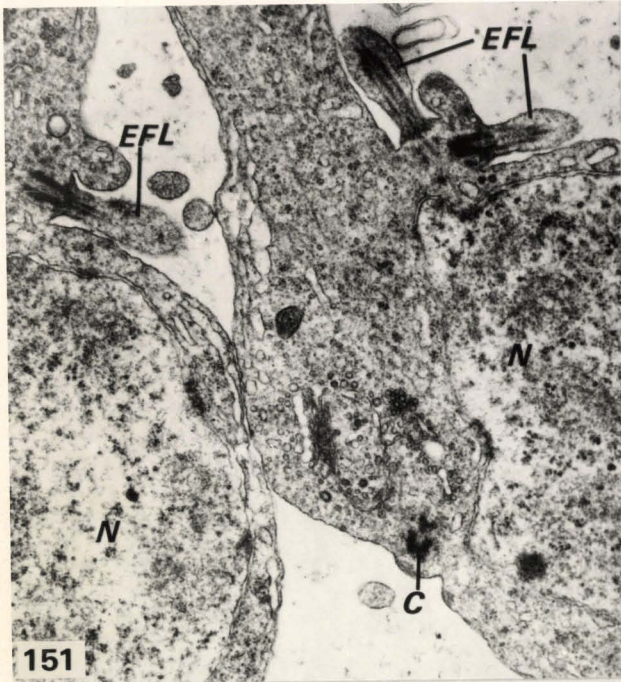
Figure 152 - Le noyau au stade des complexes synaptonématiques (CS) contient deux nucléoles (NU) dont l'un est rejeté dans le cytoplasme. Il est cependant toujours en relation avec le noyau comme le montre la figure suivante.
(X 17 200).

Figure 153 - N : noyau ; NU : nucléole. (X 25 000).

Figure 154 - Ensemble de vésicules (flèche) dans la chromatine de l'un des complexes synaptonématiques. (X. 25 000.).

Figure 155 - Des invaginations de l'enveloppe nucléaire (IE) munies de nombreux pores pénètrent profondément à l'intérieur du nucléoplasme. C : centriole ; MI : mitochondrie ; RE : reticulum endoplasmique. (X 24 000).

 Figure 156 - Les invaginations de l'enveloppe nucléaire (IE) viennent fréquemment au contact de la chromatine condensée de part et d'autre d'un complexe synaptonématique (CS). (X 57 500).



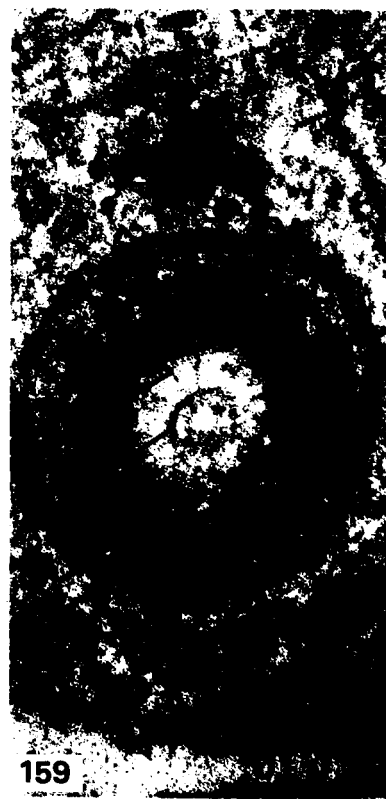
FIGURES 157 A 159

Figures 157 à 159 - Spermiogenèse de *P. geometra*.

Figure 157 - Jeune spermatide attachée au cytophore (CY) par un pont cytoplasmique (PC). Les mitochondries (MI) se rassemblent (RMI) à un pôle du noyau (N) qui montre un accollement des deux membranes de l'enveloppe nucléaire à ce niveau (flèches) et qui contient deux masses de matériel supposé nucléolaire (MN). Près du dictyosome (G), placé à proximité du centriole situé à la base du flagelle (FL) bien développé, se trouve l'ébauche de l'acrosome (A). (X 44 000).

Figure 158 - Coupe longitudinale au niveau de l'ébauche de l'acrosome et du dictyosome (G) dont on peut voir les vésicules (flèches). Dans le cytoplasme limité par la coiffe acrosomique (CA) se dépose la substance acrosomique (SA) d'où émerge l'ébauche de la gaine (GA) avec son cylindre central (CC). (X 44 000).

Figure 159 - Coupe transversale au niveau de la base de la coiffe acrosomique (CA). Le cylindre central (CC) est relié par du matériel rayonnant (MD) à la substance acrosomique (SA). (X 140 000).



LIBRARY

FIGURES 160 A 164

Figures 160 à 164 - Spermiogenèse de *P. geometra*.

Figure 160 - Début de condensation de la chromatine (flèches) au sein du noyau (N). MI : mitochondrie ; MN : matériel supposé nucléolaire. (X 60 000).

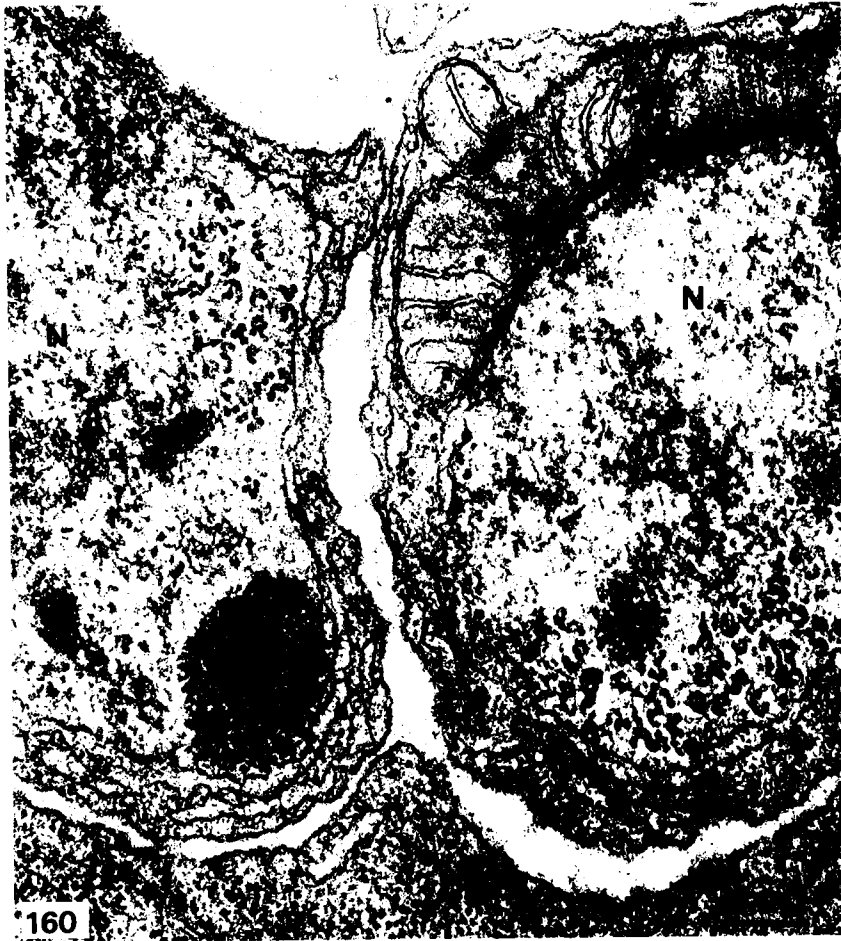
Figure 161 - Coupe d'un noyau (N) à un stade de condensation nucléaire plus avancé que celui de la figure 160. Les microtubules (MT) sont associés à des zones où les deux membranes de l'enveloppe nucléaire sont accolées (flèches). MI : mitochondrie. (X 60 000).

Figure 162 - Début de croissance de l'ébauche acrosomique. Le volume de substance s'est accru et montre deux zones : l'une homogène à l'apex (ZHO), l'autre hétérogène à la base (ZHE). La gaine acrosomique (GA) commence à s'allonger. CC : cylindre central ; G : dictyosome ; N : noyau. (X 26 000).

Figure 163 - L'ébauche de l'acrosome s'est insérée sur une partie de noyau où les deux membranes de l'enveloppe nucléaire se sont accolées (flèche). CC : cylindre central ; GA : gaine acrosomique ; N : noyau ; ZHE : zone hétérogène de substance acrosomique ; ZHO : zone homogène de substance acrosomique. (X 45 000).

Figure 164 - Coupe transversale de l'ébauche de la gaine acrosomique (GA) avec ses cylindres central (CC) et intermédiaire (CI) entourée de la manchette de microtubules (MT). (X 110 000).





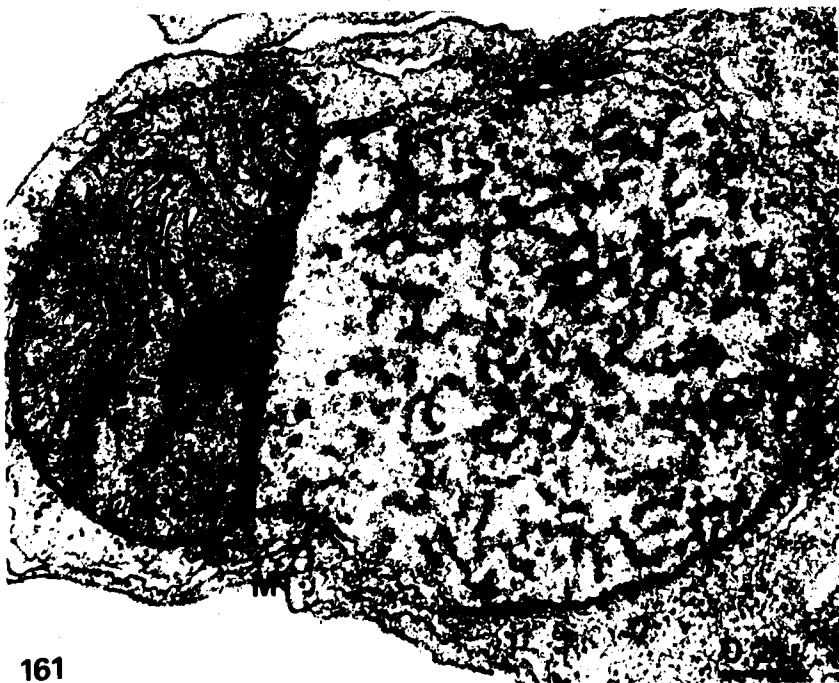
160



162



163



161



164

BUS
LILLE

FIGURES 165 A 167

Figures 165 à 167 - Spermiogenèse de *P. geometra*.

Figure 165 - Coupes longitudinales de spermatides à un stade où tous les constituants occupent leur position définitive. Le noyau (N) contenant du matériel supposé nucléolaire (MN) montre de nombreux pores nucléaires (PN) dans les zones où son enveloppe n'est pas associée aux microtubules (MT). La masse globuleuse de substance acrosomique possède une zone homogène (ZHO) à l'apex et une zone hétérogène (ZHE) vers l'ébauche de la gaine (GA) dans laquelle on voit nettement le cylindre central (CC). G : dictyosome ; MI : mitochondrie. (X 46 000).

Figures 166 et 167 - Deux stades successifs de condensation nucléaire.

Les coupes transversales de gaines acrosomiques (GA) et de noyaux (N) sont à l'intérieur de la manchette de microtubules (MT). La chromatine se dépose là où l'enveloppe nucléaire est associée aux microtubules.

Fig. 166. (X 37 500).

Fig. 167. (X 45 000).





EMBL
LIBRARY

FIGURES 168 A 170

Figures 168 à 170 - Spermiogenèse de *P. geometra*.

Figure 168 - Coupes longitudinales de mitochondries (MI) et de noyaux (N) au même stade que celui de la figure 167, et montrant les anastomoses des lames de chromatine.
(X 45 000).

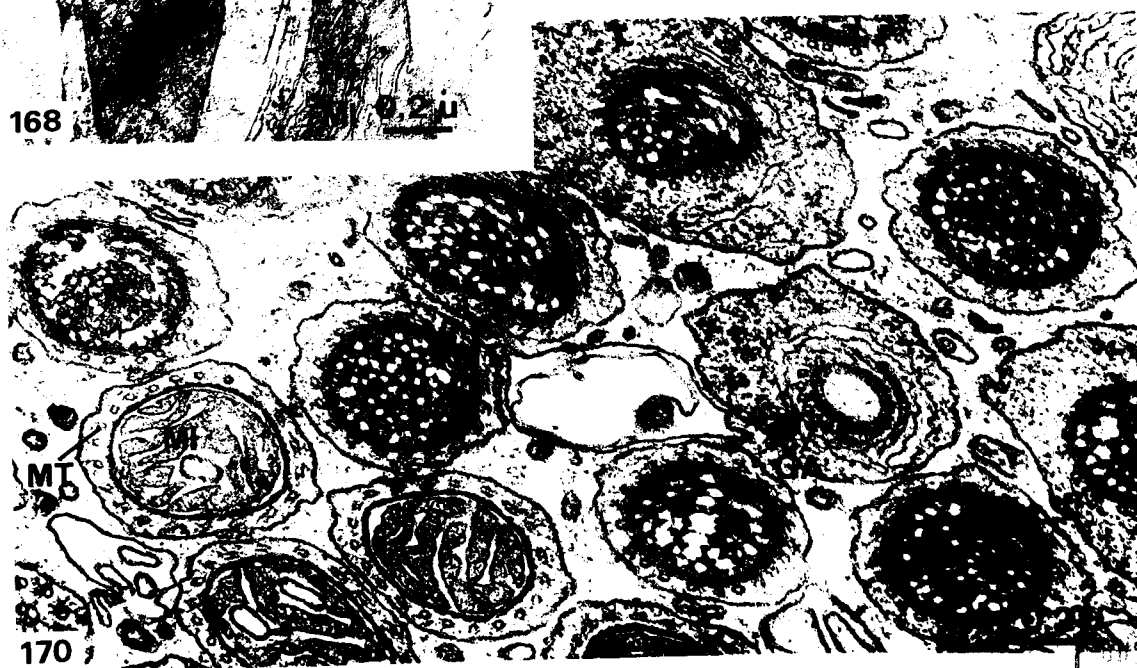
Figures 169 et 170 - Deux stades successifs de condensation nucléaire.

Le nucléoplasme clair forme de petites poches entourées de chromatine condensée. Le noyau (N) commence sa torsion, la mitochondrie (MI), et la gaine acrosomique (GA) sont toujours à l'intérieur de la manchette de microtubules (MT).

Figure 169. (X 125 000).

Figure 170. (X 62 500).





170

FIGURES 171 A 176

Figures 171 à 176 - Spermiogenèse de *P. geometra*.

Figure 171 - Début de torsion du noyau (N) et de la gaine acrosomique (GA). MT : microtubules. (X 47 500).

Figure 172 - Stade plus avancé de torsion du noyau (N). La gaine acrosomique (GA) est de nouveau rectiligne et sa structure est bien nette. Les cylindres central (CC) et intermédiaire (CI) sont bien visibles ainsi que le bourrelet hélicoïdal qui s'est formé (flèches). MT : microtubules. (X 47 500).

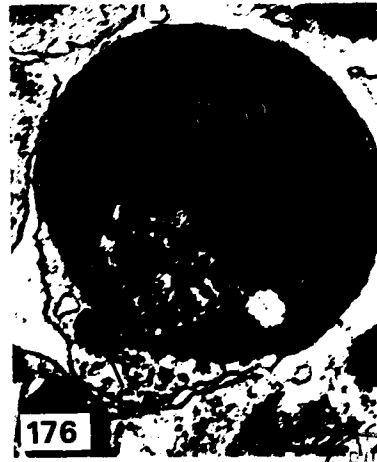
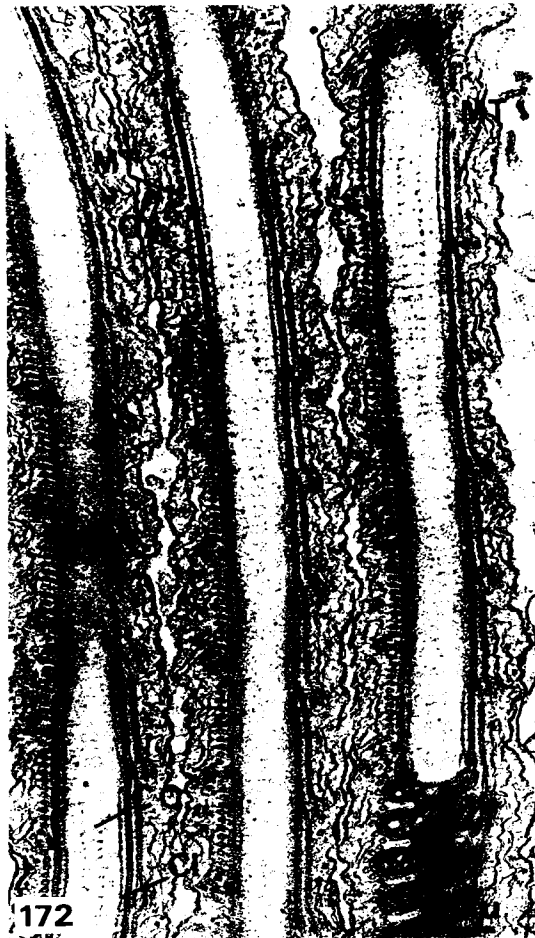
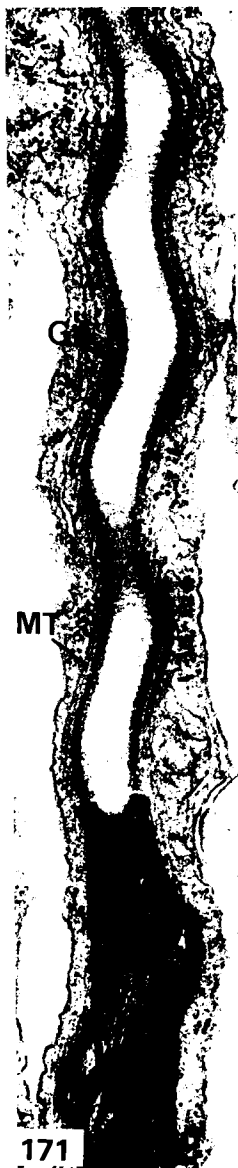
Figure 173 - Coupe longitudinale de la jonction mitochondrie (MI) - noyau (N), au même stade que la figure 172. MT : microtubules. (X 70 000).

Figure 174 - Coupes transversales de mitochondrie (MI) et de noyaux au même stade que celui des figures 172 et 173. La structure définitive des noyaux (un axe avec trois replis longitudinaux) est déjà visible. (X 35 000).

Figure 175 - Coupe longitudinale de l'extrémité de l'ébauche acrosomique au même stade que celui de la figure 171. La masse de substance acrosomique, toujours constituée de deux zones, l'une homogène (ZHO), l'autre hétérogène (ZHE) a basculé et l'extrémité acrosomique (EEA) commence à se former. Les microtubules (MT), situés autour de la gaine (GA) se continuent à son niveau. (X 55 000).

Figure 176 - Coupe transversale de l'extrémité acrosomique (EEA). Elle est bordée vers l'extérieur par des microtubules. ZHE : zone hétérogène ; ZHO : zone homogène de la substance acrosomique. (X 45 000).





FIGURES 177 A 183

Figures 177 à 183 - Spermiogenèse de *P. geometra*.

Figure 177 - Coupe longitudinale au niveau de la partie antérieure de l'acrosome montrant l'extrémité acrosomique (EA), deux sections de la masse de substance acrosomique (SA) et l'ébauche de la baguette axiale (BA) qui pénètre à l'intérieur de la gaine (GA). (X 45 000).

Figures 178 et 179 - Deux étapes successives de la migration (flèche) de la substance acrosomique (SA) dans la gaine (GA). A ce stade, les différents constituants de l'extrémité acrosomique (EA) sont visibles : BH : bourrelet hélicoïdal ; LE : lame externe ; LI : lame interne. (X 60 000).

Figure 180 - Migration à l'intérieur de la gaine de la baguette axiale (BA) entourée de substance acrosomique (SA) à son extrémité proximale. (X 45 000).

Figure 181 - Détail de la partie basale de la baguette axiale (BA). (X 55 000).

Figure 182 - Coupe transversale au niveau de la partie proximale de la baguette axiale (BA) entourée de substance acrosomique (SA). Les microtubules ont disparu autour de la gaine (GA) et du noyau (N) qui a acquis sa structure définitive. (X 110 000).

Figure 183 - Les coupes longitudinale (EAL) et transversale (EAT) de l'extrémité acrosomique montrent le bourrelet hélicoïdal (BH), les lames interne (LI) et externe (LE). La section de la partie moyenne de l'acrosome (A) donne la structure définitive de cette zone et notamment celle du bourrelet hélicoïdal (flèche). SA : matériel acrosomique non encore invaginé. (X 35 000).

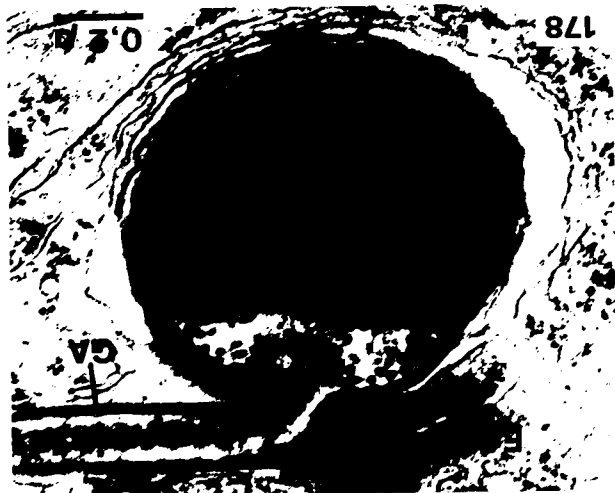
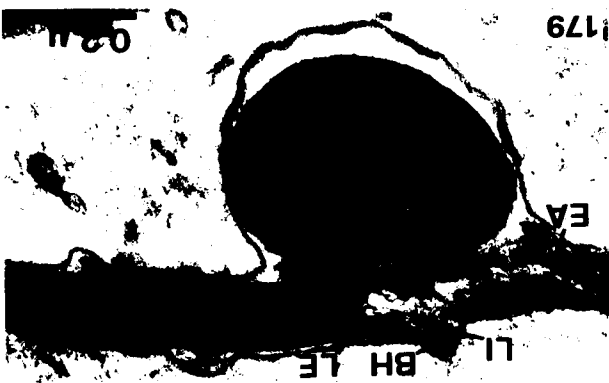
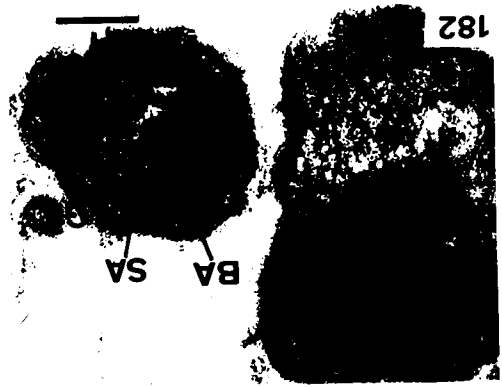
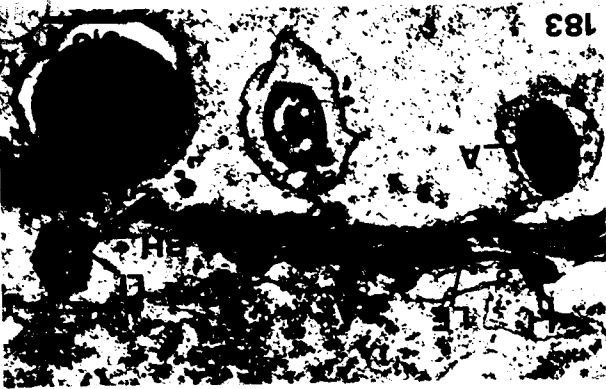


FIGURE 184

Figure 184

a - Elongation du noyau de la spermatide.

La chromatine s'est condensée en filaments épais. La gaine acrosomique (GA) à l'intérieur de laquelle on observe les cylindres intermédiaire (CI) et central (CC) est surmontée par la coiffe (CA) entourant la substance acrosomique (SA).

b - Spiralisation de la gaine acrosomique.

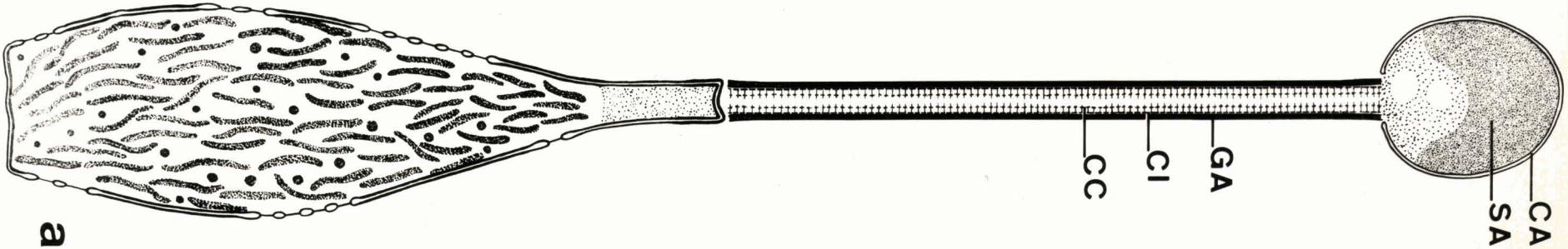
La masse de substance acrosomique a basculé latéralement par rapport à l'axe de la gaine dans le prolongement de laquelle s'ébauche l'extrémité acrosomique (EA). Une torsion en hélice s'amorce au niveau de la gaine et va gagner le noyau où la chromatine forme un réseau très serré.

c - Redressement de la gaine acrosomique.

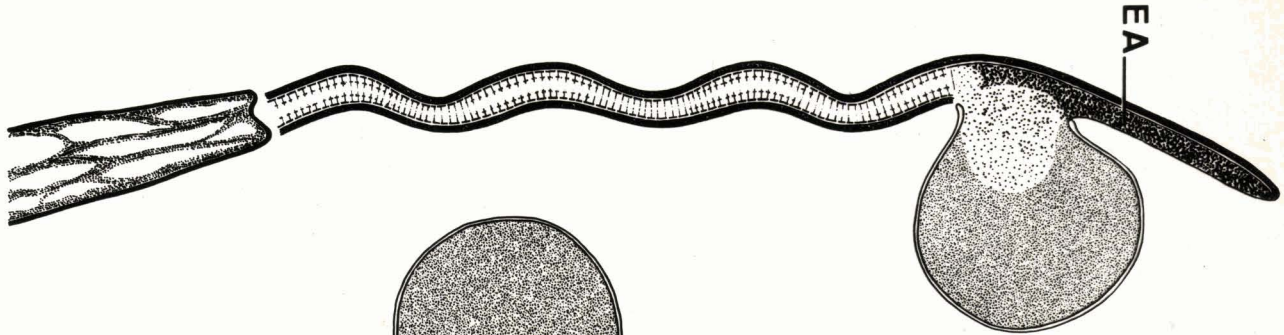
La structure de la gaine devient nettement apparente et le bourrelet hélicoïdal (BH) s'est différencié. L'extrémité acrosomique à trajet hélicoïdal est très opaque aux électrons. L'ébauche de la baguette axiale apparaît (BA). Le noyau a acquis sa morphologie définitive.

d - Migration de la substance acrosomique dans la gaine.

Cette migration est précédée par celle de la baguette axiale (BA). L'extrémité acrosomique a acquis sa structure définitive ainsi que le bourrelet hélicoïdal au niveau de la gaine. La condensation nucléaire est terminée.

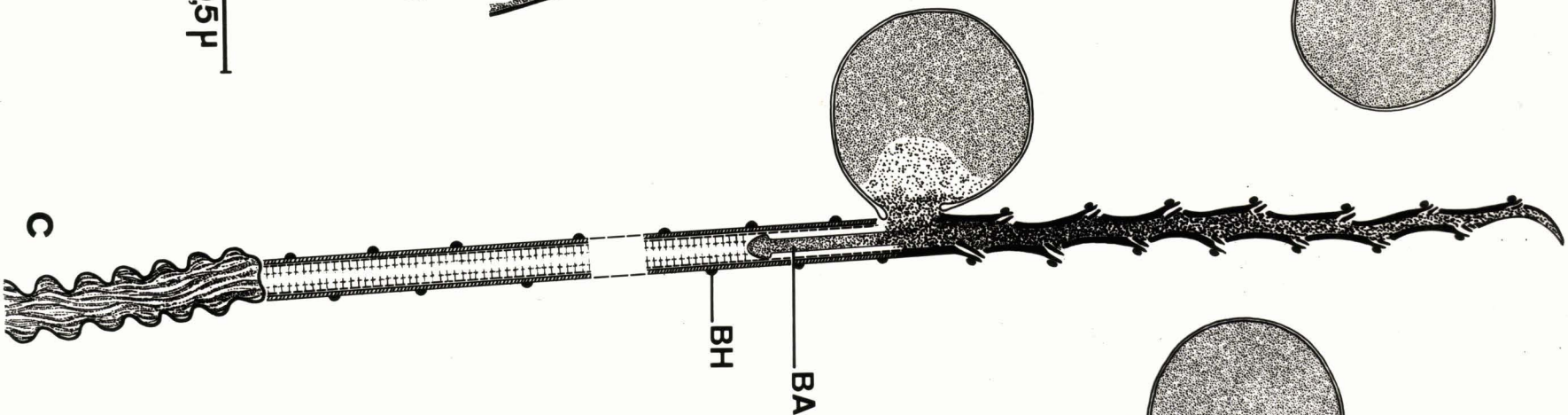


a

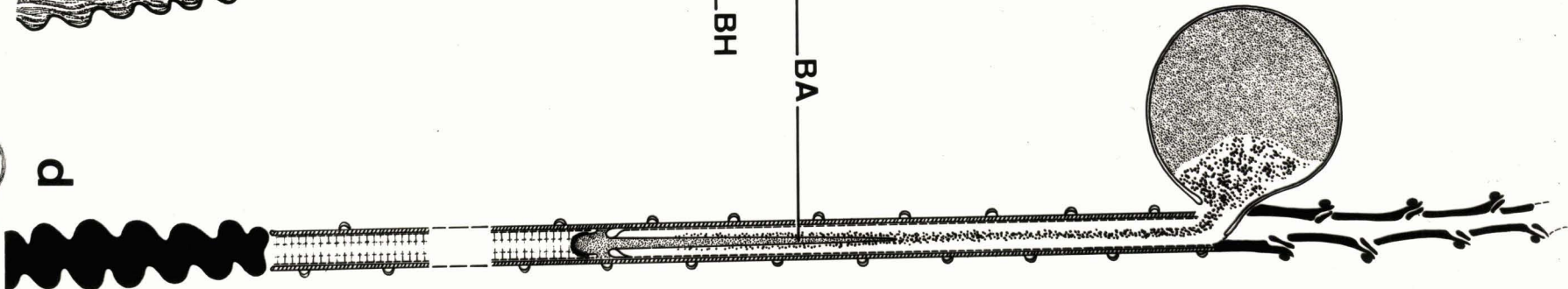


b

0.5 μ



c



d

FIGURE 185

Figure 185 - Représentation schématique du spermatozoïde de *P. geometra*.

BH : bourrelet hélicoïdal
EA : extrémité acrosomique
GA : gaine acrosomique
LE : lame externe
LI : lame interne
SA : substance acrosomique

L'observation des spermatozoïdes au microscope électronique à balayage nous a permis de montrer que le sens d'enroulement du bourrelet hélicoïdal était dextre. (Dans le but d'éviter une erreur d'interprétation à la suite d'une inversion possible du sens d'enroulement due aux techniques utilisées pour l'obtention de l'image, nous avons comparé nos observations à celles réalisées à partir d'une vis dont le sens d'enroulement de l'hélice est connu).

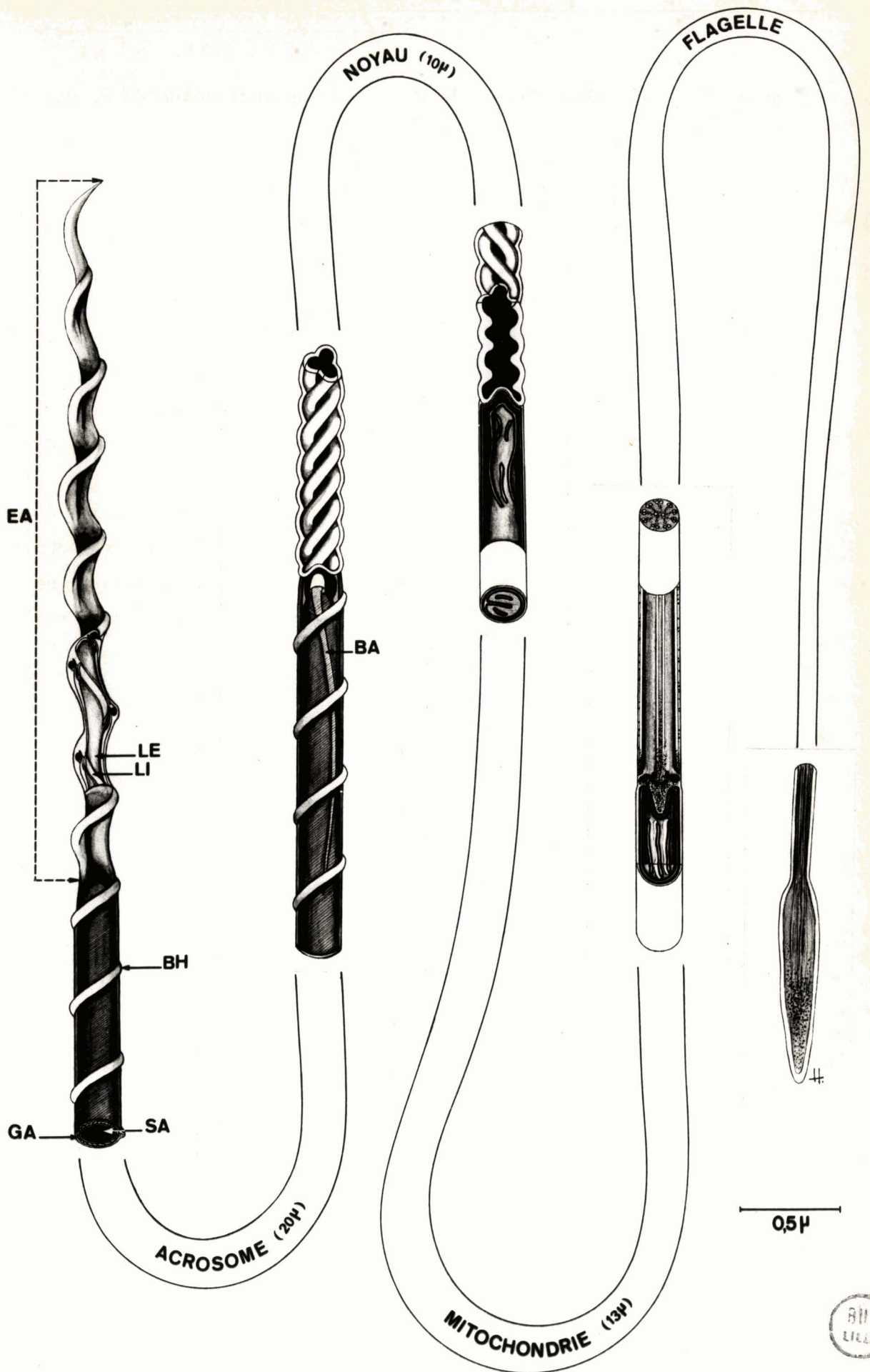
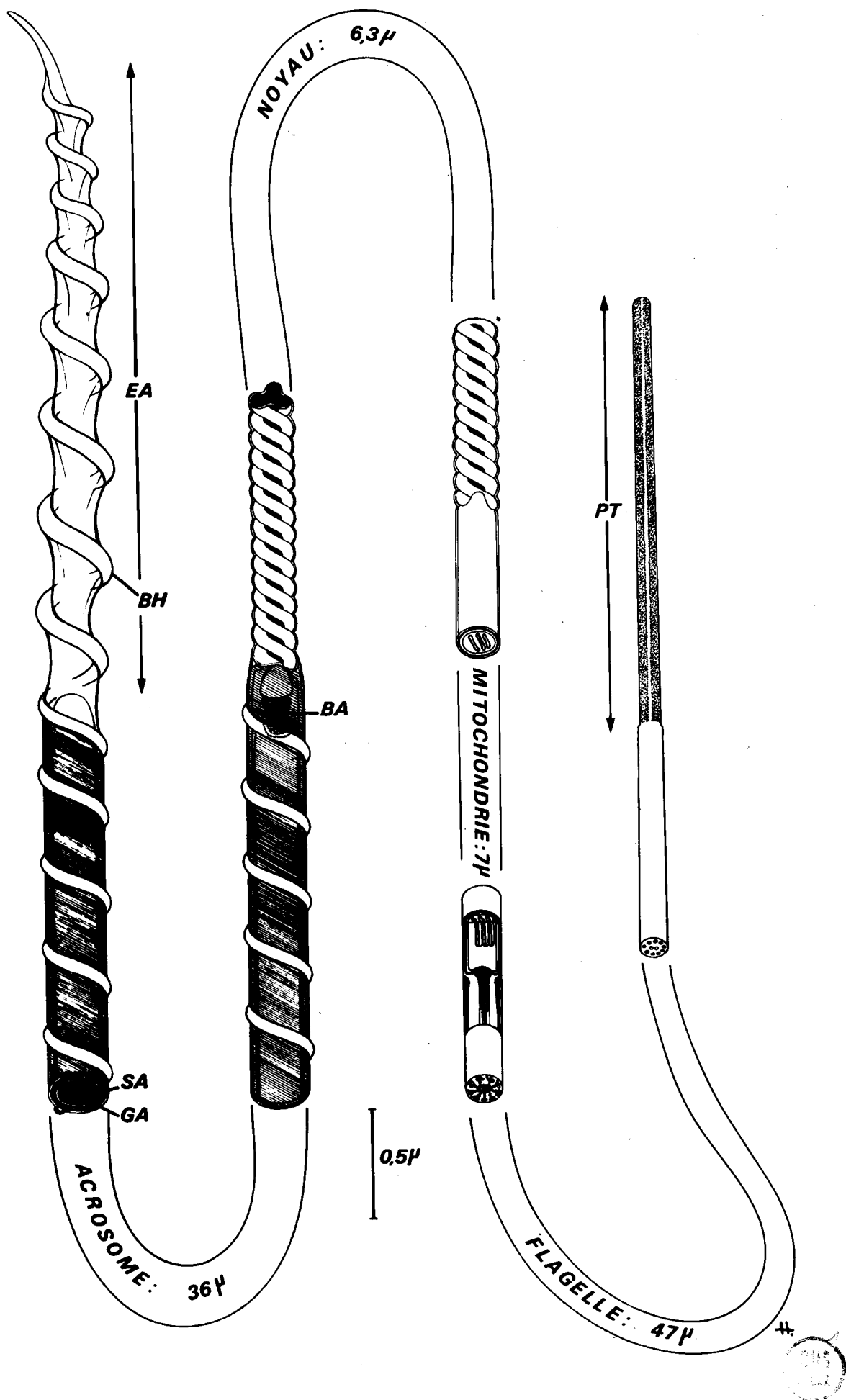


FIGURE 186

Figure 186 - Spermatozoïde de *B. torpedinis*.

L'acrosome est formé d'une gaine (GA) qui renferme de fines fibrilles hélicoïdales et émet un bourrelet hélicoïdal (BH) qui se poursuit jusque dans l'apex (AA). A l'intérieur de la gaine acrosomique se trouve une substance (SA) opaque aux électrons et, à la base, une baguette axiale (BA) extrêmement réduite. Le noyau est constitué de trois fibres à trajet hélicoïdal et issues d'un axe commun. La mitochondrie est unique. Le flagelle se termine par une pièce terminale (PT) atubulaire contenant une substance assez dense, creusée d'un axe clair.



FIGURES 187 A 191

Figures 187 à 191 - Spermiogenèse de *B. torpedinis*.

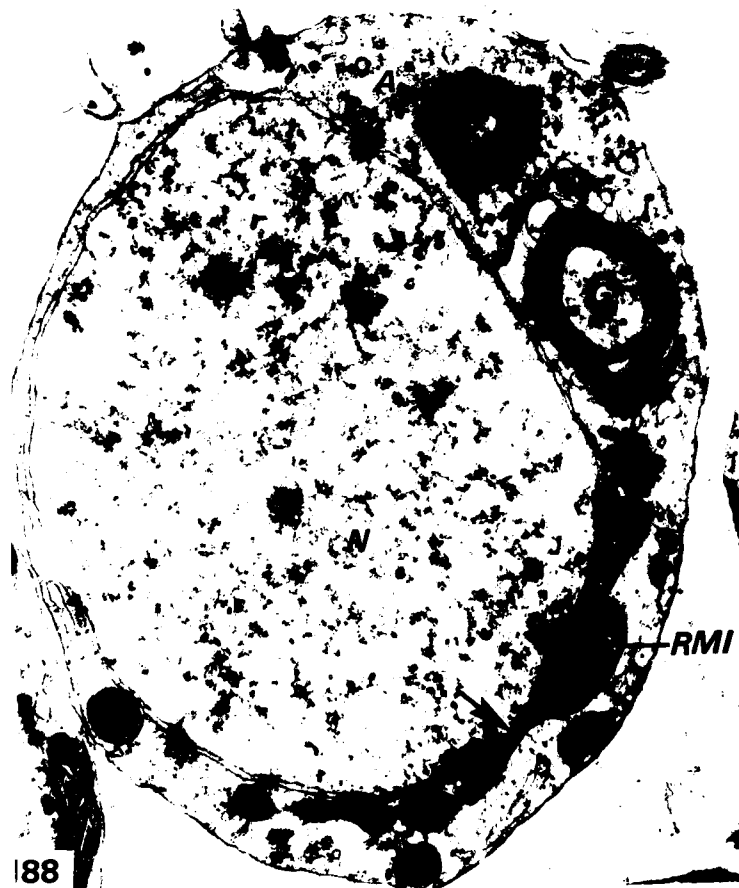
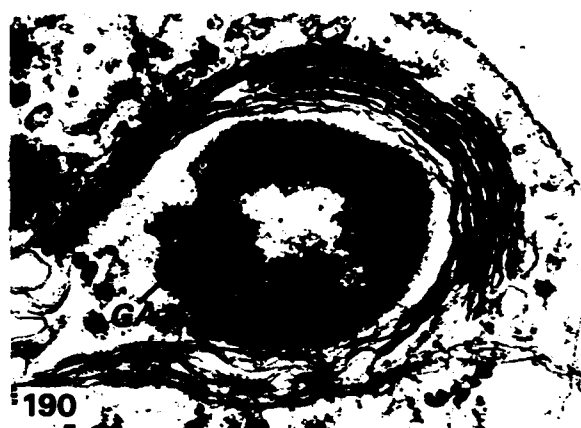
Figure 187 - Jeune spermatide rattachée par un pont cytoplasmique (PC) au cytophore (CY). L'appareil de Golgi (G) est logé dans une dépression du noyau (N) près de la base du flagelle (FL). (X 24 000).

Figure 188 - Spermatide au même stade que la précédente. Les mitochondries se rassemblent (RMI) à un pôle du noyau (N) qui montre un accollement des deux membranes de l'enveloppe à ce niveau (flèche). Près du dictyosome (G) se trouve l'ébauche de l'acrosome (A). (X 30.000).

Figure 189 - Micrographie montrant la soudure des mitochondries entre-elles (RMI). A : ébauche de l'acrosome ; G : dictyosome. (X 30 000).

Figure 190 - Coupe longitudinale d'une ébauche acrosomique. Dans le cytoplasme limité par la coiffe (CA) se dépose le matériel acrosomique (SA) en gros granules qui fusionneront ultérieurement (figure suivante). La gaine acrosomique (GA) est encore très courte. A ce stade la coiffe est recouverte extérieurement par un feutrage dense. (X 54 000).

Figure 191 - Insertion de la base de la gaine acrosomique (GA), à l'intérieur de laquelle s'observe le cylindre central (CC) sur le noyau (N). La substance acrosomique montre deux zones distinctes, l'une homogène (ZHO), l'autre hétérogène (ZHE). Au contact de la coiffe (CA), les vésicules golgiennes sont particulièrement nombreuses. Le pont cytoplasmique (PC) reliant la spermatide au cytophore est entouré par une membrane plasmique présentant de part et d'autre du matériel dense. Le matériel dense intracytoplasmique contient des tubules (ici : 8) régulièrement espacés (flèches). (X 40 500).



FIGURES 192 A 197

Figures 192 à 197 - Spermiogenèse de *B. torpedinis*.

Figure 192 - Coupe longitudinale de spermatide au stade où tous les organites occupent leur position définitive. C : centriole ; GA : gaine acrosomique ; MI : mitochondrie ; N : noyau ; ZHE et ZHO : respectivement zone hétérogène et homogène de substance acrosomique. (X 30 000).

Figure 193 - Vésicule acrosomique à son maximum d'extention. La zone de substance acrosomique homogène (ZHO) est devenue très importante par rapport à la zone hétérogène (ZHE) et contient, contrairement à *P. geometra*, quelques petites vacuoles. La substance acrosomique est séparée de la coiffe (CA) par un mince liseré clair et une membrane (flèche). La gaine acrosomique (GA), encore vide à ce stade, est torsadée. (X 55 500).

Figure 194 - Coupe longitudinale de l'apex acrosomique (EA) au début de sa formation. Il est entouré de réticulum endoplasmique (RE). La gaine acrosomique (GA) entourée de microtubules (MT), est redevenue rectiligne et montre très nettement sa structure avec ses cylindres central (CC) et intermédiaire (CI) et son bourrelet hélicoïdal (BH). SA : substance acrosomique. (X 75 000).

Figure 195 - Coupe transversale de l'apex acrosomique au début de sa formation. RE : réticulum endoplasmique. (X 75 000).

Figure 196 - Coupe transversale de l'apex acrosomique ayant sa structure définitive. BH : bourrelet hélicoïdal ; LE : lame externe ; LI : lame interne. (X 60 000).

Figure 197 - Coupe longitudinale de l'apex acrosomique ayant sa structure définitive. BH : bourrelet hélicoïdal ; LE : lame externe ; LI : lame interne ; SA : substance acrosomique. (X 45 000).





197

FIGURES 201 A 203

Figures 201 à 203 - Spermatozoïde de *G. heteroclita*.

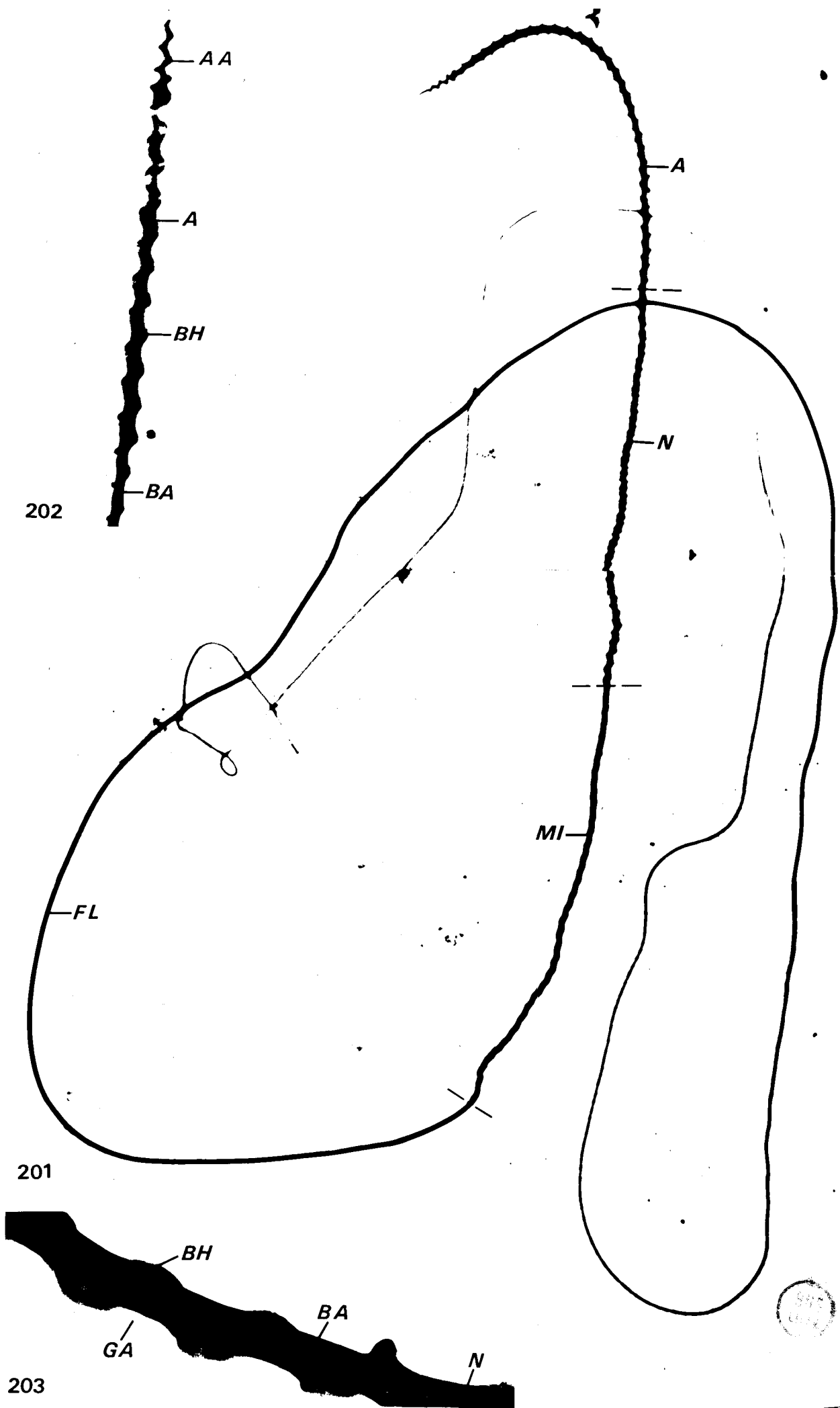
Figure 201 - Spermatozoïde *in toto*. Il comporte de l'avant vers l'arrière :

- . un acrosome de 8,8 μ (A),
- . un noyau de 16 μ (N),
- . une mitochondrie de 17 μ (MI),
- . un flagelle de 148 μ dont une partie atubulaire (pièce terminale) de 40 μ (FL). (X 6 800).

Figure 202 - Détail de la partie antérieure de l'acrosome. A : acrosome ; AA : apex acrosomique ; BA : baguette axiale ; BH : bourrelet hélicoïdal. (X 30 000).

Figure 203 - Partie basale de l'acrosome. A l'intérieur de la gaine acrosomique (GA) se voit par transparence la baguette axiale (BA). BH : bourrelet hélicoïdal ; N : noyau. (X 71 500).





FIGURES 204 A 209

Figures 204 et 205 - Spermatozoïde de *G. heteroclita*.

Figure 204 - Noyau montrant trois parties séparées par des traits discontinus. La partie distale ($4,9\ \mu$) comporte 12 tours de spire d'un pas de $0,42\ \mu$, la partie médiane ($8,2\ \mu$) 20 tours de spire d'un pas de $0,38\ \mu$ et la partie basale ($2,8\ \mu$) 5 tours de spire d'un pas de $0,45\ \mu$. (X 8 600).

Figure 205 - Mitochondrie de $17\ \mu$ torsadée (34 tours de spire d'un pas de $0,45\ \mu$). (X 8 600).

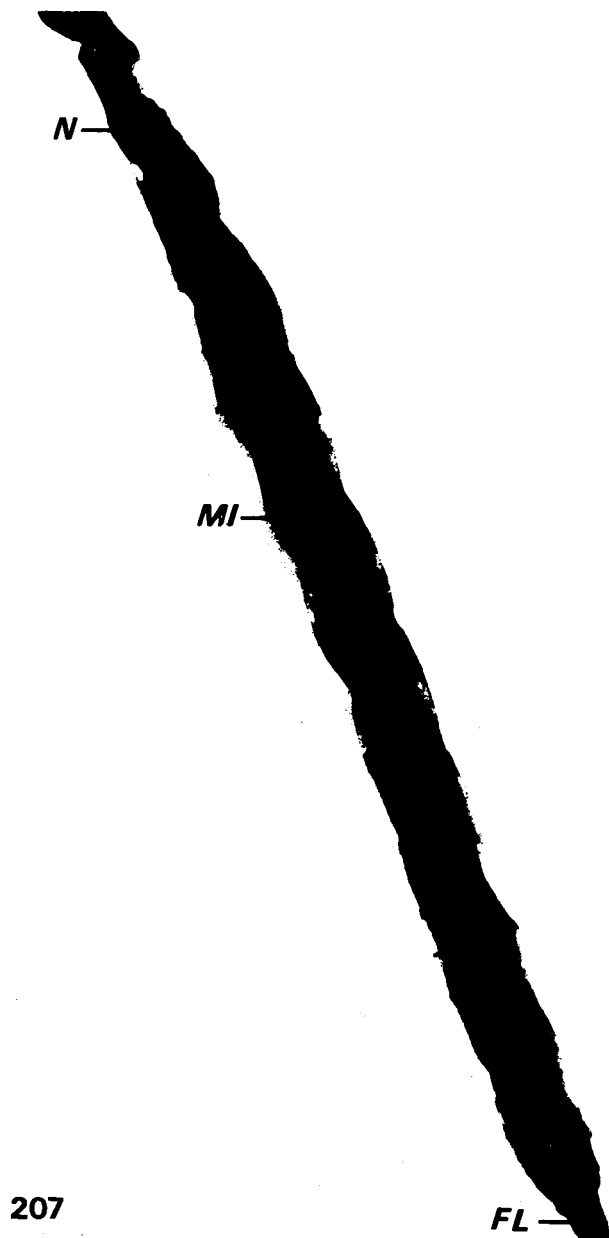
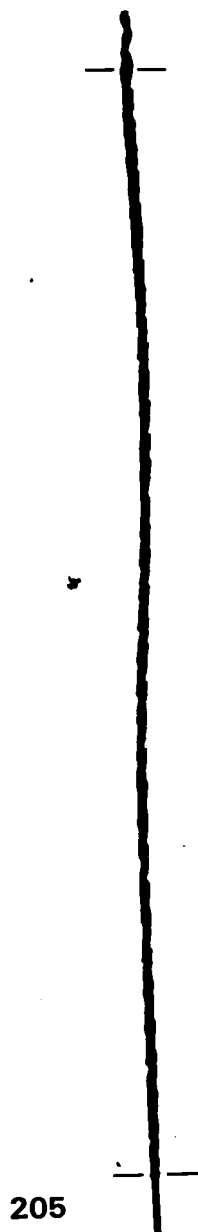
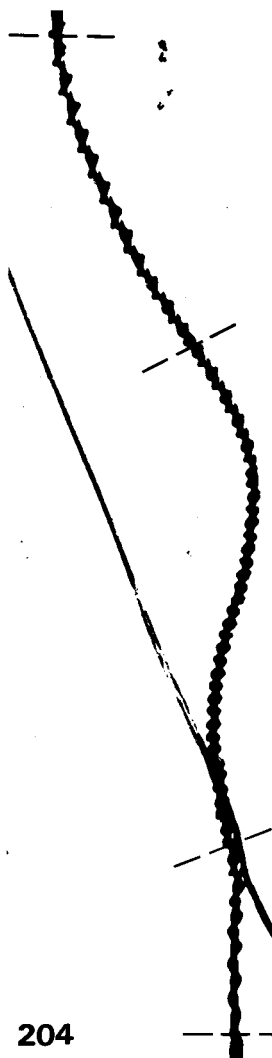
Figures 206 à 209 - Spermatozoïde de *H. stagnalis*.

Figure 206 - Apex acrosomique ($2\ \mu$). (X 46 000).

Figure 207 - Mitochondrie ($5,2\ \mu$). FL : flagelle ; MI : mitochondrie ; N : noyau. (X 24 000).

Figure 208 - Portion de noyau. Il mesure en totalité $10\ \mu$, avec 13 tours de spire d'un pas de $0,85\ \mu$. (X 24 000).

Figure 209 - Pièce terminale ($3,4\ \mu$). (X 18 000).



FIGURES 210 A 217

Figures 210 à 217 - Spermatozoïde de *T. tessulatum*.

Figure 210 - Région antérieure de l'acrosome. A : acrosome ; AA : apex acrosomique ; BH : bourrelet hélicoïdal. (X 30 000).

Figure 211 - Région basale de l'acrosome montrant par transparence la baguette axiale (BA) à l'intérieur de la gaine (GA) entourée de son bourrelet hélicoïdal (BH). (X 83 000).

Figure 212 - Coupe longitudinale de l'acrosome au niveau de la baguette acrosomique (BA) montrant sa structure paracristalline (zone encerclée) et son axe clair. Les fibrilles de la gaine (GA) sont visibles en coupe tangentielle (flèche). BH : bourrelet hélicoïdal. (X 68 000).

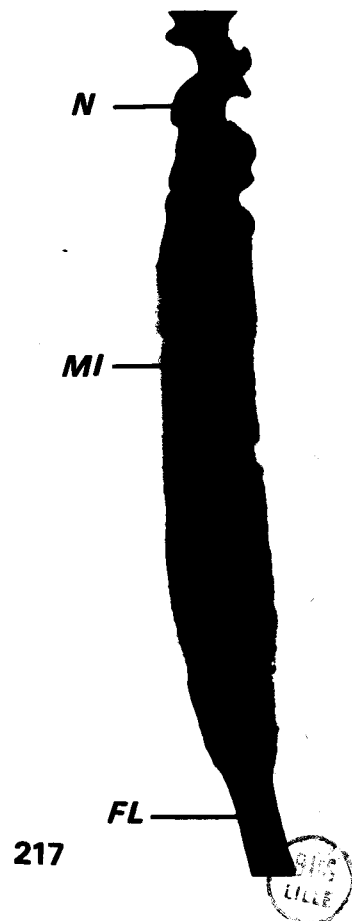
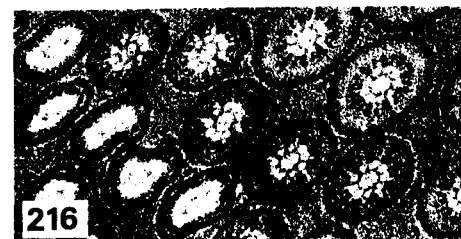
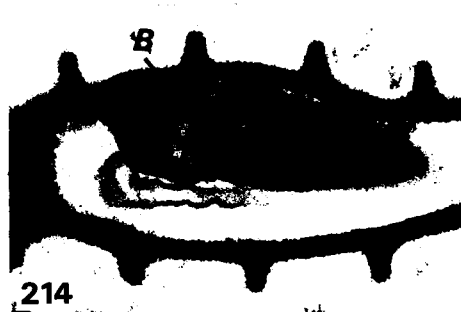
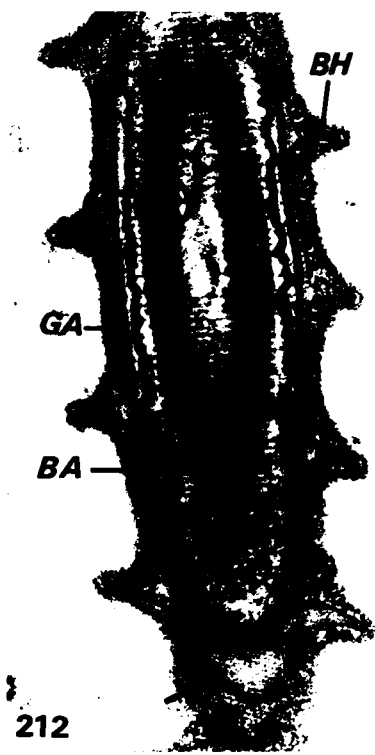
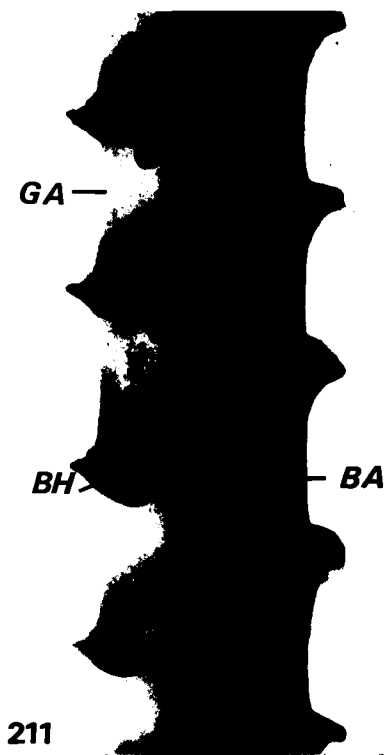
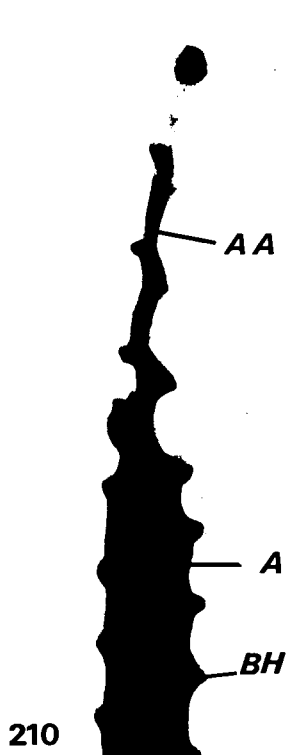
Figure 213 - Coupe longitudinale de la jonction acrosome - noyau (N). La base (B) de la baguette axiale (BA) est constituée de matériel dense sans structure paracristalline. Elle vient s'appliquer en bouton pression dans une dépression de l'apex du noyau. BH : bourrelet hélicoïdal. (X 46 000).

Figure 214 - Coupe longitudinale de la base (B) de la baguette axiale montrant son aspect très curieux en bouchon de bouteille de vin de Champagne. (X 50 000).

Figure 215 - Coupe transversale au niveau de la baguette axiale (BA) constituée de microtubules d'un diamètre de 75 Å environ. Elle est séparée de la gaine (GA) par un espace clair limité par une membrane. (X 68 000).

Figure 216 - Coupes transversales de flagelles. A droite des coupes de la partie basale de la zone à microtubules montrent qu'ils sont peu nets et séparés de la membrane plasmique par du matériel dense qui seul subsiste dans la pièce terminale (à gauche) au niveau de laquelle disparaissent également les particules de glycogène. (X 40 000).

Figure 217 - La mitochondrie (MI) est rectiligne. FL : flagelle ; N : noyau. (X 30 000).



FIGURES 218 A 222

Figures 218 à 222 - Cytophores au cours des différentes étapes de la spermatogenèse de *P. geometra*.

Figure 218 - Cytophore d'un groupe isogénique de spermatocytes I au stade des complexes synaptonématiques. On remarquera la grande richesse en ribosomes et en mitochondries. Le réticulum endoplasmique (RE) est peu abondant. Les dictyosomes sont très rares et de petite taille (figure suivante). Les ponts cytoplasmiques (PC) le reliant aux spermatocytes sont reconnaissables grâce au matériel dense qui les borde. (X 18 500).

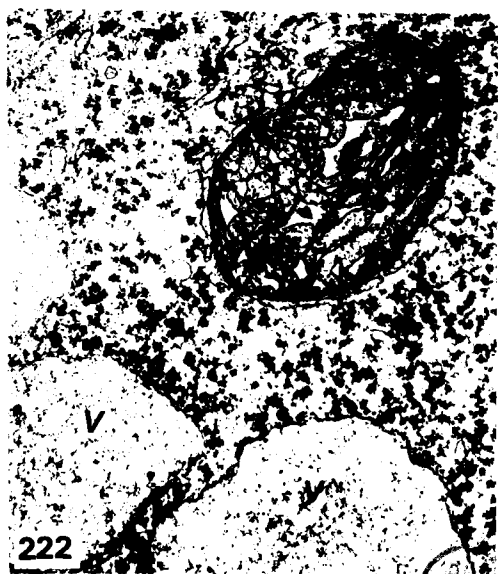
Figure 219 - Dictyosome (G) d'un cytophore au même stade que sur la figure précédente. (X 25 800).

Figure 220 - Partie centrale d'un cytophore de spermatides en début de condensation nucléaire. Le réticulum endoplasmique agranulaire (RE) forme une masse compacte au centre. Le cytoplasme toujours très riche en ribosomes se vacuolise (V). Ces vacuoles sont formées par une dilatation du réticulum endoplasmique. Les mitochondries dont le nombre n'a pas augmenté, sont dispersées dans le cytophore qui a considérablement augmenté son volume. (X 12 700).

Figure 221 - Vue à un plus fort grossissement du réticulum endoplasmique agranulaire (RE) d'un cytophore au même stade que le précédent. (X 25 800).

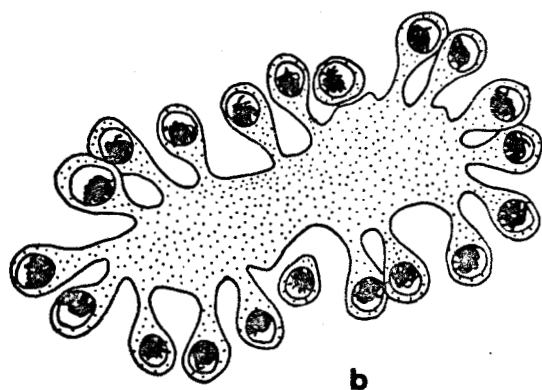
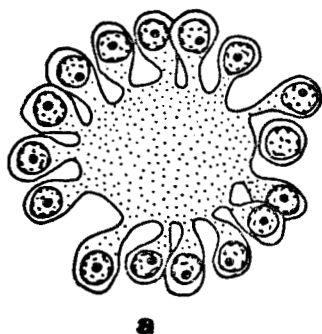
Figure 222 - Mitochondrie (MI) au contraste inversé dans un cytophore d'un groupe isogénique de spermatides au stade de la migration du matériel acrosomique dans la gaine. Les vacuoles (V) sont devenues particulièrement abondantes et volumineuses. (X 32 000).



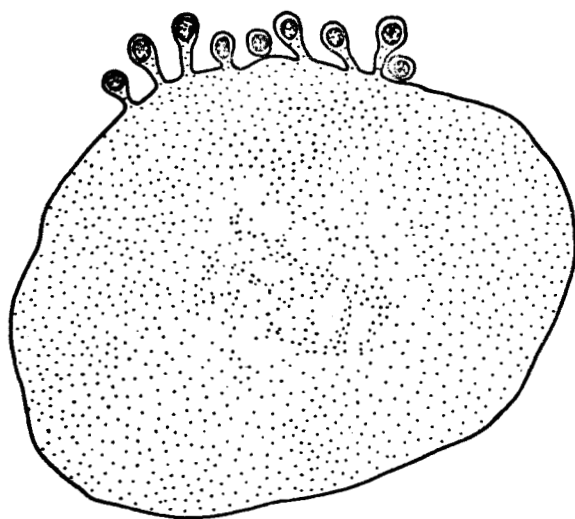




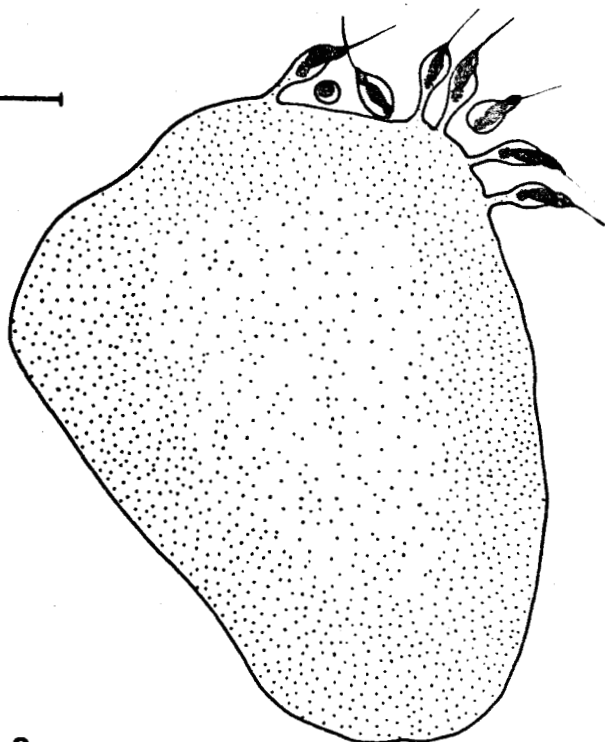
stade 1



stade 2



20 P



stade 3

Figure 223 - Stades 1, 2 et 3 de la spermatogenèse d'*H. medicinalis*.

Pour le stade 3, les cellules génitales n'ont été représentées que sur une partie du cytophore.

Figure 224 - Cycle évolutif des ovaires de *P. geometra* en fonction de la masse des animaux (en ordonnée) et de l'époque de l'année (mois en abscisse). Les chiffres cerclés de noir correspondent aux différents stades d'évolution des ovaires. En abscisse sous chaque mois figurent, sur la première ligne le nombre d'animaux récoltés et ayant servi à l'établissement des courbes pondérales, sur la deuxième ligne le nombre de sangsues étudiées en histologie.

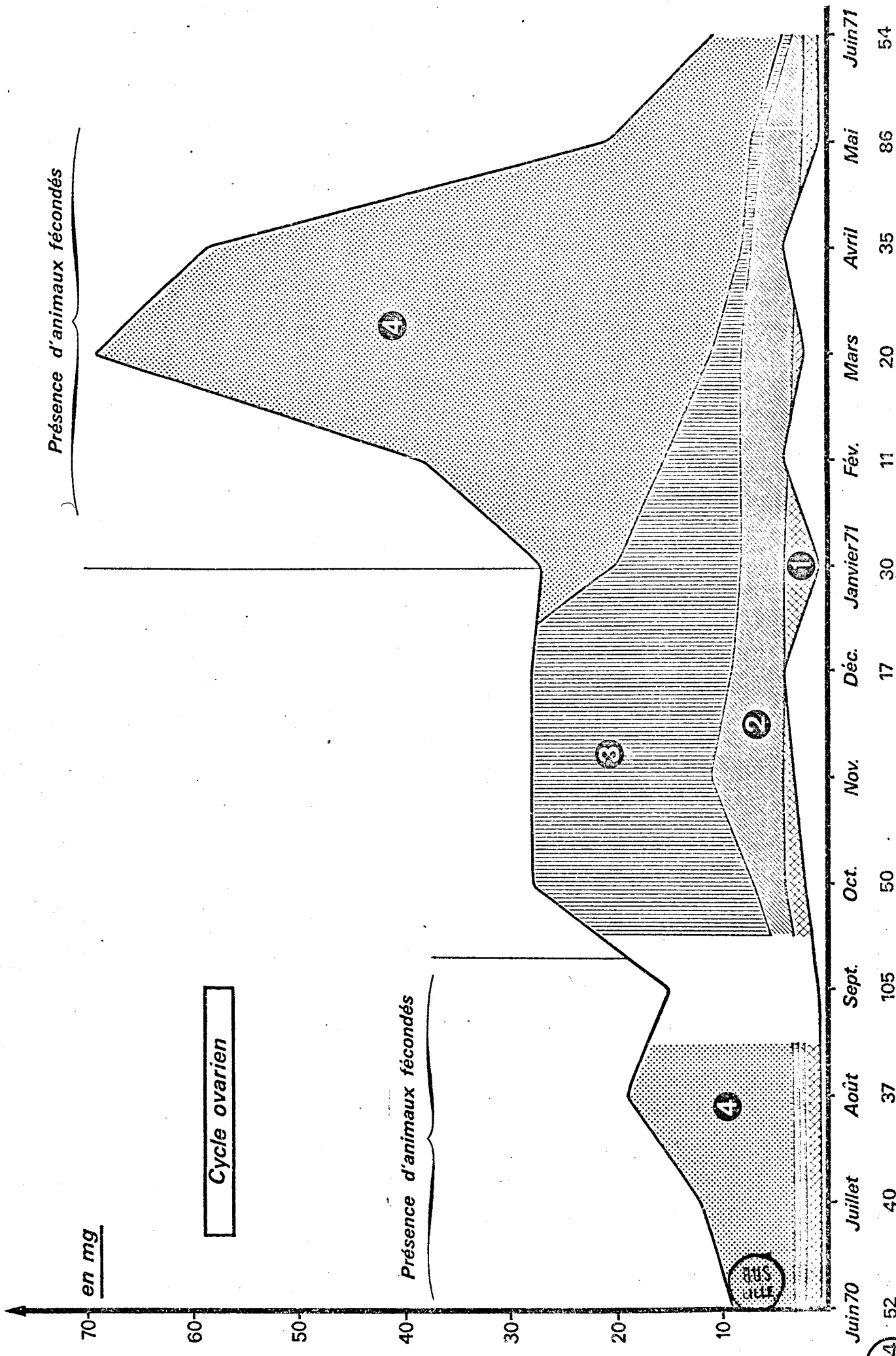


Figure 225 - Cycle évolutif des glandes clitelliennes de *P. geometra* (même légende que pour la figure 224). Les chiffres cerclés de noir correspondent aux différents stades d'activité des glandes.

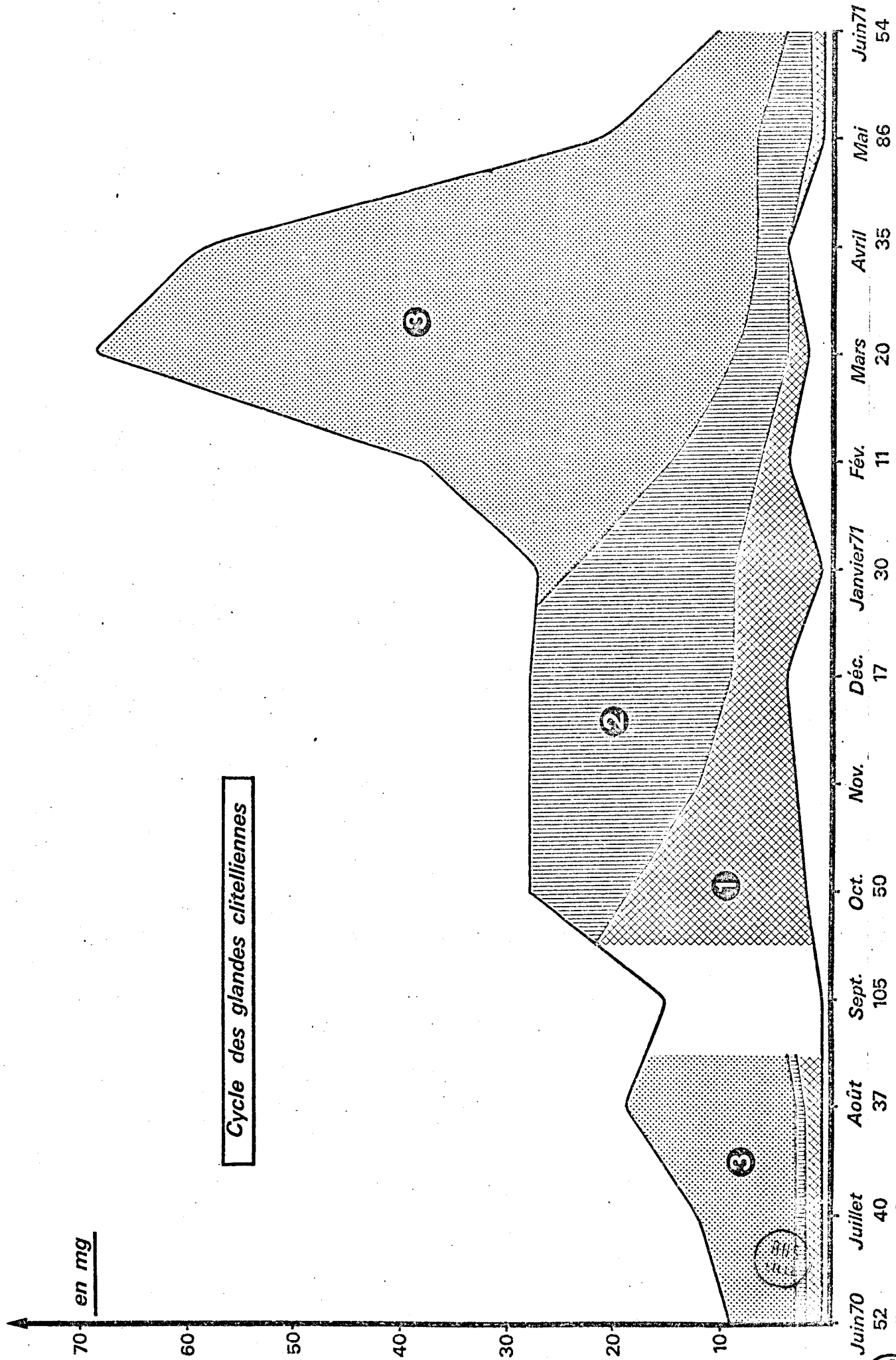


Figure 226 - Cycle évolutif du contenu des vésicules séminales de *P. geometra* (même légende que pour la figure 224). Le signe + indique la présence de spermatozoïdes, le signe - leur absence.

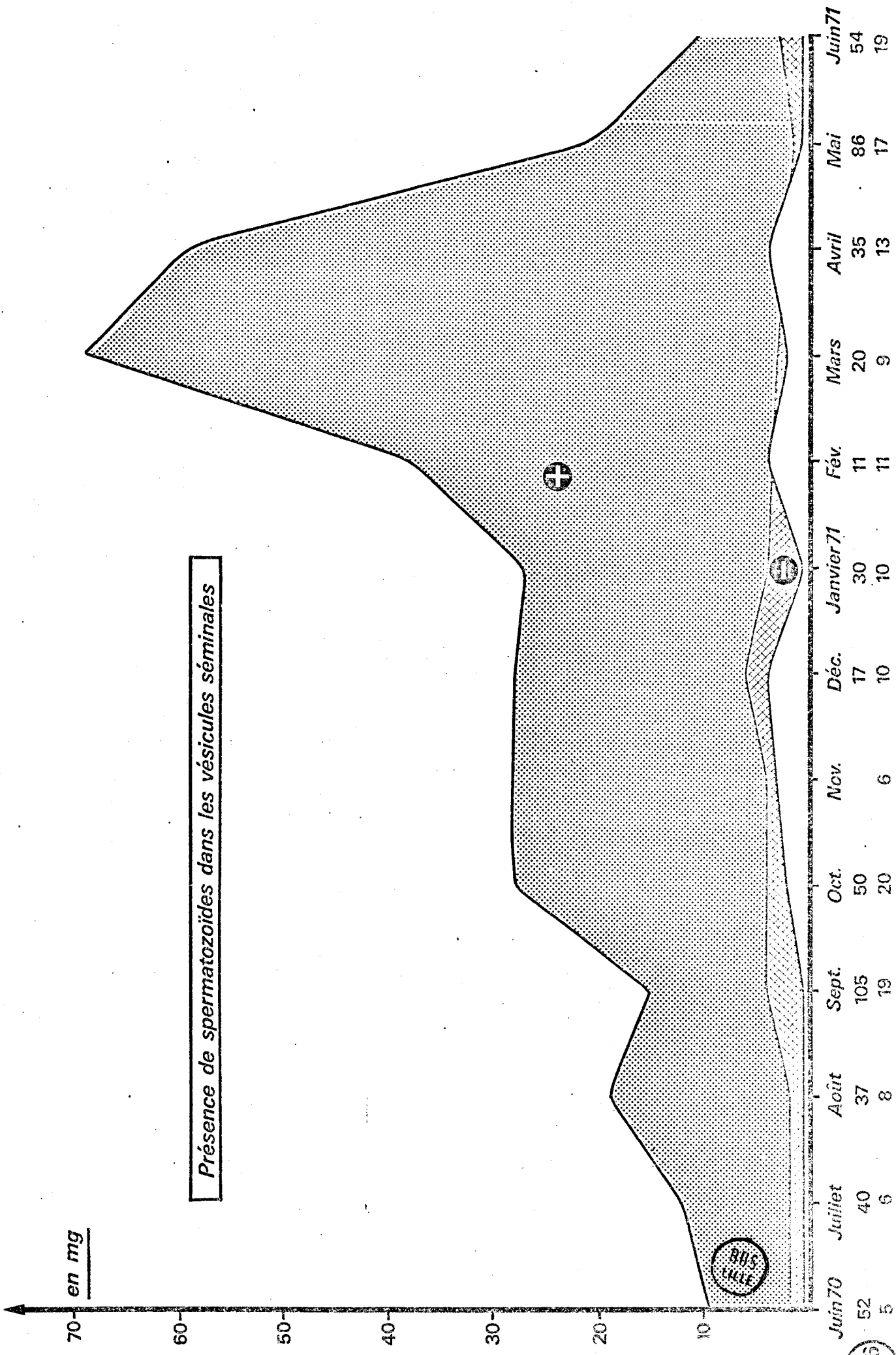
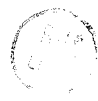
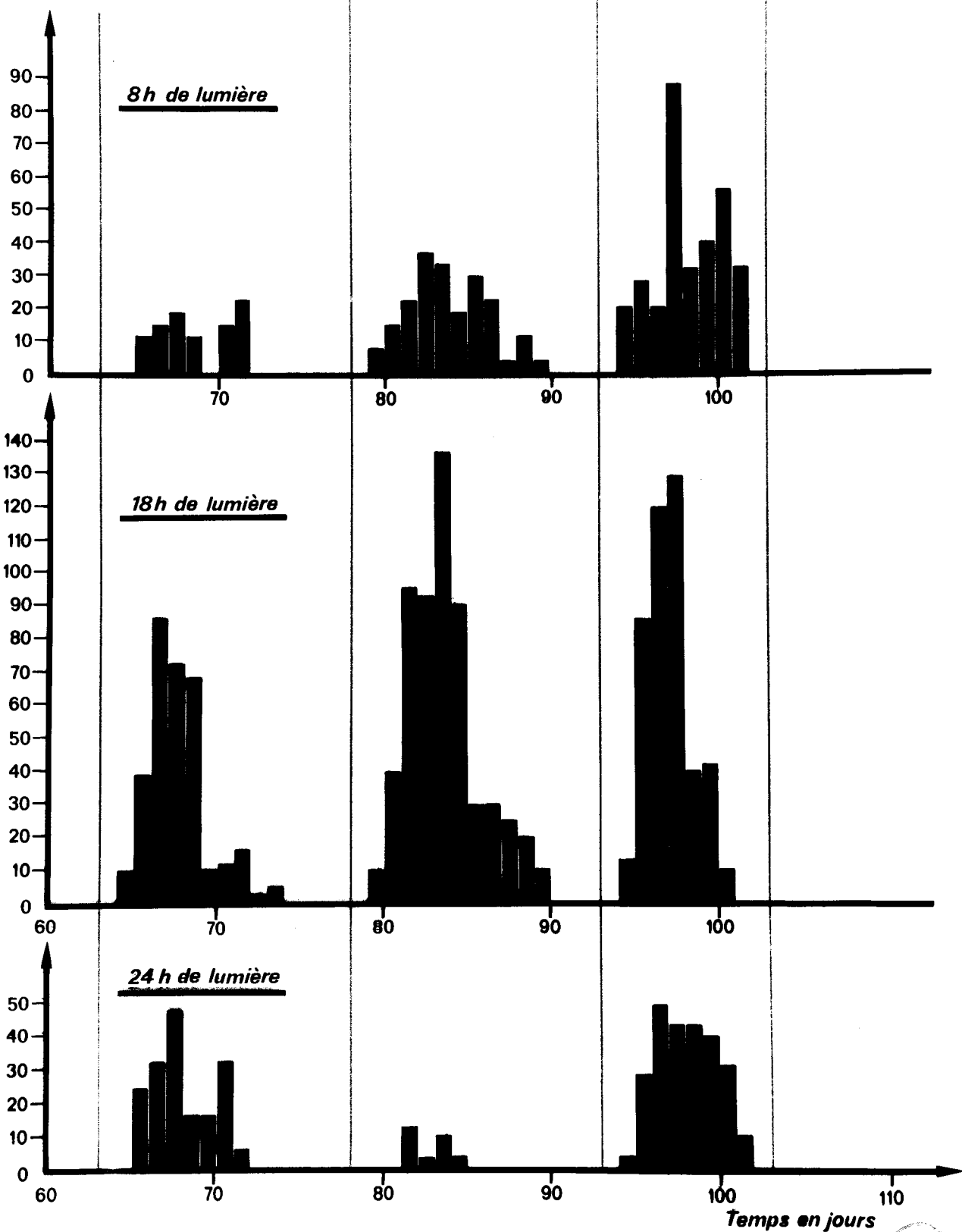


Figure 227 - Nombre de cocons déposés quotidiennement par cent *P.*

geometra entre deux prises de nourriture (traits gris verticaux). Les trois lots sont élevés à 15°C et soumis à une photopériode de 8h/24, 18h/24 et 24h/24. Le premier est composé de 25 sangsues, le deuxième de 44 et le troisième de 33.

En ordonnée, temps écoulé depuis le premier repas.

Nombre d'œufs
pour 100 sangsues



FIGURES 228 A 231

Figure 228 - Contenu testiculaire à maturité.

ST 1 : groupe isogénique au stade 1

ST 2b: groupe isogénique au stade 2b

ST 3 : groupe isogénique au stade 3

ST 4 : groupe isogénique au stade 4

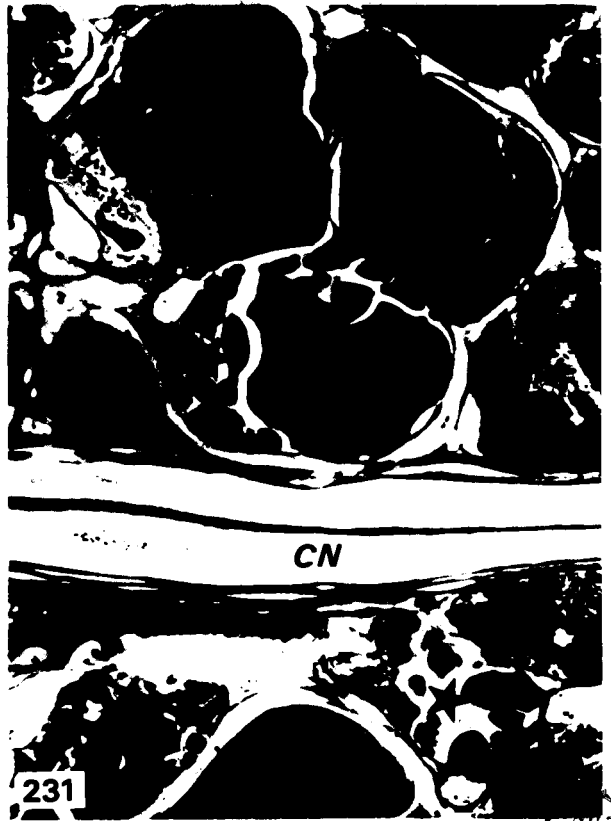
Les flèches montrent les centres denses de certains cytophores (Hématoxyline ferrique). (X 330).

Figure 229 - Même légende que pour la figure 228. (X 1 200).

Figure 230 - Glandes clitelliennes de type 3 (3) et 4 (4) d'une sangsue témoin fixée le même jour que les sangsues opérées (Figs 231 et 238, 239). (Azan de Heidenhain). (X 330).

Figure 231 - Glandes clitelliennes de type 3 (3) et 4 (4) d'une sangsue ovariectomisée depuis 12 jours. Quelques glandes de type 4 (★) sont en voie de dégénérescence. (Azan de Heidenhain). (X 330).





DIS
LILLE

FIGURES 232 A 237

Figure 232 - Cocons lisses pondus par une sangsue ayant subi une section unilatérale des canaux excréteurs des glandes clitelliennes. (X 16).

Figure 233 - Même légende que pour la figure 232. (Microscopie électronique à balayage). (X 100).

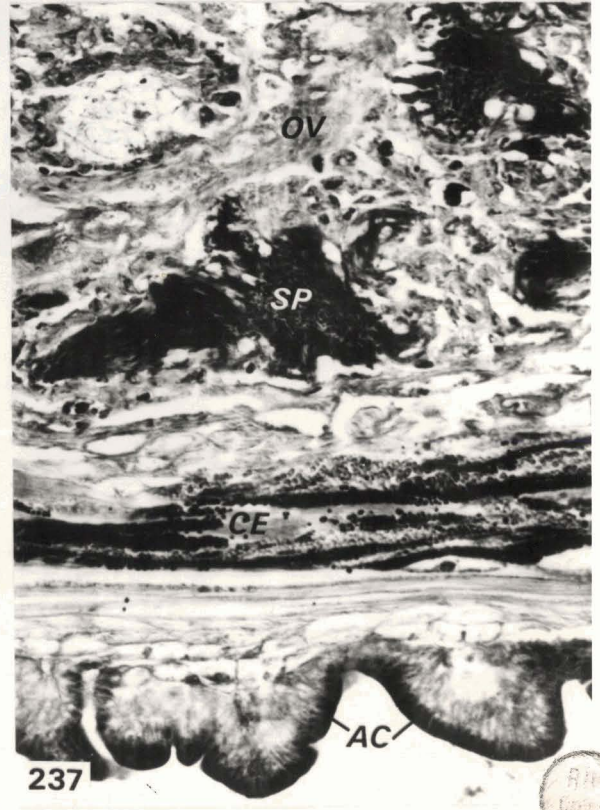
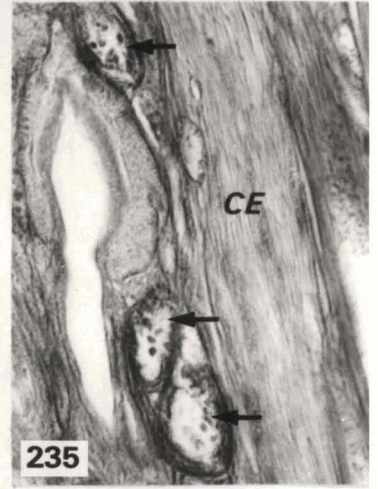
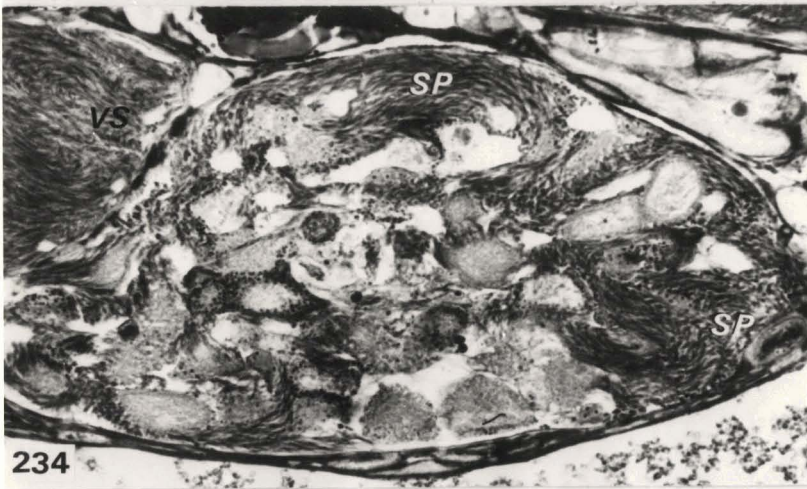
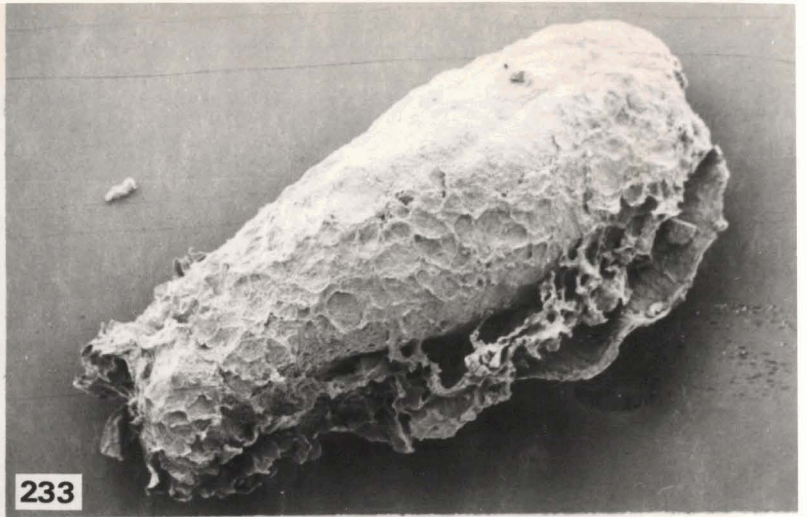
Figure 234 - Testicule contenant de très nombreux spermatozoïdes (SP) chez une sangsue ovariectomisée depuis 12 jours. VS : vésicule séminale. (Azan de Heidenhain). (X 330).

Figure 235 - Glandes clitelliennes au stade 2 (flèches) et canaux excréteurs (CE) vides d'une sangsue témoin. (Azan de Heidenhain). (X 530).

Figure 236 - Glandes clitelliennes de type 2 (2) et 3 (3) au stade 3 d'une sangsue ovariectomisée au stade 2 et fixée un mois après. (Fuchsine paralaldéhyde avec coloration de fond de Halmi variante de Clark). (X 530).

Figure 237 - Coupe passant dans la région clitellienne d'une sangsue ovariectomisée au moment où les glandes clitelliennes étaient au stade 1 et fixée 38 jours après. Les canaux excréteurs (CE) sont remplis de sécrétions ; l'épiderme de l'aire copulatrice (AC) sécrète abondamment ; les spermatozoïdes (SP) reçus lors d'un accouplement se retrouvent dans une poche formée par la prolifération des restes de paroi ovarienne (OV). (Fuchsine paralaldéhyde avec coloration de fond de Halmi variante de Clark). (X 330).





FIGURES 238 A 242

Figure 238 - Groupe de glandes clitelliennes de type 2 avec une cellule de type 1 (1) d'une sangsue décérébrée depuis 12 jours. (Azan de Heidenhain). (X 330).

Figure 239 - Glandes clitelliennes de type 3 (3) et 4 (4) d'une sangsue décérébrée depuis 12 jours. (Azan de Heidenhain). (X 330).

Figure 240 - Sangsue décérébrée portant un greffon depuis 14 jours au niveau de la partie postérieure de la zone testiculaire. A : aire copulatrice du porte-greffe. (X 12).

Figure 241 - Ovaire d'une sangsue décérébrée depuis 35 jours. Quelques ovocytes au stade 4 (ST 4) sont en dégénérescence (flèches). TV : tissu vecteur. (Bleu alcian - APS). (X 330).

Figure 242 - Coupe frontale passant par les ganglions cérébroïdes et montrant les deux cellules fuchsinophiles de type 2 (T 2) et les trois paires de type 1 (T 1). CN : connectifs péripharyngiens. (Fuchsine paralaldéhyde avec coloration de fond de Halmi variante de Clark). (X 330).

