

50376  
1987  
313.2

50376  
1987  
313-2



Les coupes ultrafines observées en microscopie électronique à transmission et les coupes semi-fines observées en microscopie photonique sont fixées au glutaraldéhyde, paraformaldéhyde, cacodylate de sodium et postfixées au tétroxyde d'osmium, cacodylate de sodium. Les inclusions sont réalisées dans le mélange de SPURR.

## PLANCHE I

Fig. 1 : Sphagnum flexuosum Dozy et Molk : plante plus ou moins robuste jaune pâle. Les rameaux étalés sont fins avec des feuilles raméales lancéolées ondulées sur les bords. Noter l'abondance des capsules.

Fig. 2 : Sphagnum palustre L. : espèce hydrophile vert pâle. Les rameaux étalés sont gros et possèdent des feuilles largement ovales, cucullées.



## PLANCHE II

### MORPHOLOGIE ET GERMINATION DE SPORES DE S. PALUSTRE

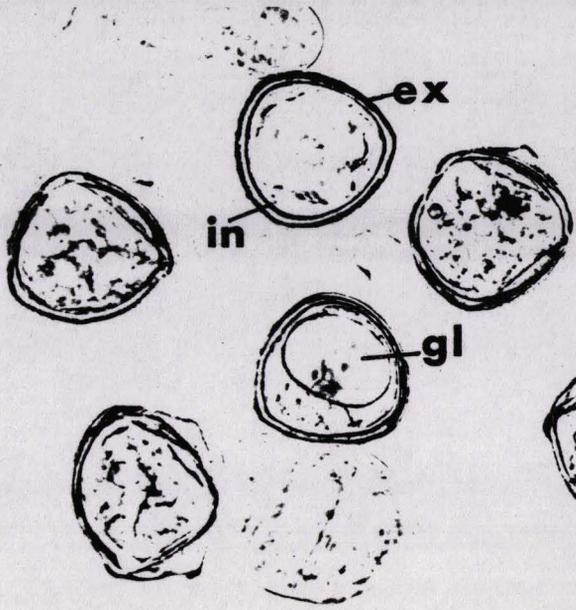
Fig. 1 : En microscopie photonique, la spore non germée a une forme subsphérique. L'exine (ex) et l'intine (in) se distinguent facilement et un gros globule lipidique (gl) constitue le seul élément bien visible du cytoplasme. G x 600.

Fig. 2 : Spore non germée, observée en microscopie électronique à balayage, ayant la forme d'une pyramide. Les trois faces sont réunies par une crête triradiaire (cr) en forme de Y. Toute la surface est ornée d'aspérités (as). G x 3600.

Fig. 3 : Au 15ème jour de culture, l'exine (ex) se rompt. Par cette ouverture le tube de germination (t.g.) s'allonge et on dénombre de 1 à 2 cellules. G x 300.

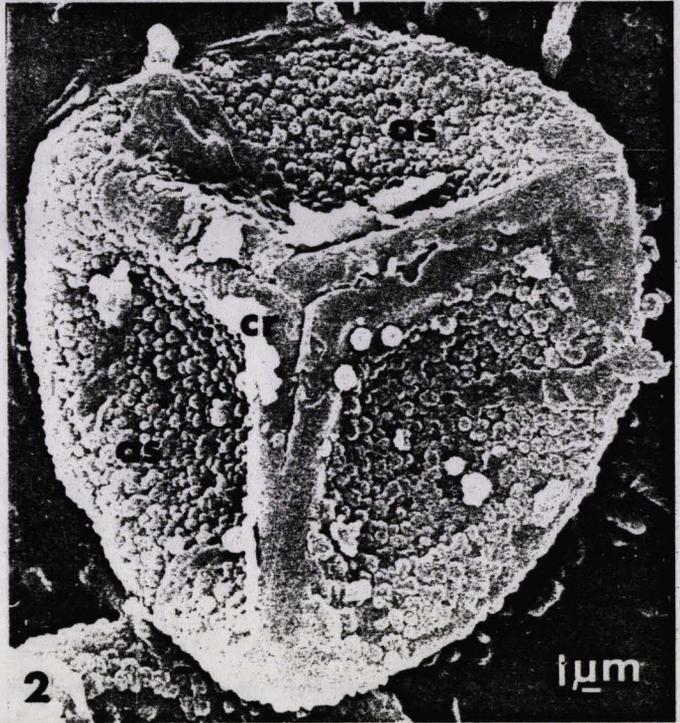
Fig. 4 : Après 24 jours de culture, on note la formation d'un petit protonéma lamellaire (p.l.) pluricellulaire et unistratifié. G x 300.

Fig. 5 : Dans une culture âgée de 45 jours, le protonéma (pl) atteint une taille quatre fois supérieure à celle du protonéma précédent. G x 600.



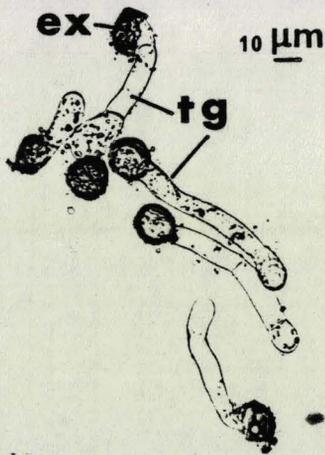
1

10 μm

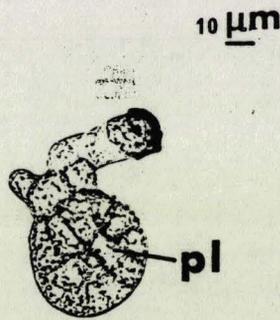


2

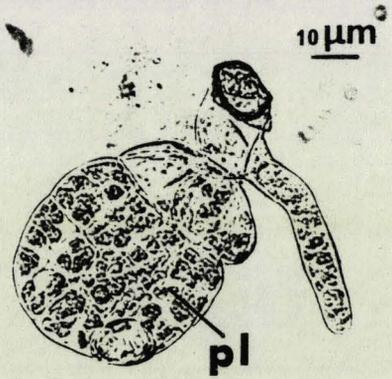
1 μm



3



4



5

PLANCHE III

PROTONEMA DE S. PALUSTRE EN CULTURE.

Fig. 1 : Après 2 mois de culture le protonéma (p) prend une forme polylobée.  
G x 300.

Fig. 2 : Après 3 mois de culture, la plupart des protonémas présentent l'ébauche d'un gamétophyte feuillé (eb.g.f.). De nombreux rhizoïdes (rh) sont émis au niveau de la spore. G x 300.

Fig. 3 : L'ébauche précédente évolue en gamétophyte feuillé (g.f.).  
G x 150.

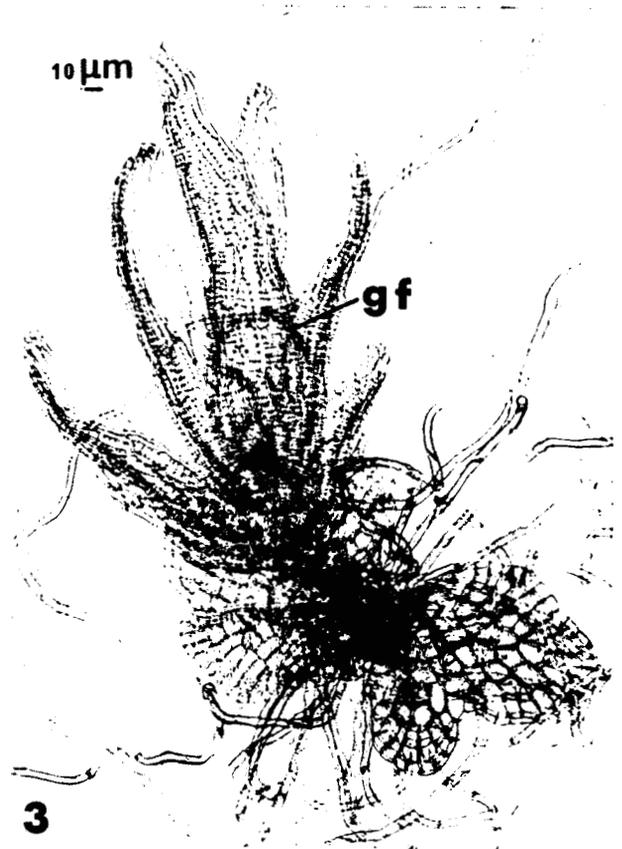
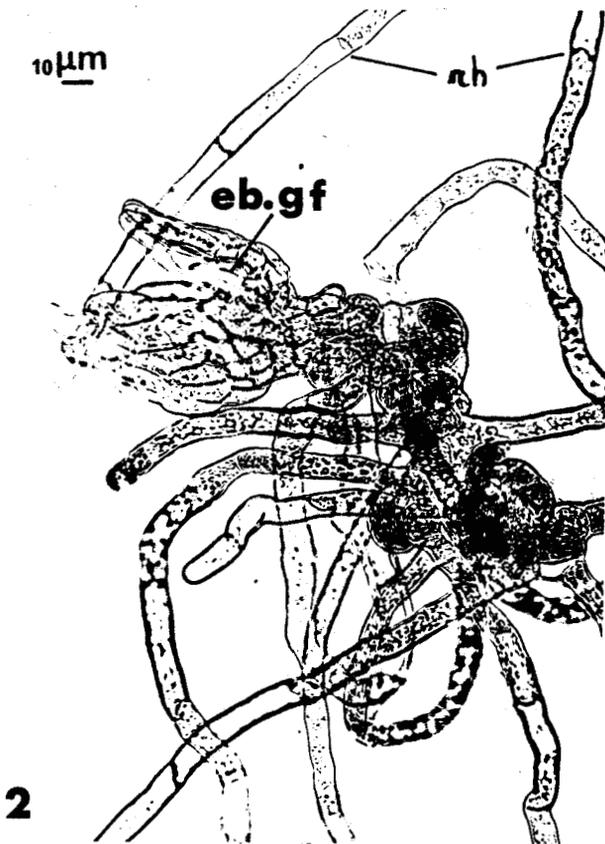
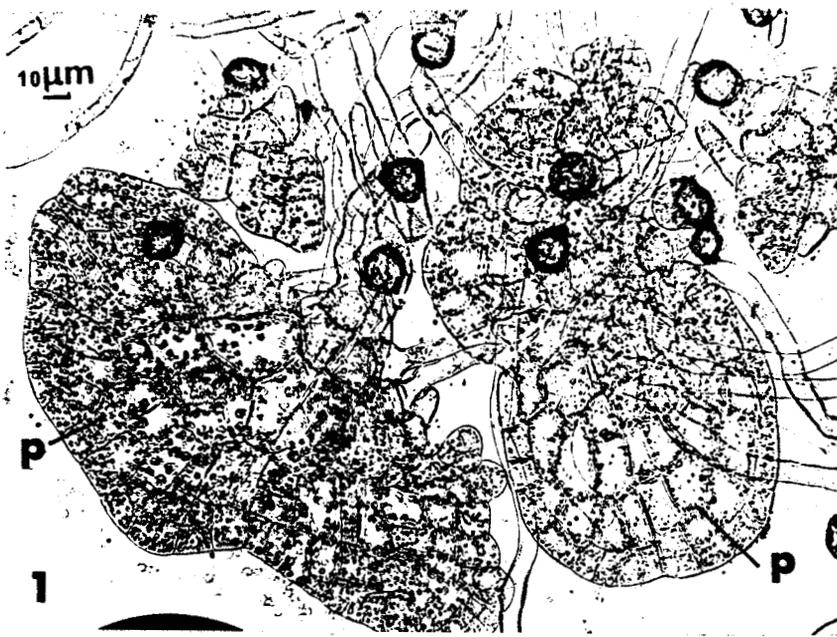


PLANCHE IV

GAMÉTOPHYTES FEUILLES DE S. PALUSTRE EN CULTURE.

Fig. 1 : Gamétophyte feuillé transplanté dans un cylindre de BOREL contenant un milieu de culture (M) nutritif gélosé.

Fig. 2 : A l'âge de 6 mois les gamétophytes feuillés (g.f.) mesurent jusqu'à 8 cm de haut.

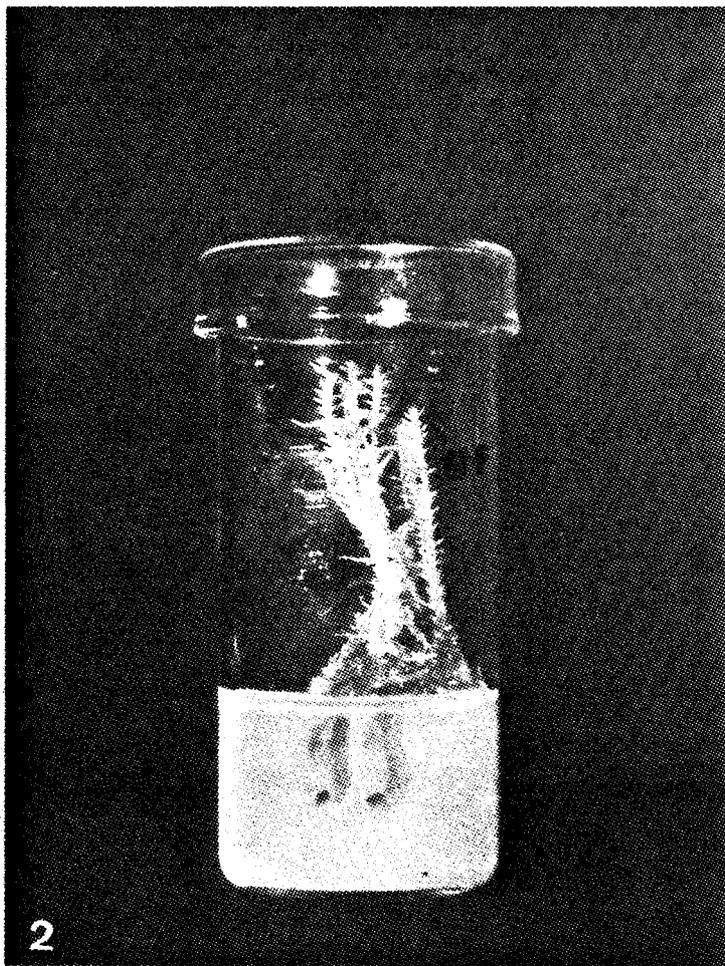


PLANCHE V

ULTRASTRUCTURE DES CELLULES DE PROTONEMAS DE S. PALUSTRE  
EN CULTURE.

Fig. 1 : Ultrastructure de quelques cellules situées au centre d'un protonéma âgé de 2 mois. Le noyau (N) est souvent localisé près des parois très fines (Pa). On observe des mitochondries (M), des dictyosomes (D) émettant de nombreuses vésicules golgiennes (vg). Les plastes (P) volumineux possèdent quelques grains d'amidon (A) et des plastoglobules (plg). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 8000.

Fig. 2 : Ultrastructure de cellules situées au centre d'un protonéma âgé de 4 mois. Les parois (Pa) sont plus épaisses que dans le protonéma âgé de 2 mois et les dictyosomes (D) plus nombreux. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 16000.

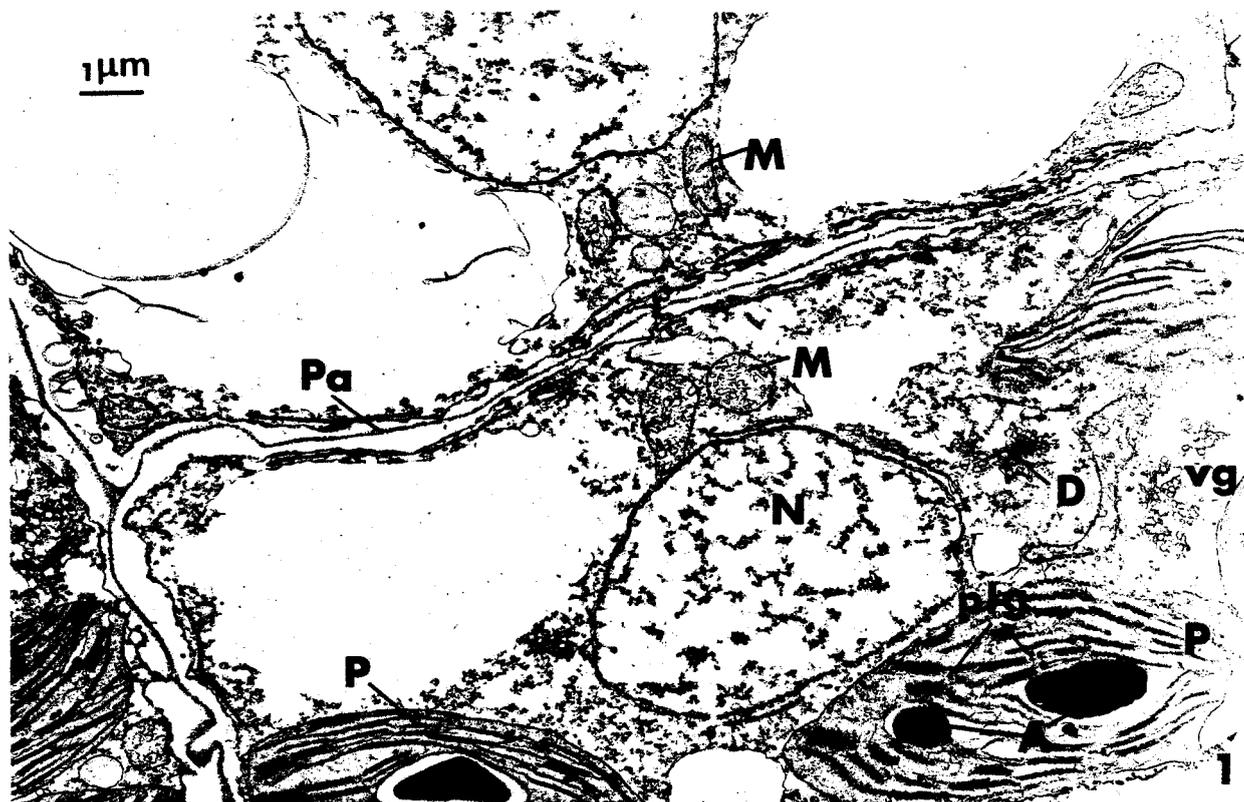


PLANCHE VI

ULTRASTRUCTURE DES CELLULES DE RHIZOIDES SE DEVELOPPANT SUR  
LE PROTONEMA DE S. PALUSTRE EN CULTURE.

Fig. 1 : Coupe longitudinale de rhizoïde. Cellule en début de dégénérescence avec mucilage fibrillaire lâche (muc). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 16000.

Fig. 2 : Un rhizoïde en coupe transversale. Le mucilage (muc) finit par remplir tout le volume de la cellule. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 10000.

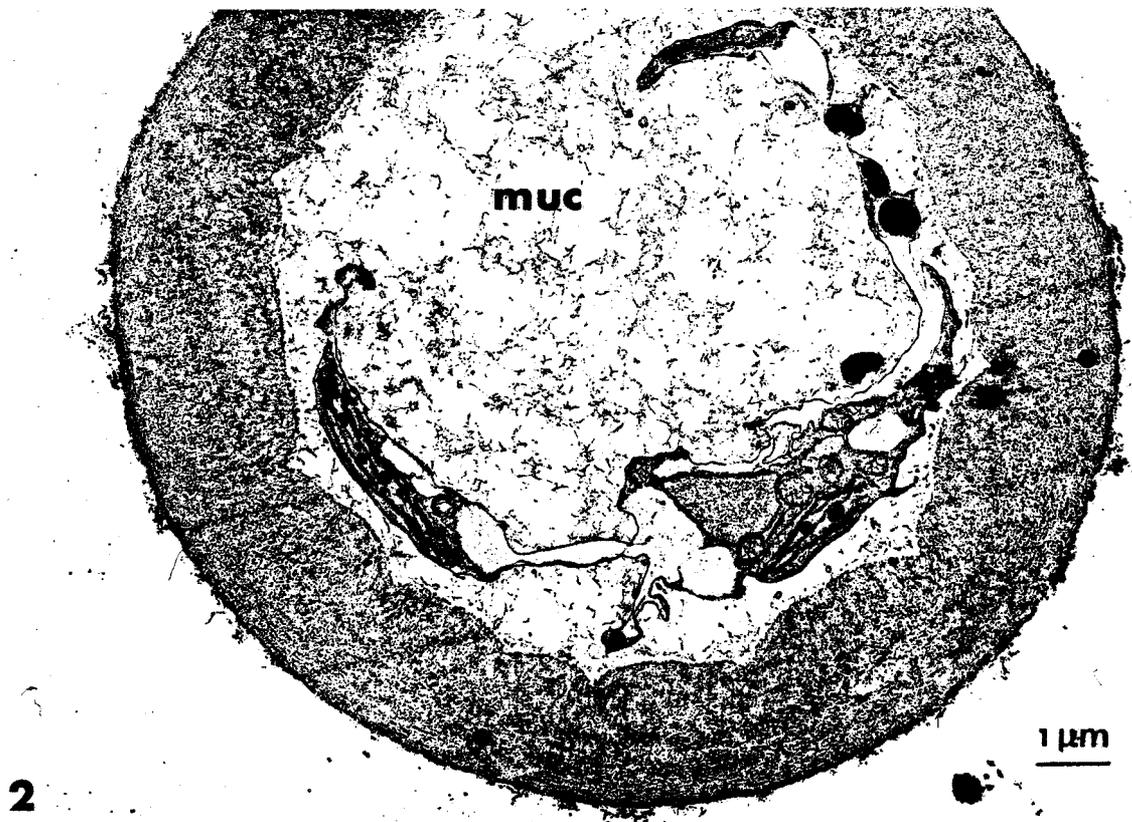
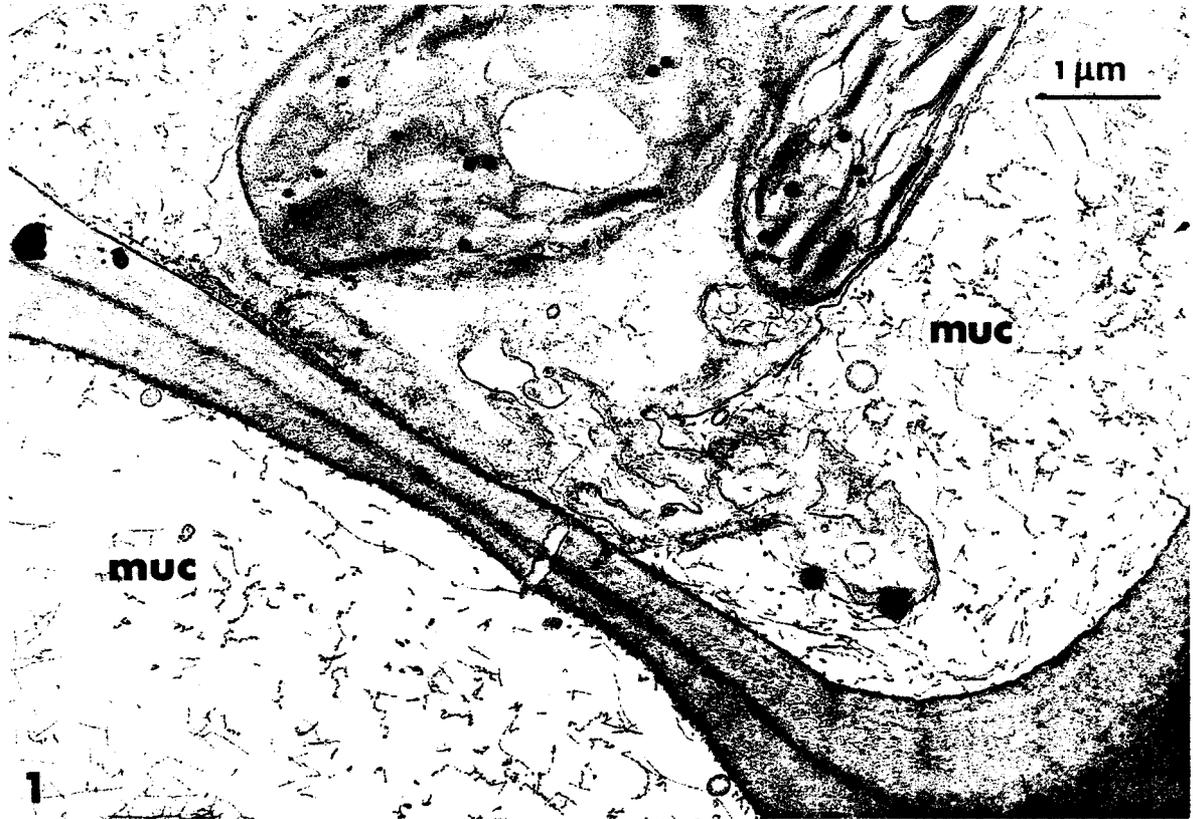


PLANCHE VII

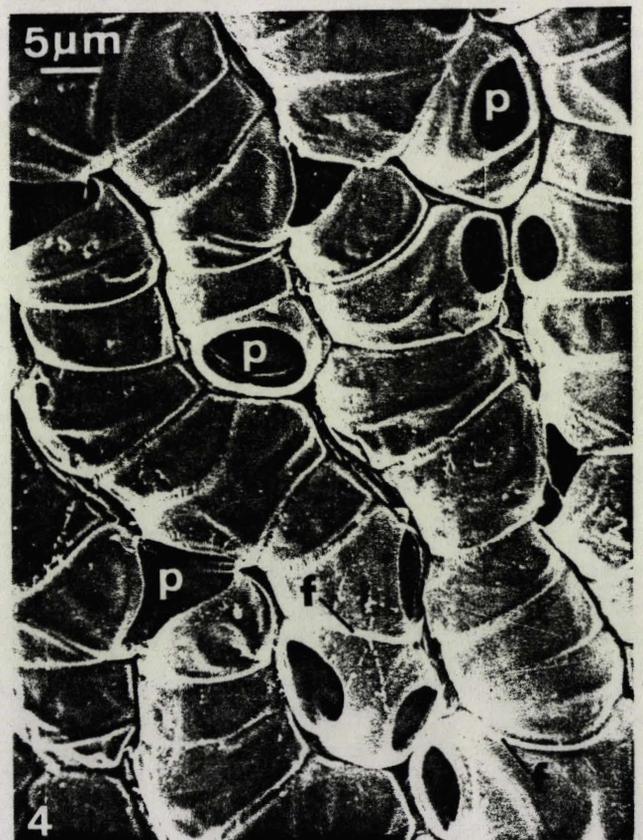
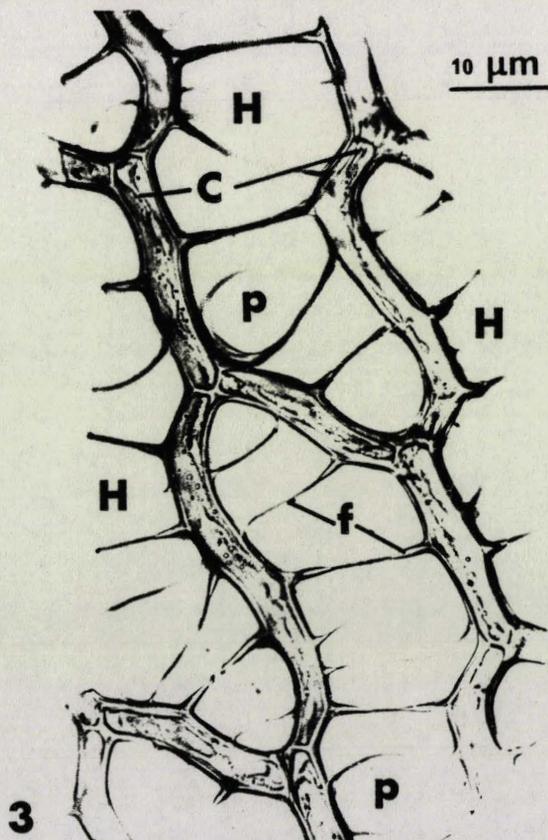
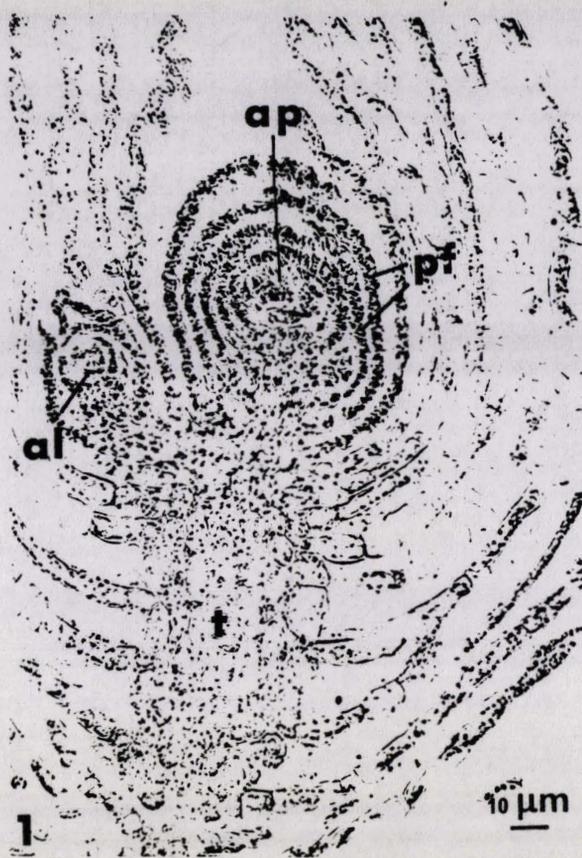
GAMETOPHYTE FEUILLE DE S. PALUSTRE

Fig. 1 : Une coupe longitudinale semi-fine, réalisée dans un gamétophyte feuillé prélevé dans une culture âgée de 4 mois, montre une tige (t) surmontée d'un apex principal (ap) et d'un apex latéral (al) plus petit. Des primordiums foliaires (p.f.) entourent les deux apex. G x 500.

Fig. 2 : Une coupe transversale semi-fine, effectuée dans un gamétophyte feuillé prélevé dans une culture âgée de 4 mois, montre que les ébauches foliaires (e.b.) formées les dernières sont constituées de cellules toutes semblables. G x 850.

Fig. 3 : Feuille adulte vue dorsalement montrant les deux types de cellules: les chlorocystes (C) vivants et les hyalocystes (H) vides et morts. Les parois de ces derniers sont soutenues par des fibrilles (f) spiralées et percées de pores (p). G x 1300.

Fig. 4 : Portion de feuille adulte observée en microscopie électronique à balayage. Les parois des hyalocystes possèdent des fibrilles (f) spiralées et de nombreux pores (p). G x 2000.



## PLANCHE VIII

### ULTRASTRUCTURE DES CELLULES D'APEX ET DES CELLULES D'EBAUCHES FOLIAIRES DE S. PALUSTRE.

Fig. 1 : Aspect ultrastructural d'une cellule d'initium foliaire végétatif. Le noyau (N) possède un gros nucléole (nu). Les dictyosomes (D) émettent de nombreuses vésicules golgiennes (vg). Remarquer un proplaste (p) situé près du noyau. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 13600.

Fig. 2 : Plaste dans une cellule d'apex végétatif. La membrane plastidale (mp) entoure les granums (g), le stroma (st), les lamelles intergranaires (l.ig) et les grains d'amidon (a). Contrastants : acétate d'uranyle et citrate de plomb. G x 32000.

Fig. 3 : Plaste dans une cellule d'apex sexualisé. Noter l'abondance des plastoglobules (plg) par rapport à la figure 2. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 20000.

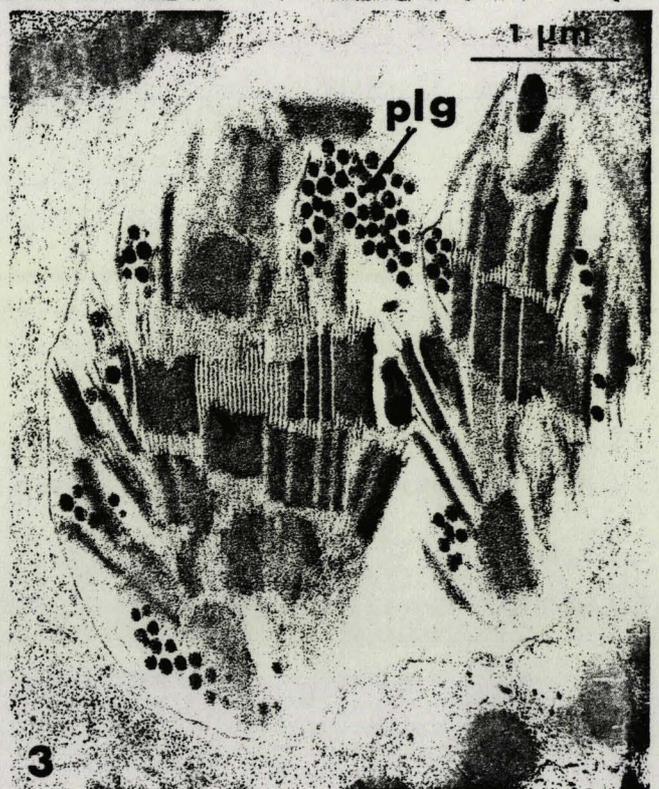
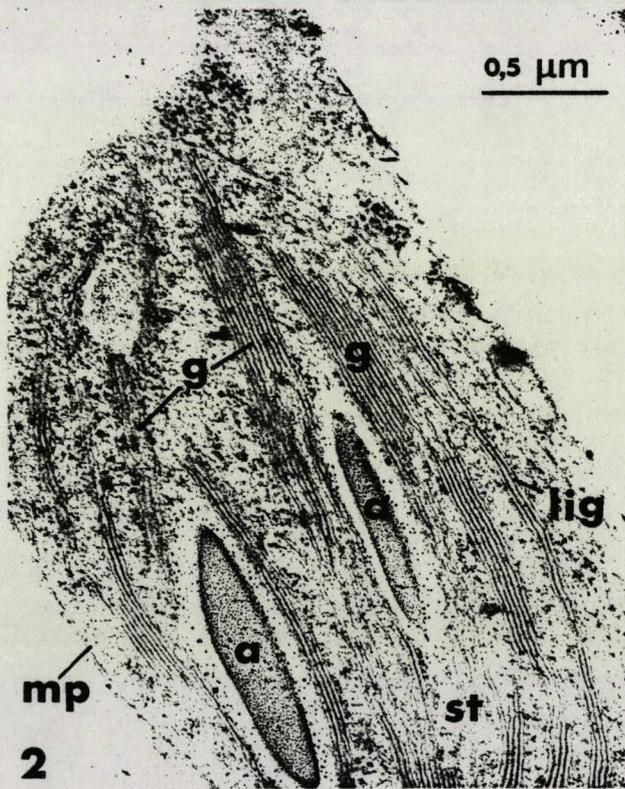
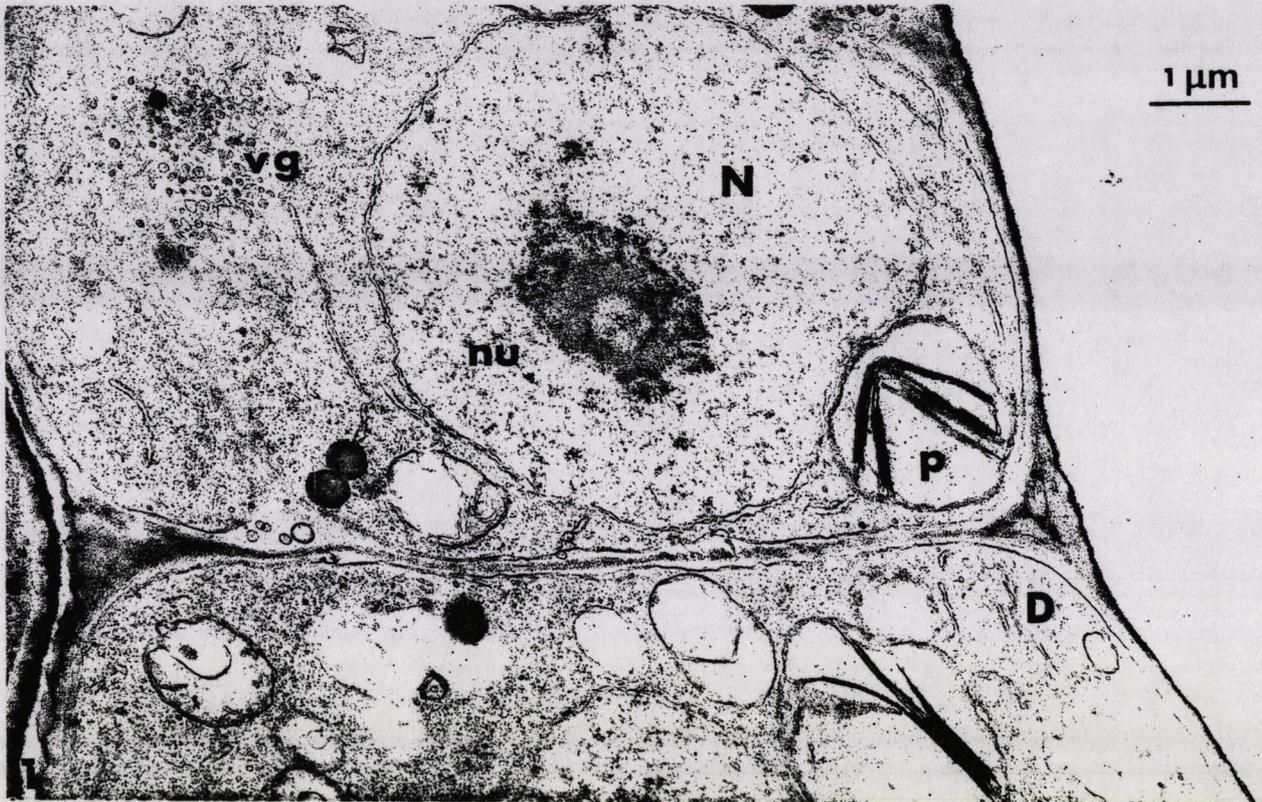


PLANCHE IX

CELLULES D'APEX SEXUALISES DE S. FLEXUOSUM.

- Fig. 1 : Dans un plaste (P) de cellule sexualisée, on note la présence de plastoglobules (plg) et de thylakoïdes vus en coupe tangentielle. Ces derniers forment des sortes d'éléments globuleux (eg). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 13600.
- Fig. 2 : Organites constitués de 2 zones de densités différentes aux électrons (ODZC). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 13600.
- Fig. 3 : Cellules d'apex sexualisé traitées par la pronase. Seul le centre des organites est hydrolysé par l'enzyme or (pron). Lorsque la digestion est complète, la partie centrale disparaît complètement et son emplacement est marqué pour certains, par une plage claire (flèche). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 13600.
- Fig. 4 : Une coupe témoin, non traitée par l'enzyme, montre que les 2 zones des organites, or (T), sont intactes. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 13600.

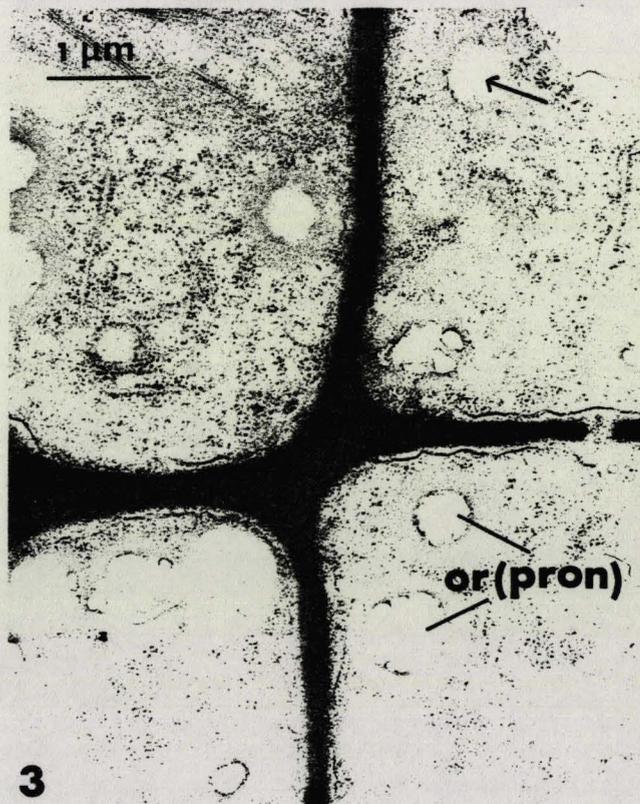
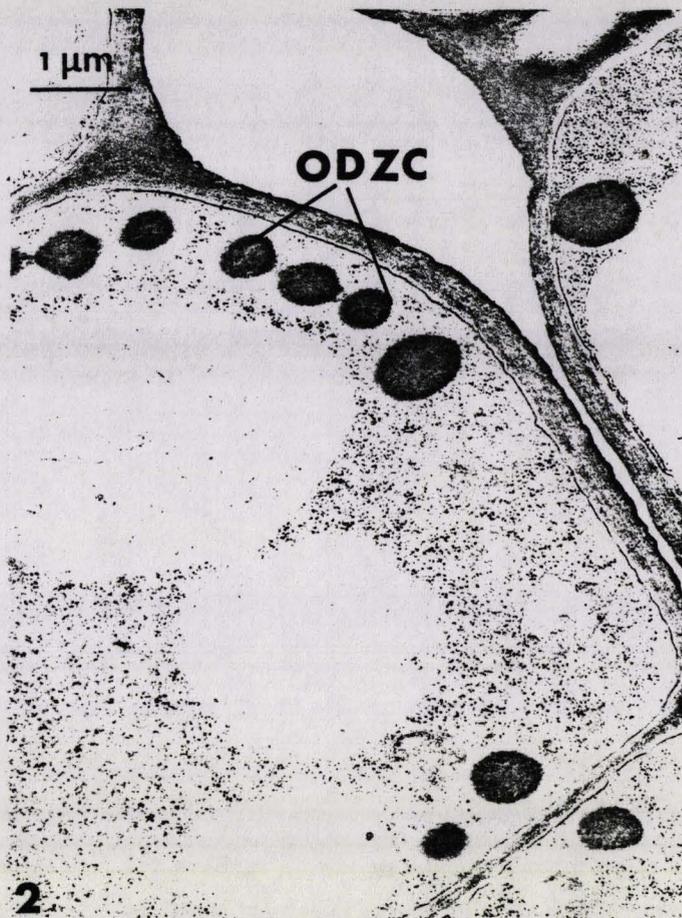


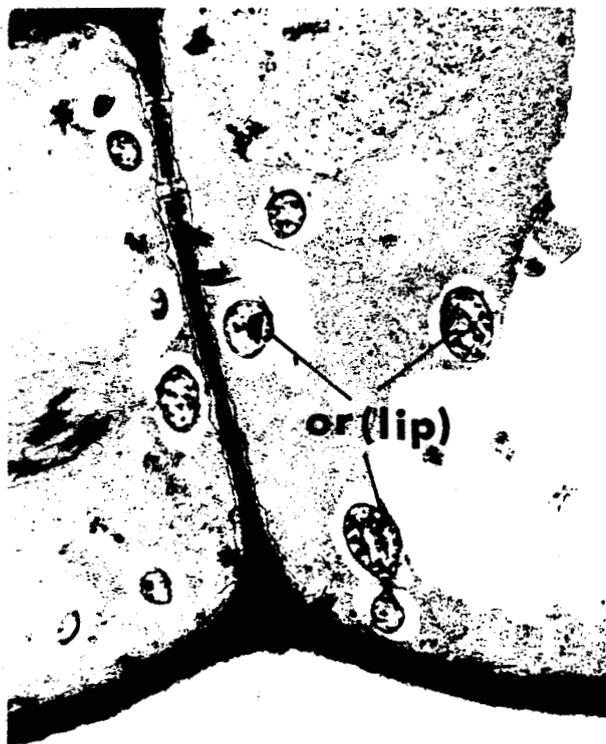
PLANCHE X

CELLULES D'APEX SEXUALISES DE S. FLEXUOSUM.

Fig. 1 : Cellule après traitement de 1 heure à la lipase. L'extraction enzymatique se situe au centre des organites, or (lip). Contrastants: acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 13600.

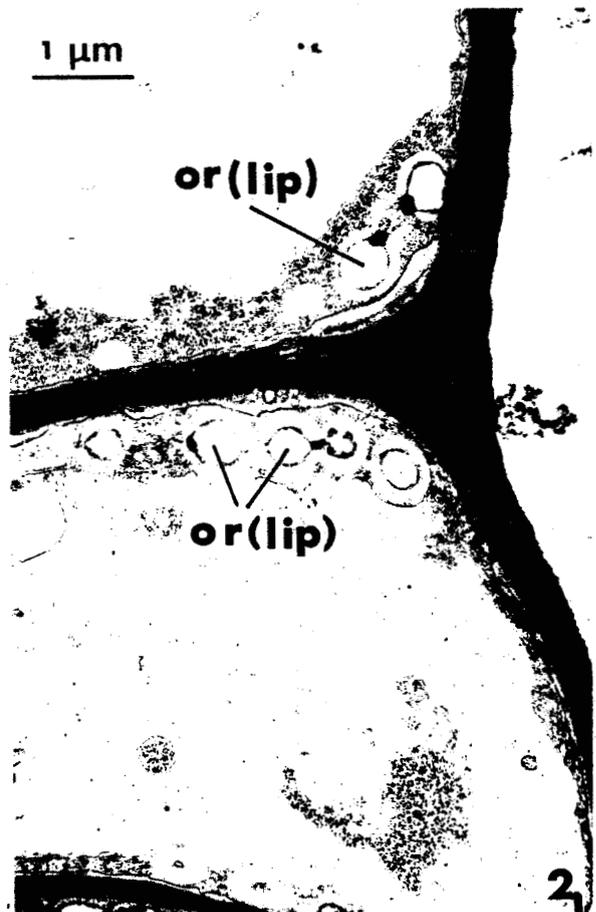
Fig. 2 : Pour une durée de 1 heure 30, la partie centrale est totalement digérée par la lipase or (lip). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. Gx 13600.

Fig. 3 : La réaction au test de THIERY est positive au niveau de la zone centrale des organites (ODZC), faiblement positive au niveau de la zone périphérique. Le test de THIERY souligne la membrane (mb) limitant les organites. G x 13600.



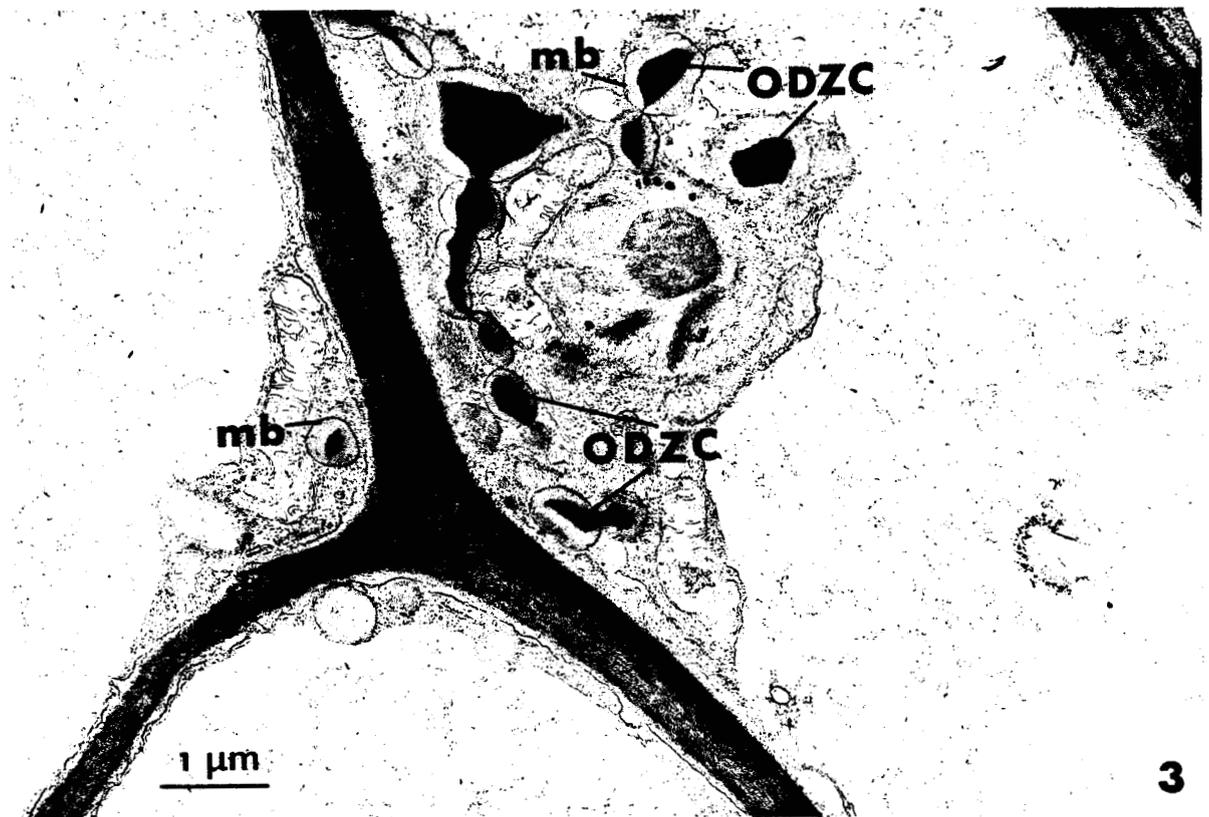
1 μm

1



1 μm

2



1 μm

3

PLANCHE XI

CELLULES D'APEX DE S. PALUSTRE.

Fig. 1 : Aspect d'une cellule d'apex végétatif. Noyau (N) avec son enveloppe (e). Les dictyosomes (D) émettent de nombreuses vésicules golgiennes (vg). Les mitochondries (M) possèdent des "vésicules ampoulées". Les plastes (P) sont amylofères (a). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 13600.

Fig. 2 : Plastes dans une cellule d'apex sexualisé. On peut noter l'abondance de plastoglobules (plg) et la présence d'éléments globuleux (eg) considérés comme le résultat d'une modification de structure des thylakoïdes. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 16000.

Fig. 3 : Organites à 2 zones concentriques (ODZC) de densités différentes aux électrons, dans le cytoplasme de 2 cellules d'apex sexualisé. On remarque dans le plaste (P), un début de modification au niveau du système membranaire du granum (gr). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 13600.

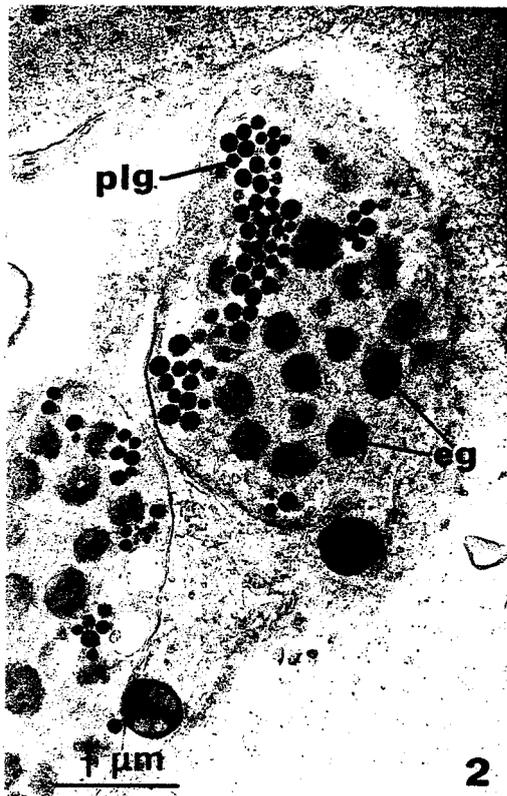


PLANCHE XII

POIL MUCIGENE DE S. PALUSTRE.

Fig. 1 : Poil mucigène (pm) axillant une ébauche foliaire (ef). Coupe semi-fine observée sans coloration. G x 1600.

Fig. 2 : Poil mucigène constitué d'une cellule basale (cb) et d'une cellule sécrétrice (cs) à contenu transparent aux électrons et possédant un pore apical (pa). Observation vitale. G x 3800.

Fig. 3 : Poil mucigène composé d'une cellule basale (cb) et d'une cellule sécrétrice (cs) dont le contenu est dense aux électrons. A l'extrémité de la cellule sécrétrice on observe un pore apical (pa). Coupe semi-fine observée sans coloration. G x 1400.

Fig. 4 : Coupe longitudinale pratiquée dans un apex, au niveau d'une feuille (f), après disparition du scalp de sa partie médiane, permettant d'observer le niveau d'insertion des poils mucigènes (pm). Coupe semi-fine observée sans coloration. G x 1400.

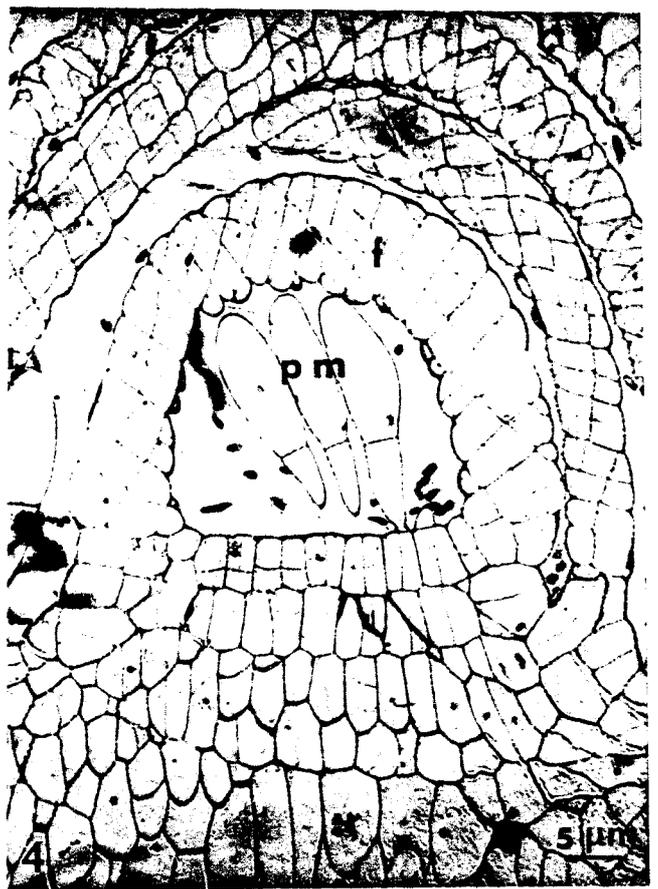
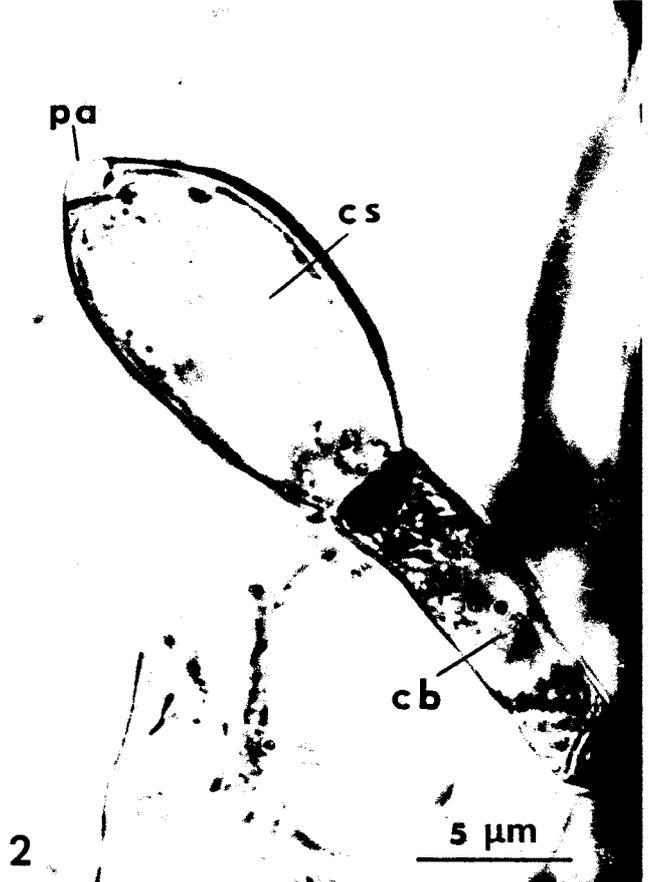
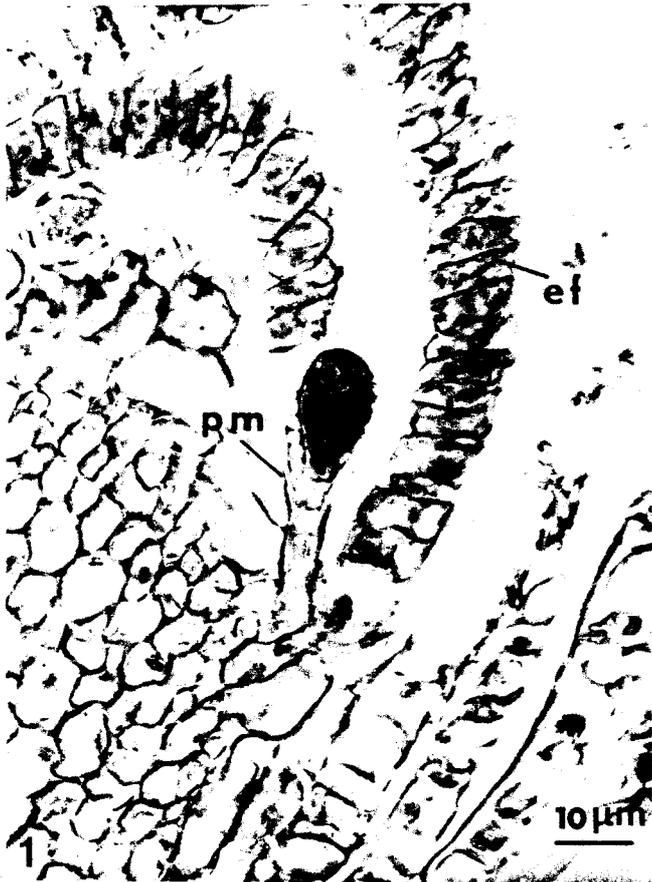


PLANCHE XIII  
ULTRASTRUCTURE DES CELLULES DES POILS MUCIGENES DE S. PALUSTRE  
ETAT MERISTEMATIQUE

Fig. 1 : Coupe oblique d'un poil mucigène jeune avec sa cellule basale (cb) et sa cellule sécrétrice (cs). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 6000.

Fig. 2 : Portion du cytoplasme d'une cellule sécrétrice à l'état méristématique montrant du réticulum endoplasmique (re) localisé près du noyau (N) et des mitochondries (M) ; quelques dictyosomes (D) ; des vacuoles (V) et des globules lipidiques (gl). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 11600.

Fig. 3 : Le cytoplasme de la cellule sécrétrice à l'état méristématique comprend aussi des plastes (P) dont la structure interne est faiblement différenciée. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 11600.

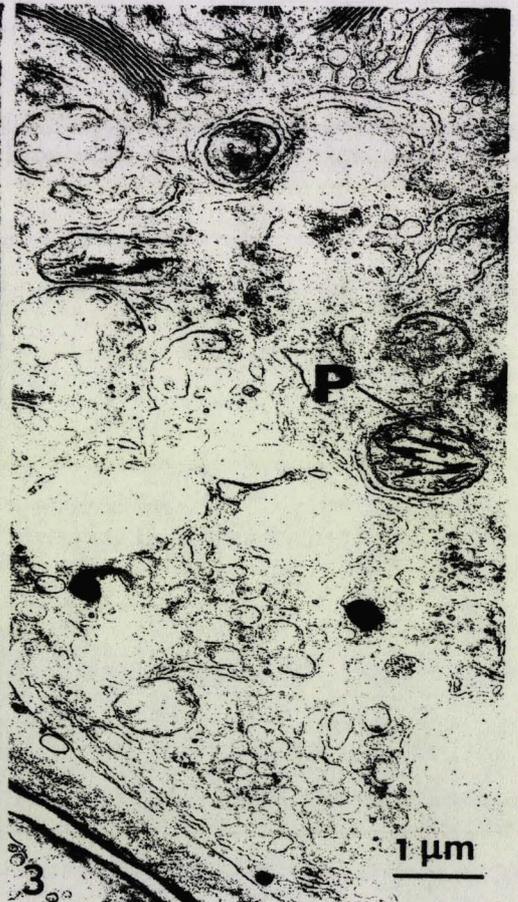
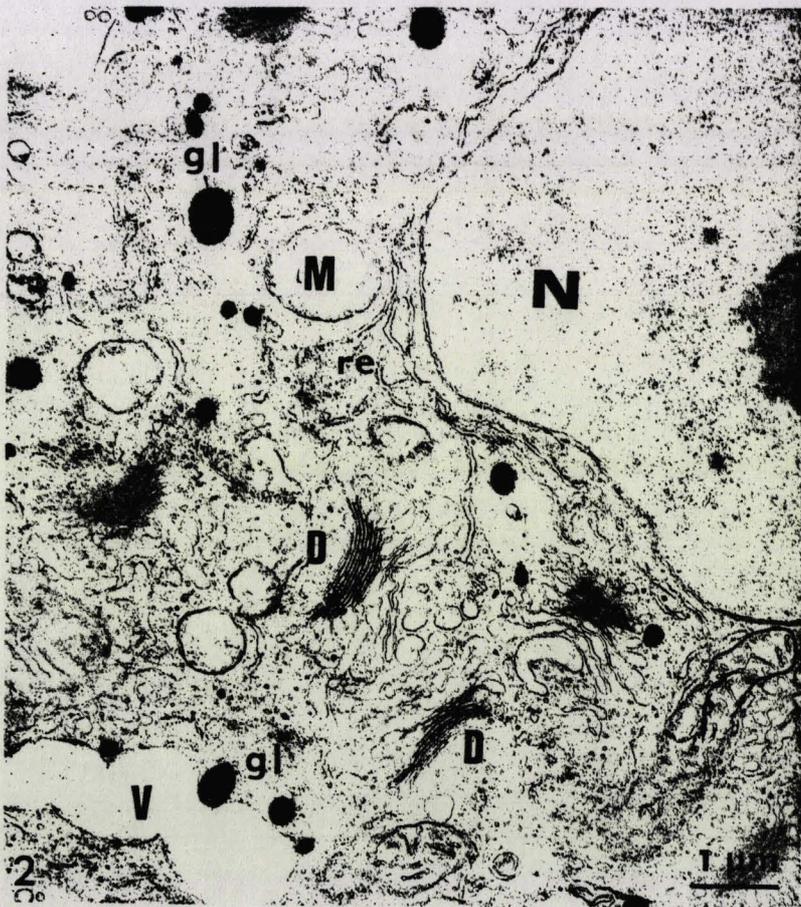
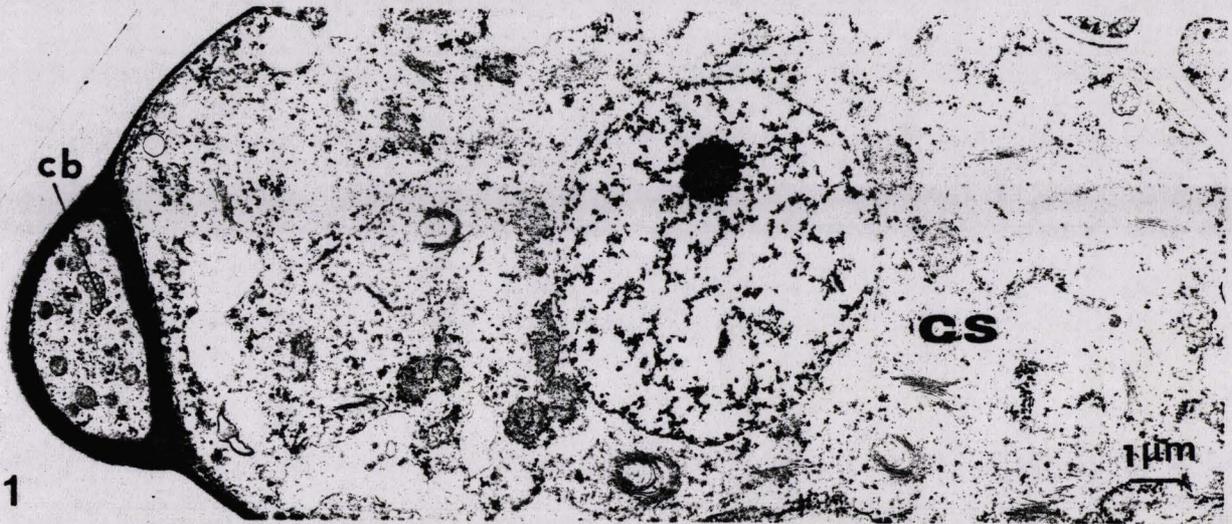


PLANCHE XIV

ULTRASTRUCTURE DES CELLULES DE POILS MUCIGENES DE S. PALUSTRE  
STADE DE LA SPECIALISATION

Fig. 1 : Partie d'une cellule basale d'un poil mucigène. Le cytoplasme renferme des vacuoles (V) assez grandes et des plastes (P) bien structurés. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 10000.

Fig. 2 : Cytoplasme d'une cellule sécrétrice au stade de la spécialisation cytologique. Au début de cette phase les dictyosomes (D) sont nombreux et présentent une structure habituelle. Des vésicules (vg) prennent naissance à la marge des saccules golgiens. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 11600.

Fig. 3 : A la fin du stade de spécialisation cytologique les dictyosomes (D) sont très abondants. Ils comportent un nombre double de saccules et acquièrent de manière concomitante une morphologie d'allure double (observer les dictyosomes 1, 2 et 3). Contrastants: acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 4 : A la fin du stade de spécialisation de la cellule mucigène, la structure des plastes (P) s'est modifiée. Le stroma contient des grains d'amidon (ga), peu osmiophiles. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 9600.

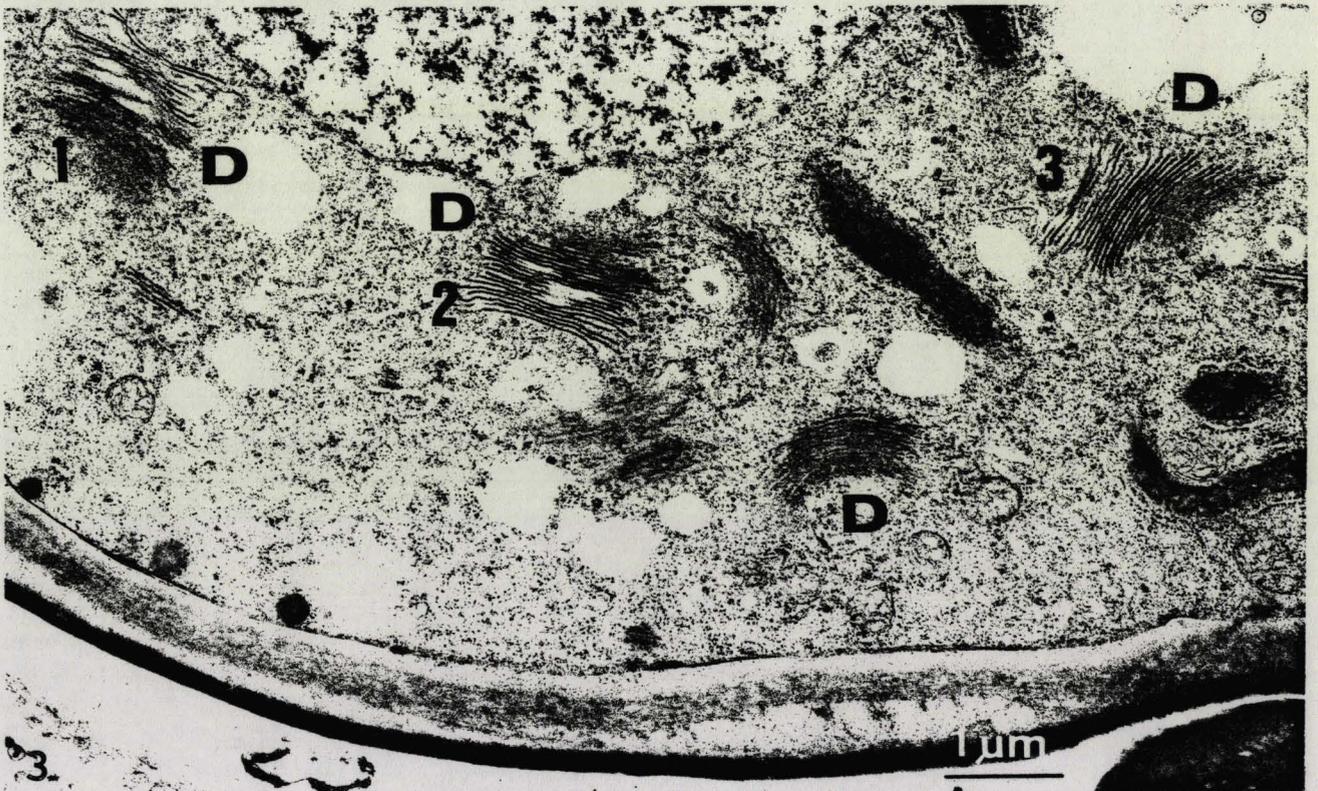
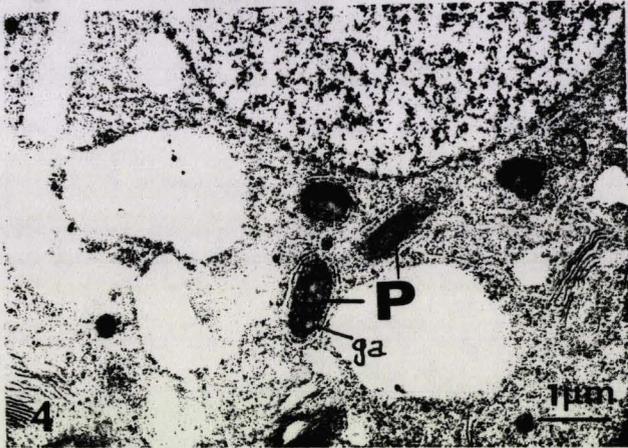
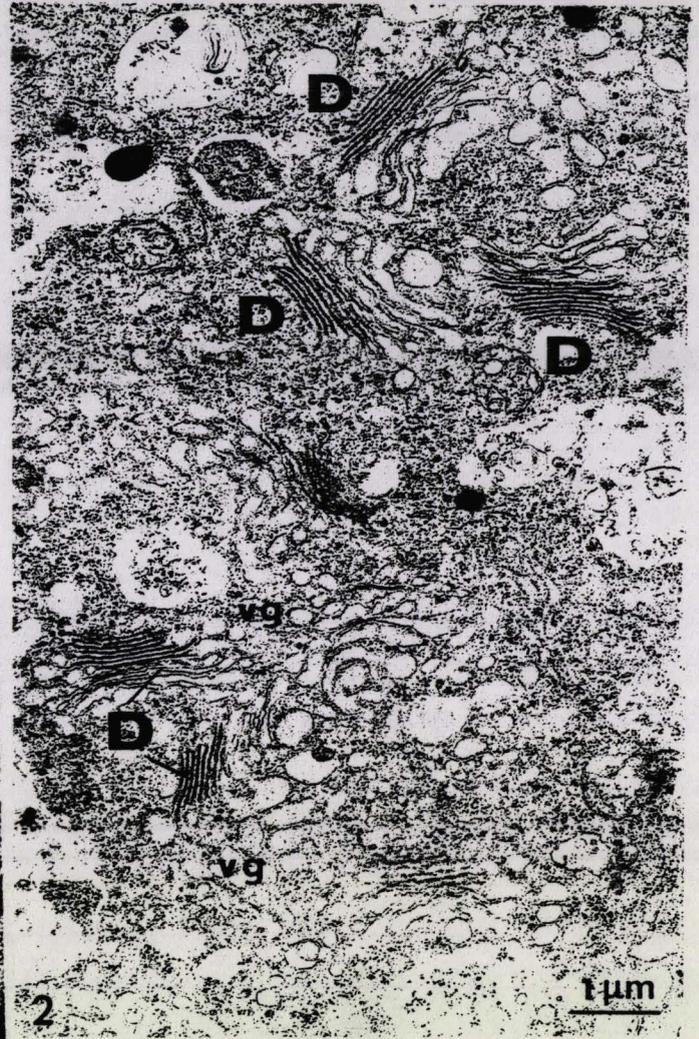
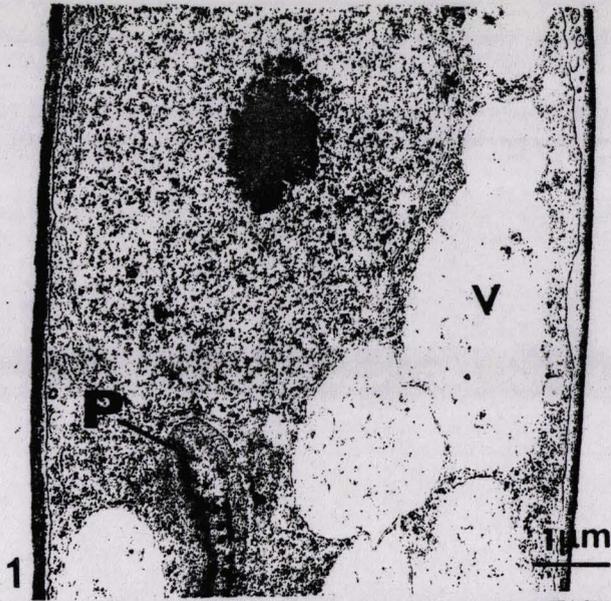


PLANCHE XV

ULTRASTRUCTURE DES CELLULES DE POILS MUCIGENES DE S. PALUSTRE  
PHASE FONCTIONNELLE.

Fig. 1 : Coupe longitudinale d'une cellule sécrétrice d'un poil au stade fonctionnel. Le mucilage (mu) est extrudé dans le périplasme (pé) et s'accumule sous la cuticule (c). Cette section montre nettement la paroi (P) et la cuticule (c) comprenant un feuillet externe et un feuillet interne. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 13600.

Fig. 2 : A la fin de la phase fonctionnelle de la cellule sécrétrice, le mucilage (mu) est surtout libéré au niveau de la zone apicale (za). On peut encore reconnaître dans la cellule sécrétrice les globules lipidiques (gl). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 6000.



1  $\mu\text{m}$



2  $\mu\text{m}$

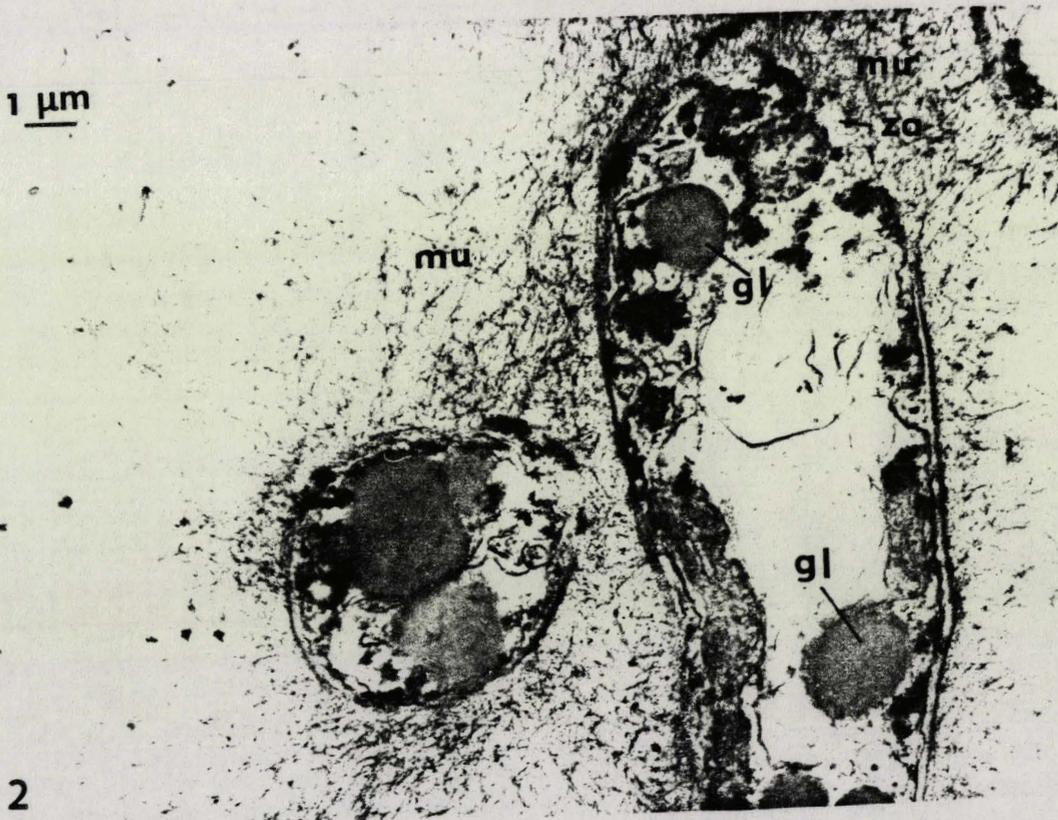


PLANCHE XVI

ACTIVITES ENZYMATIQUES ET RESPIRATOIRES DES CELLULES MUCIGENES  
DE POILS DE S. PALUSTRE

Fig. 1 : Activité phosphatasique acide de poils mucigènes. La cellule sécrétrice est remplie d'un mucilage coloré en rouge après la réaction (méthode de BURSTONE).

Fig. 2 : Activité phosphatasique acide. Après emploi d'un inhibiteur, le fluorure de sodium, 0,01 M, les cellules mucigènes ne sont pas marquées. (méthode de BURSTONE).

Fig. 3 : Activité phosphatasique acide d'un poil mucigène. Des filaments mycéliens (fm) s'échappent par le pore apical. (méthode de GOMORI).

Fig. 4 : Poils mucigènes très jeunes traités pour la mise en évidence de la cytochrome - oxydase. Les cellules du poil mucigène ne réagissent que très faiblement.

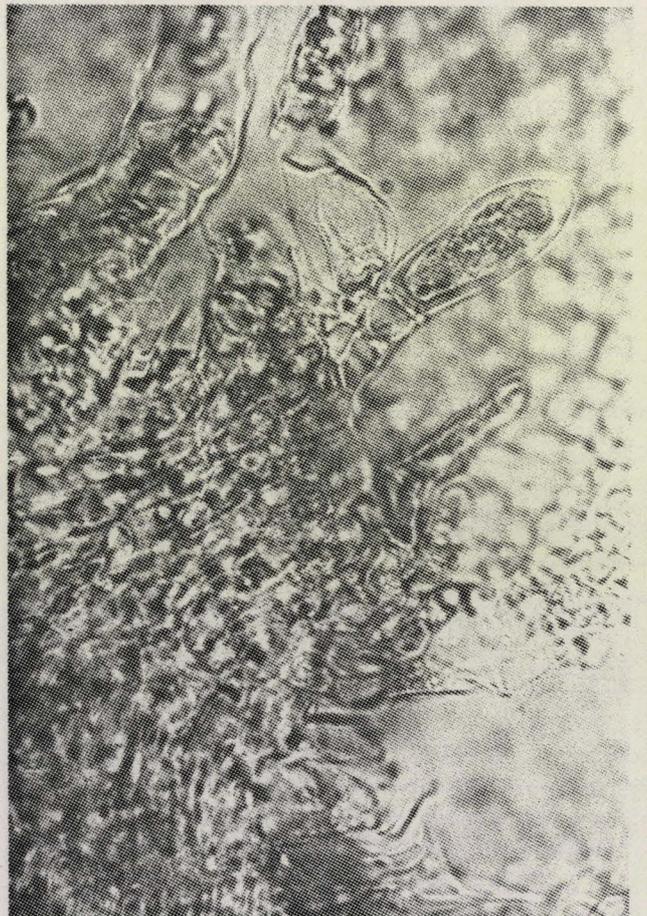
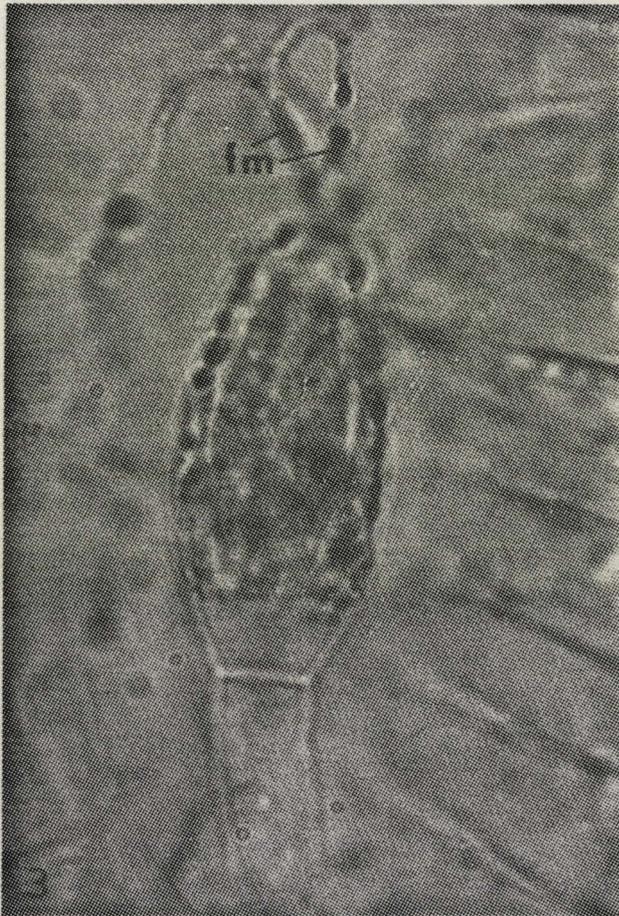
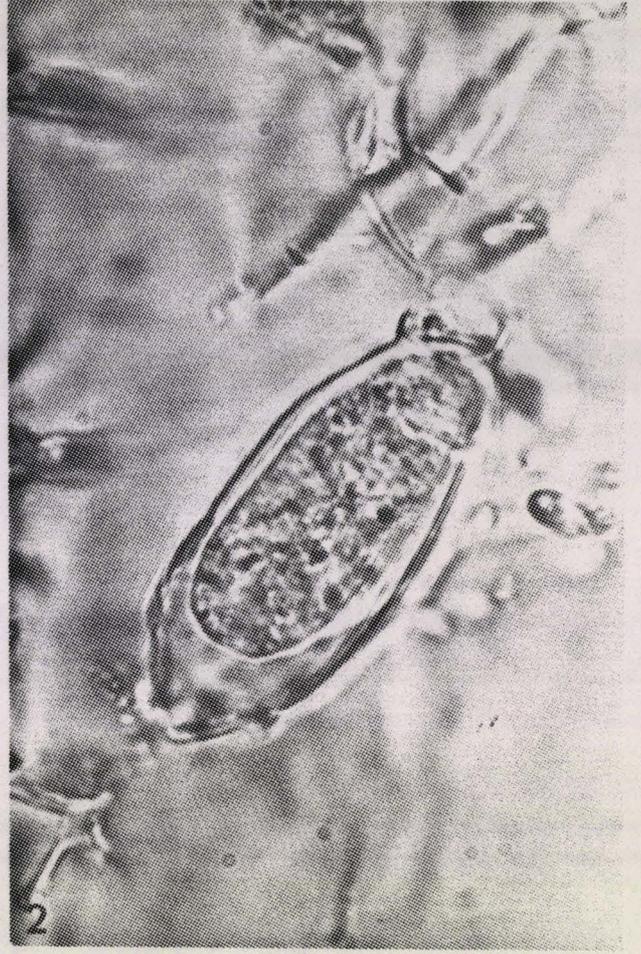
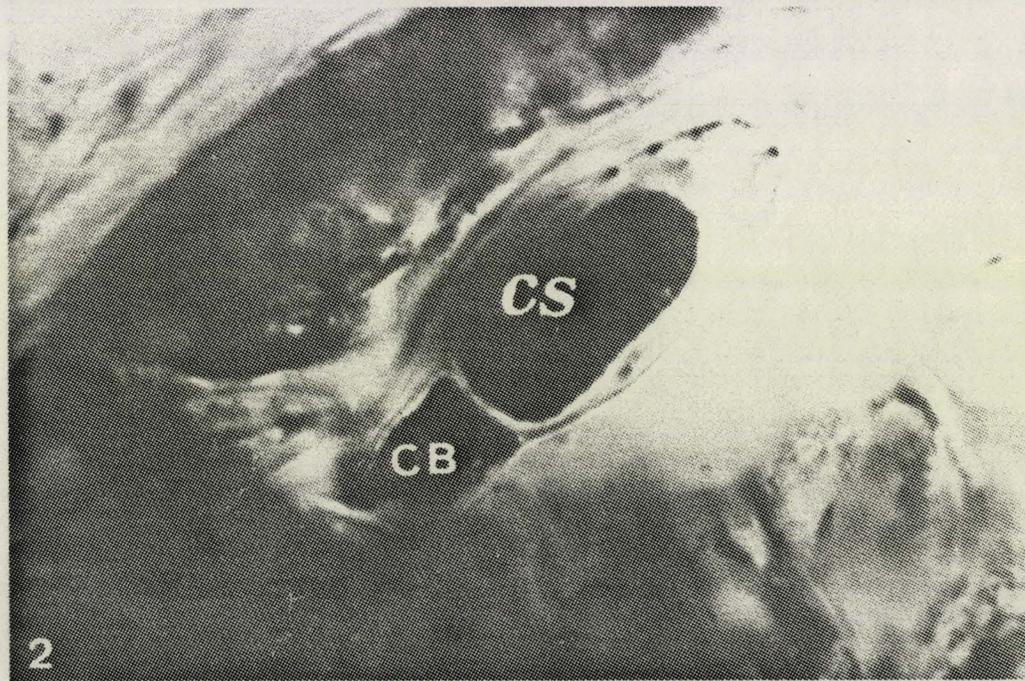


PLANCHE XVII

ACTIVITES RESPIRATOIRES DE CELLULES DE POILS MUCIGENES DE  
S. PALUSTRE.

Fig. 1 : Poils mucigènes âgés traités pour la mise en évidence de la cytochrome-oxydase. La cellule sécrétrice (cs) est très marquée.

Fig. 2 : Poil mucigène traité pour la mise en évidence de la succino-déshydrogénase. Réaction positive au niveau des cellules sécrétrices (cs) et basale (cb).



## PLANCHE XVIII

### MORPHOLOGIE GENERALE DE L'ANTHERIDIE DE

#### S. PALUSTRE

Fig. 1 : Trois anthéridies (An) à l'aisselle d'une feuille. Les deux anthéridies latérales, adultes sont ovales ; celle qui est en position centrale, plus jeune, ressemble à une raquette. Le pédicelle (pe) est surmonté du tissu spermatogène (tsp) entouré d'une paroi unistrate (pu). Observation vitale. G x 100.

Fig. 2 : Les cellules de la paroi anthéridienne possèdent un grand nombre de chloroplastes (Ch). Observation vitale. G x 500.

#### SPERMATOGENESE CHEZ S. PALUSTRE

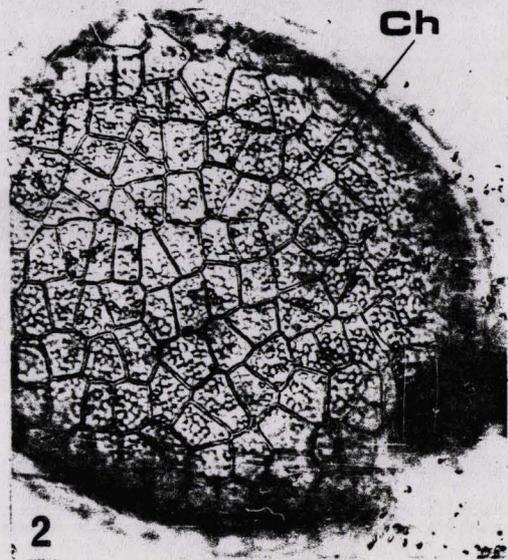
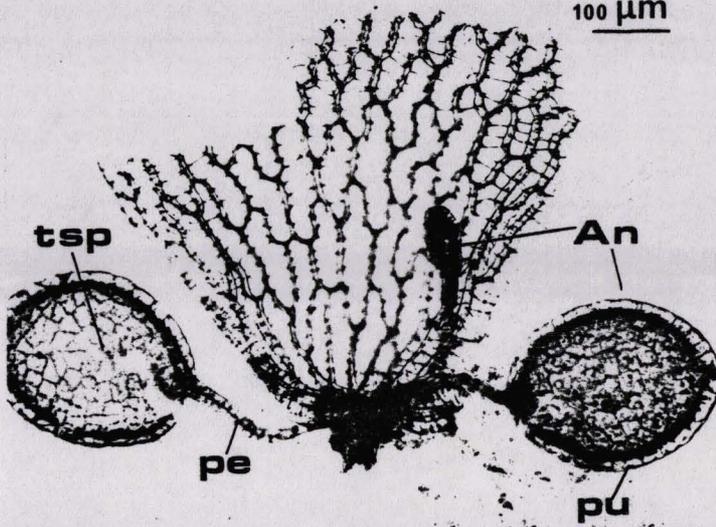
##### STADE SPERMATOGONIE.

Fig. 3 : Tissu spermatogène. Chaque spermatogonie possède un volumineux noyau (N) en position centrale pourvu de deux nucléoles (nu) dont un plus petit. Les plastes (P) allongés, contiennent quelques plastoglobules (plg) et des grains d'amidon (ga). Les vacuoles (V) sont nombreuses. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 7200.



20  $\mu$ m

100  $\mu$ m



1

2

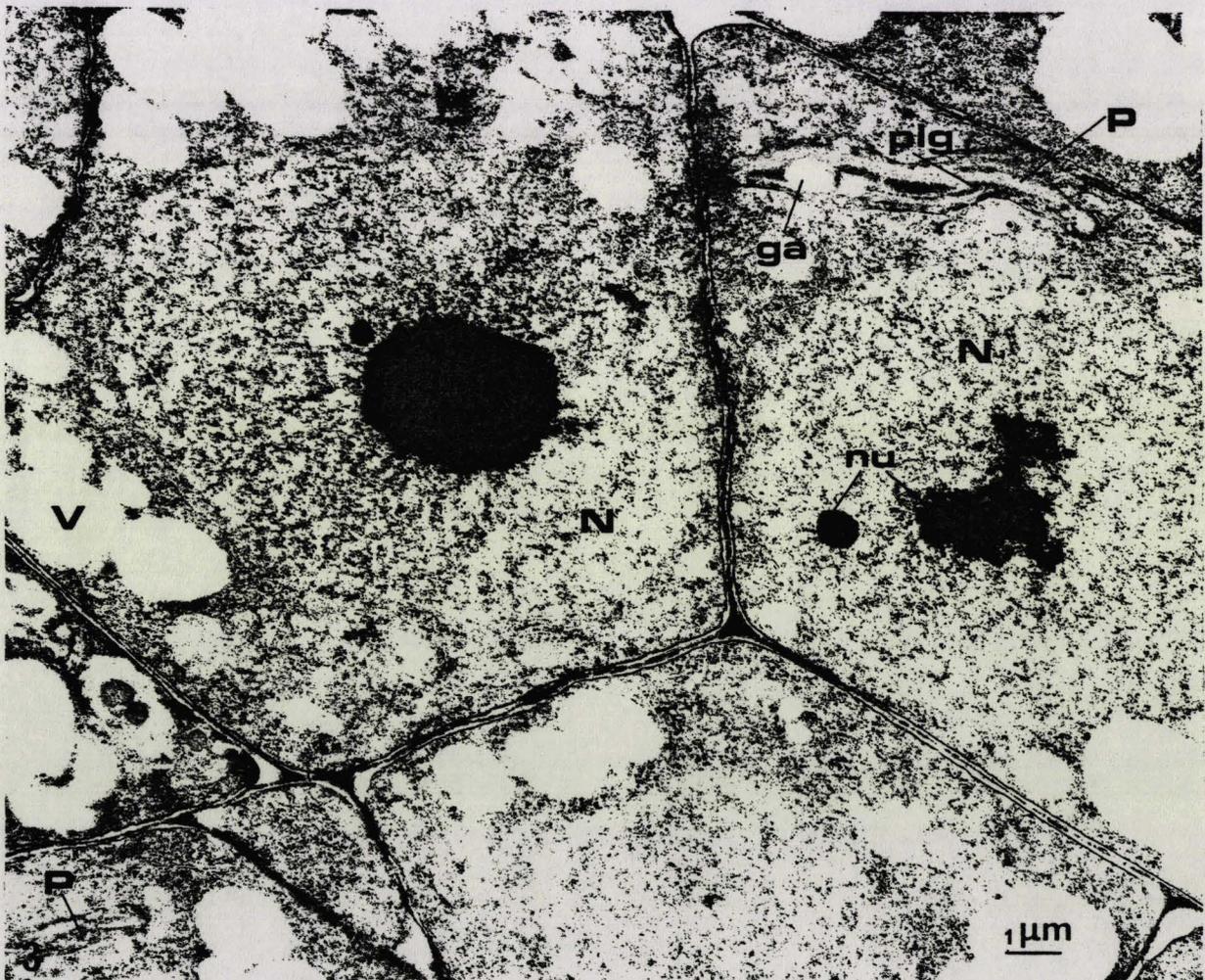


PLANCHE XIX

SPERMATOGENESE CHEZ S. PALUSTRE

STADE SPERMATOGONIE.

Fig. 1 : Les spermatogonies avant la dernière mitose qui les transforment en spermatocytes, ne contiennent plus qu'un seul plaste (P) très allongé possédant de nombreuses vésicules (v). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 2 : Les spermatogonies avant la dernière mitose les transformant en spermatocytes, possèdent également un noyau (N) pourvu d'un nucléole (nu) dense aux électrons, et entouré d'une enveloppe nucléaire (en). On reconnaît l'unique plaste (P) contenant peu de thylakoïdes. Les vésicules constituant la plaque cellulaire (Pc) ont presque terminé leur fusion. On aperçoit la lamelle moyenne (lm). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 12000.

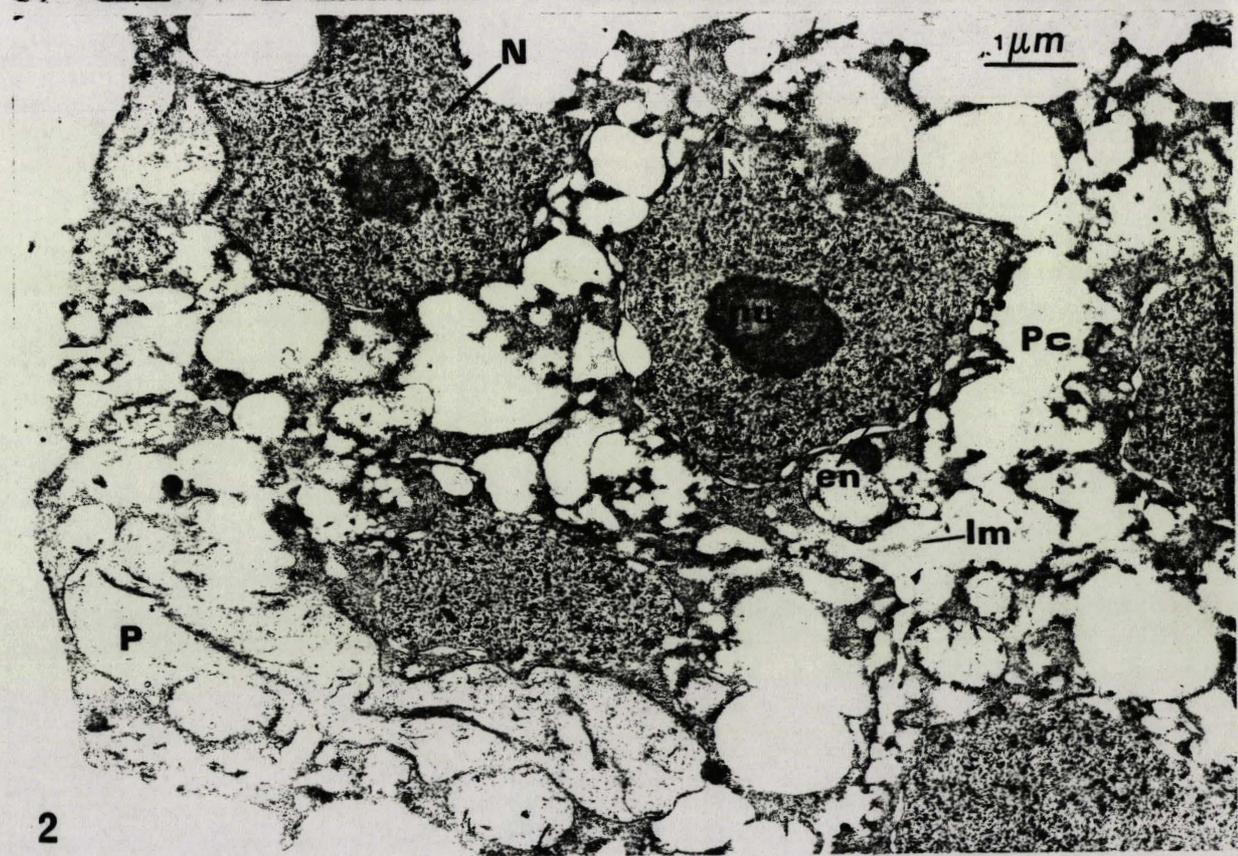
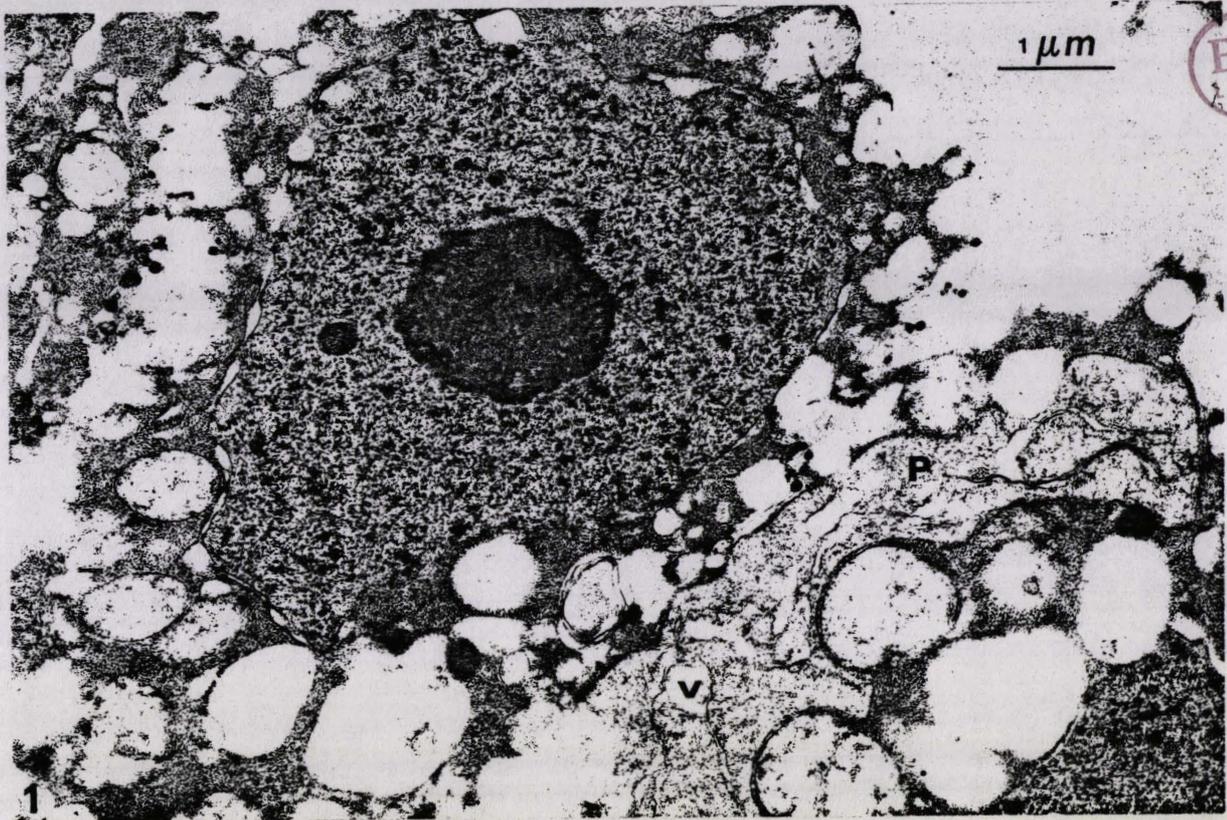


PLANCHE XX

SPERMATOGENESE CHEZ S. PALUSTRE

STADE SPERMATOCYTE.

Fig. 1 : Deux spermatocytes. Dans celui du bas on remarque un "Nebenkern" (Ne) constitué de vésicules et de membranes. Les mitochondries (M) sont rassemblées à un pôle de la cellule. Une vacuole (Va) contient un globule lipidique (gl). Un gel intercellulaire (gi) sépare les spermatocytes. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.

Fig. 2 : Coupe longitudinale de deux cinétosomes (C) situés près du noyau dans un spermatocyte. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 30000.

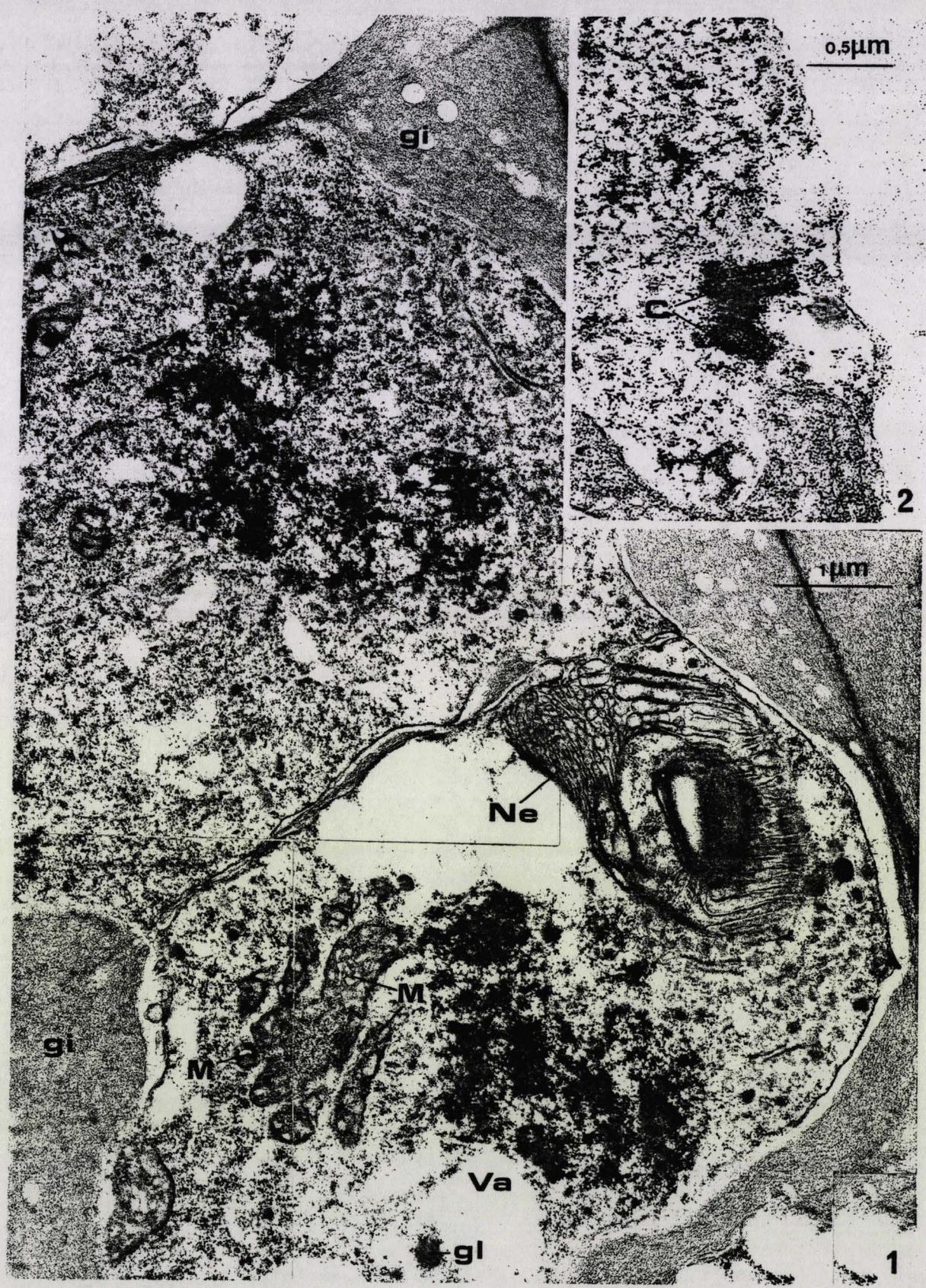


PLANCHE XXI

SPERMATOGENESE CHEZ S. PALUSTRE

STADE SPERMATIDE

Fig. 1 : Jeune spermatide. Les petites mitochondries (M) sont rassemblées près du plaste (P). Ce dernier possède toujours deux thylakoïdes (th). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.

Fig. 2 : Spermatide à un stade intermédiaire. Le noyau (N), en position excentrique, prend la forme d'un croissant. Des fragments de nucléole (nu) denses aux électrons sont dispersés dans la chromatine. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.

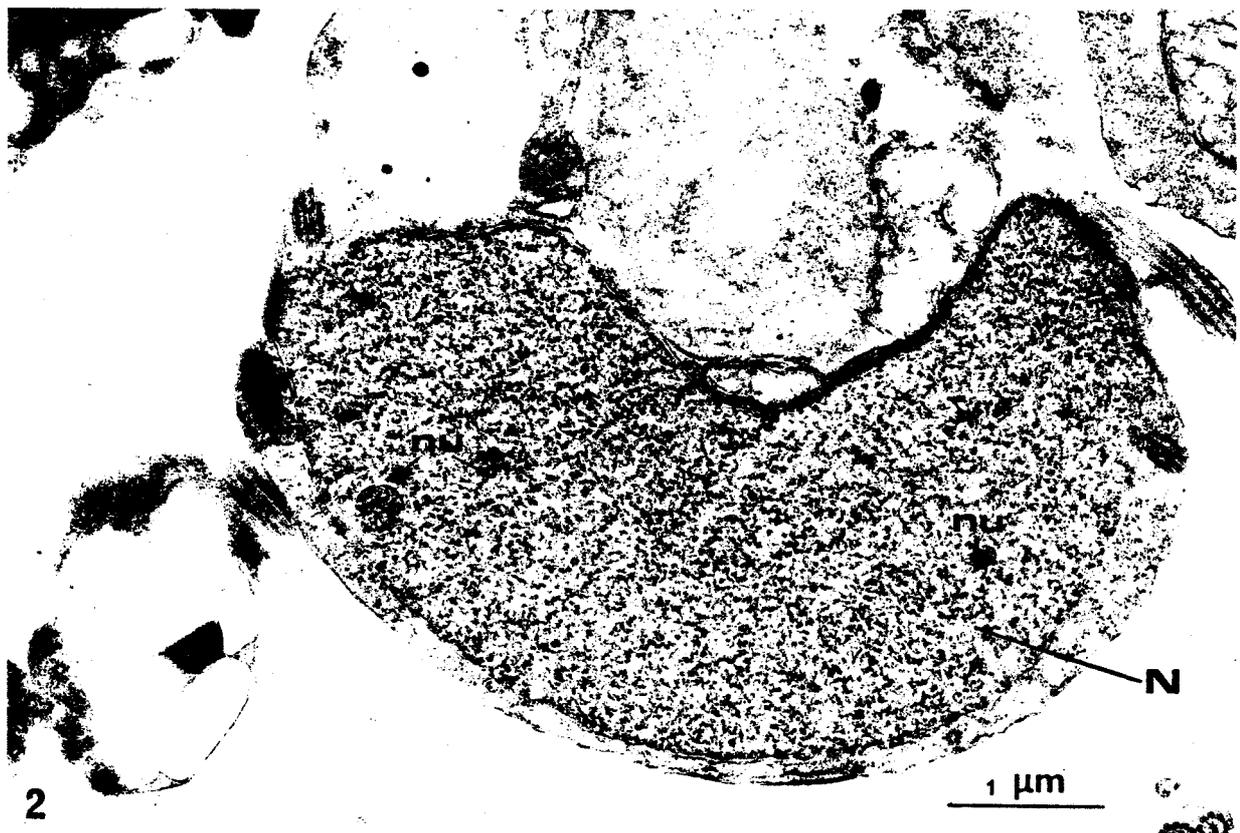
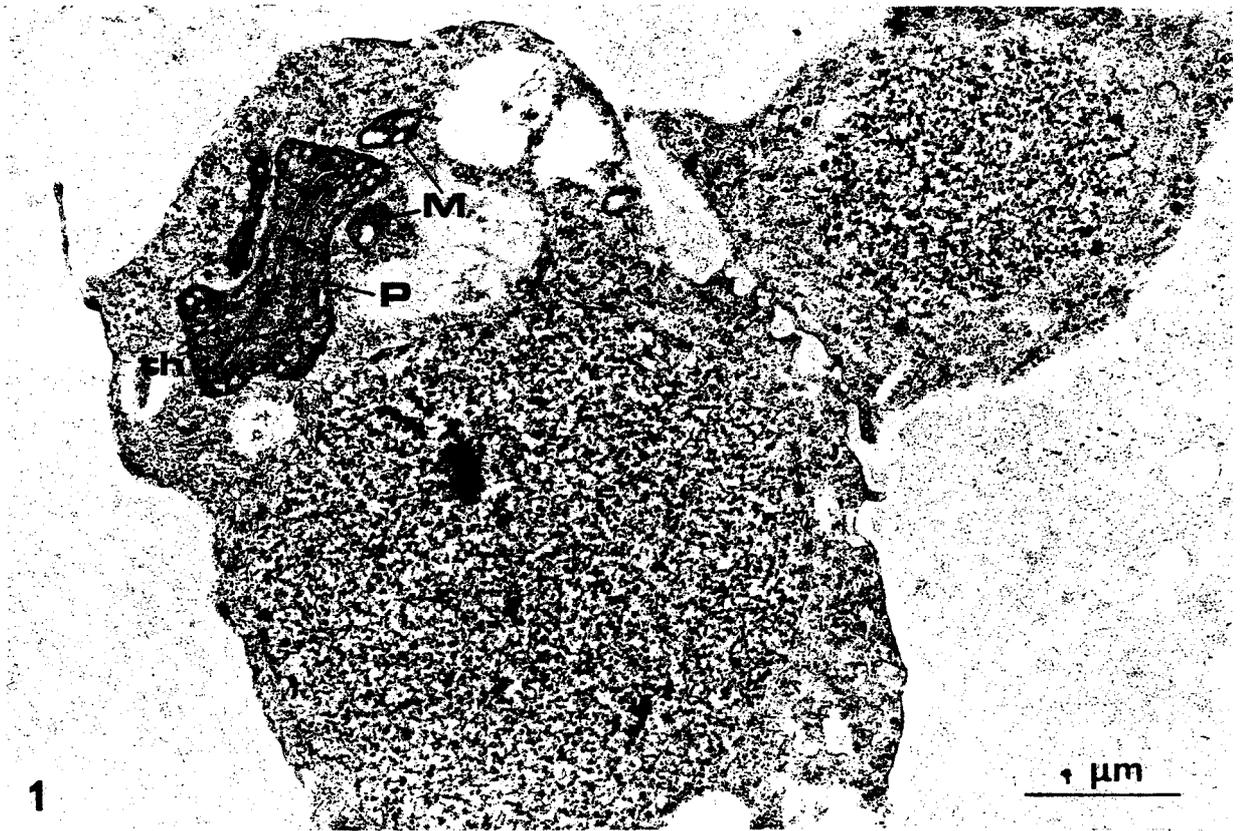


PLANCHE XXII

SPERMATOGENESE CHEZ S.PALUSTRE

STADE SPERMATIDE.

Fig. 1 : Noyau (N) dans une spermatide âgée. La chromatine (ch) s'organise en fibrilles courtes. Le nucléoplasme disparaît progressivement et laisse des plages claires (plc). Flagelle (f) sectionné longitudinalement. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.

Fig. 2 : Coupe longitudinale d'une spermatide plus âgée que celle de la figure 1. Les fibrilles chromatiniennes (f.chr.) se sont rassemblées en faisceaux torsadés. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.

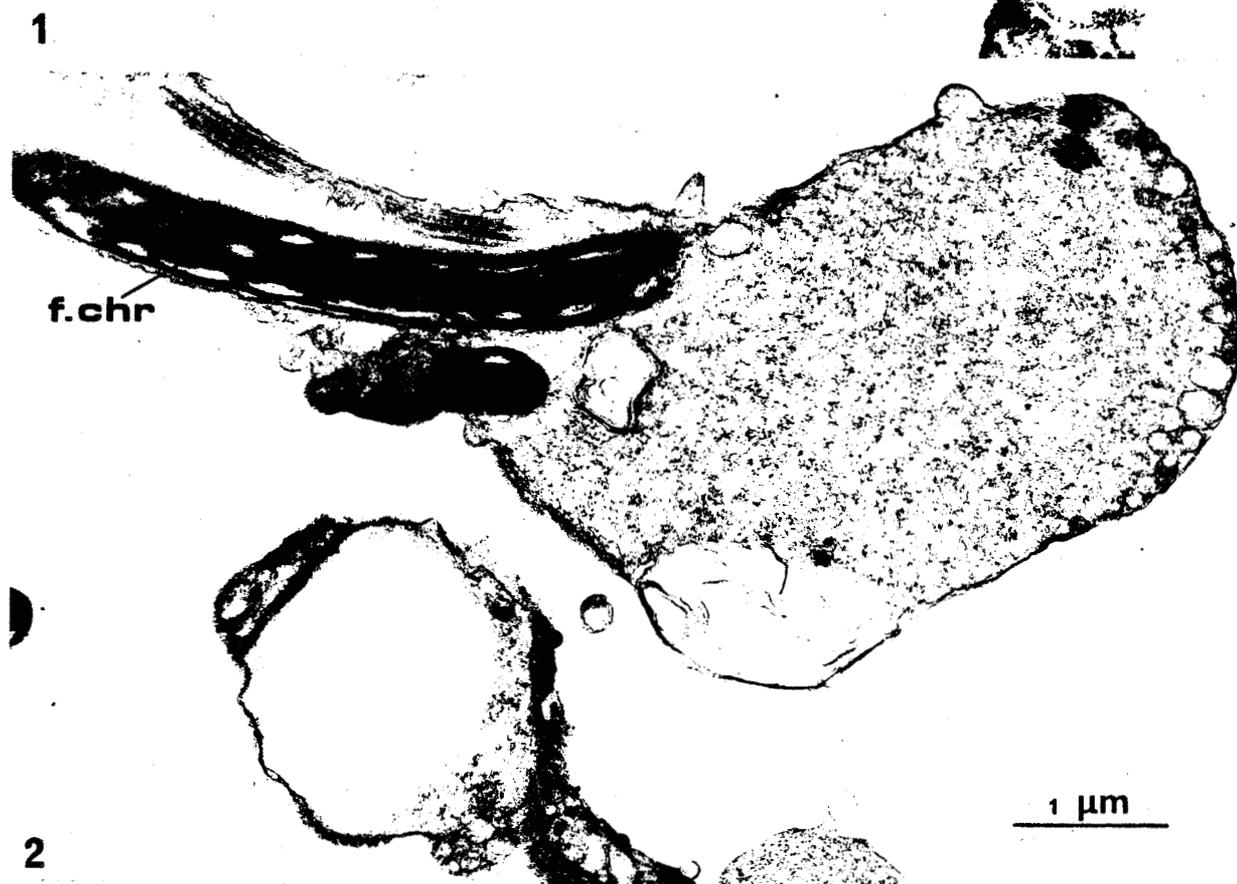
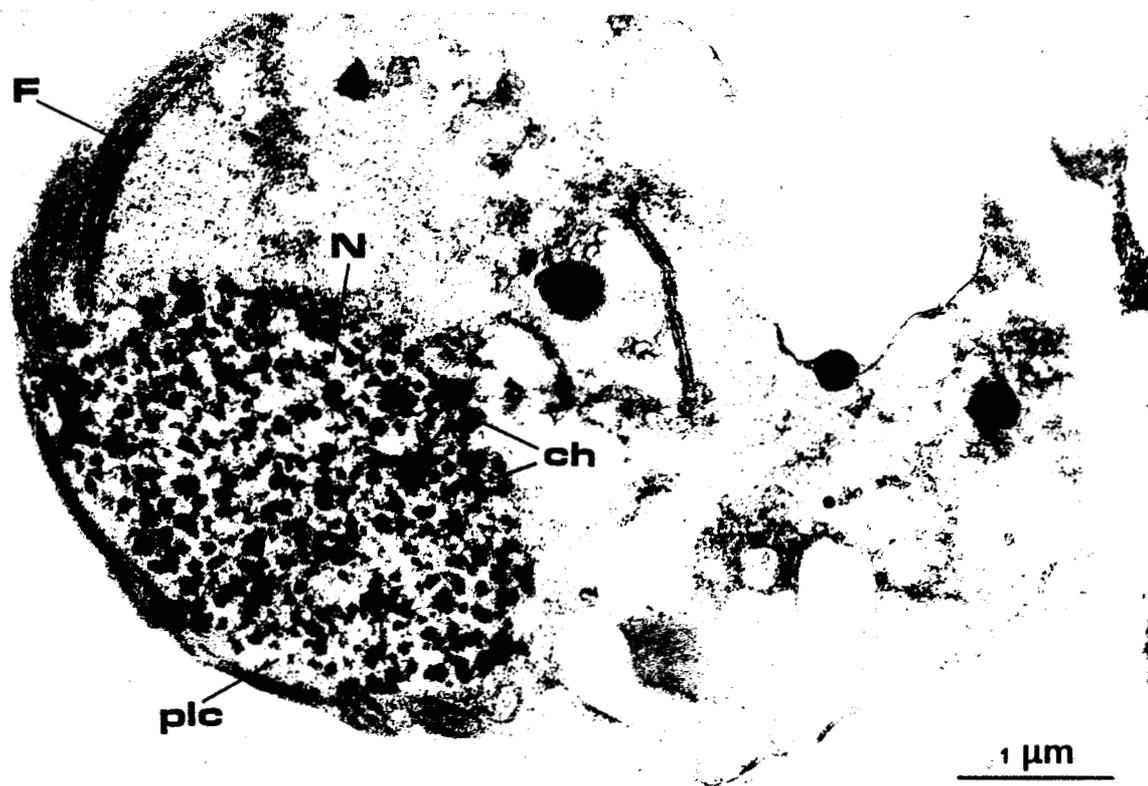


PLANCHE XXIII

SPERMATOGENESE CHEZ S. PALUSTRE

STADE SPERMATIDE

- Fig. 1 : Coupe transversale d'une spermatide plus âgée. Le noyau est sectionné en trois fois (N1, N2, N3) : les fibrilles chromatinienues (f.chr.) occupent le centre et la périphérie, dessinant une sorte de ruban pincé en certains endroits. Le noyau (N1) forme une sorte de cône (C) accolé à la mitochondrie du complexe apical (Mca). La mitochondrie du corps basal (Mcb) est allongée et coiffe le plaste (P). Enfin la coupe montre des structures axonématiques appartenant à des flagelles (F) en section transversale. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. Gx 25000.
- Fig. 2 : Plaquette stratifiée (ps) surmontée des deux cinétosomes (C). L'un d'eux montre la structure énnéanème typique. Contrastants: acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 30000.
- Fig. 3 : Plaquette stratifiée constituée des strates S1 à S4. Contrastants: acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 70000.
- Fig. 4 : Première couche (S1) de la plaquette stratifiée constituée de tubules. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 50000.
- Fig. 5 : Ebauche de la plaquette stratifiée (eps) appliquée contre le jeune corps mitochondrial apical (cma). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 60000.
- Fig. 6 : Axonème d'un flagelle (F) encore inclus dans la cellule. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 50000.

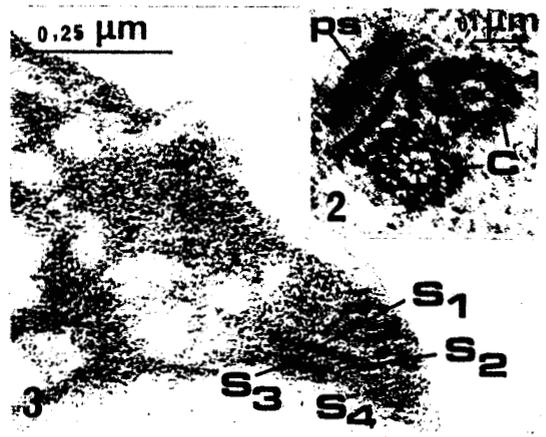
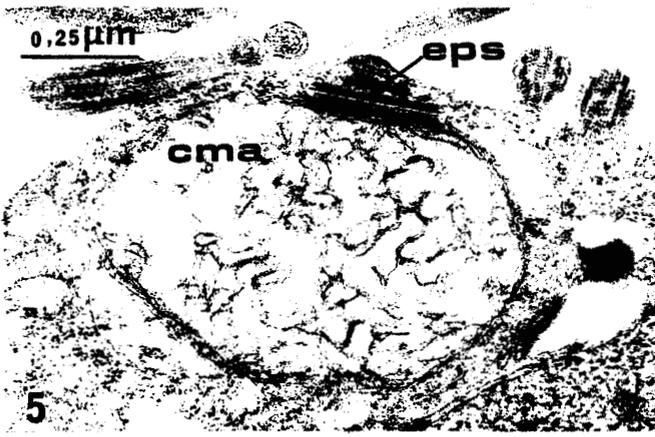
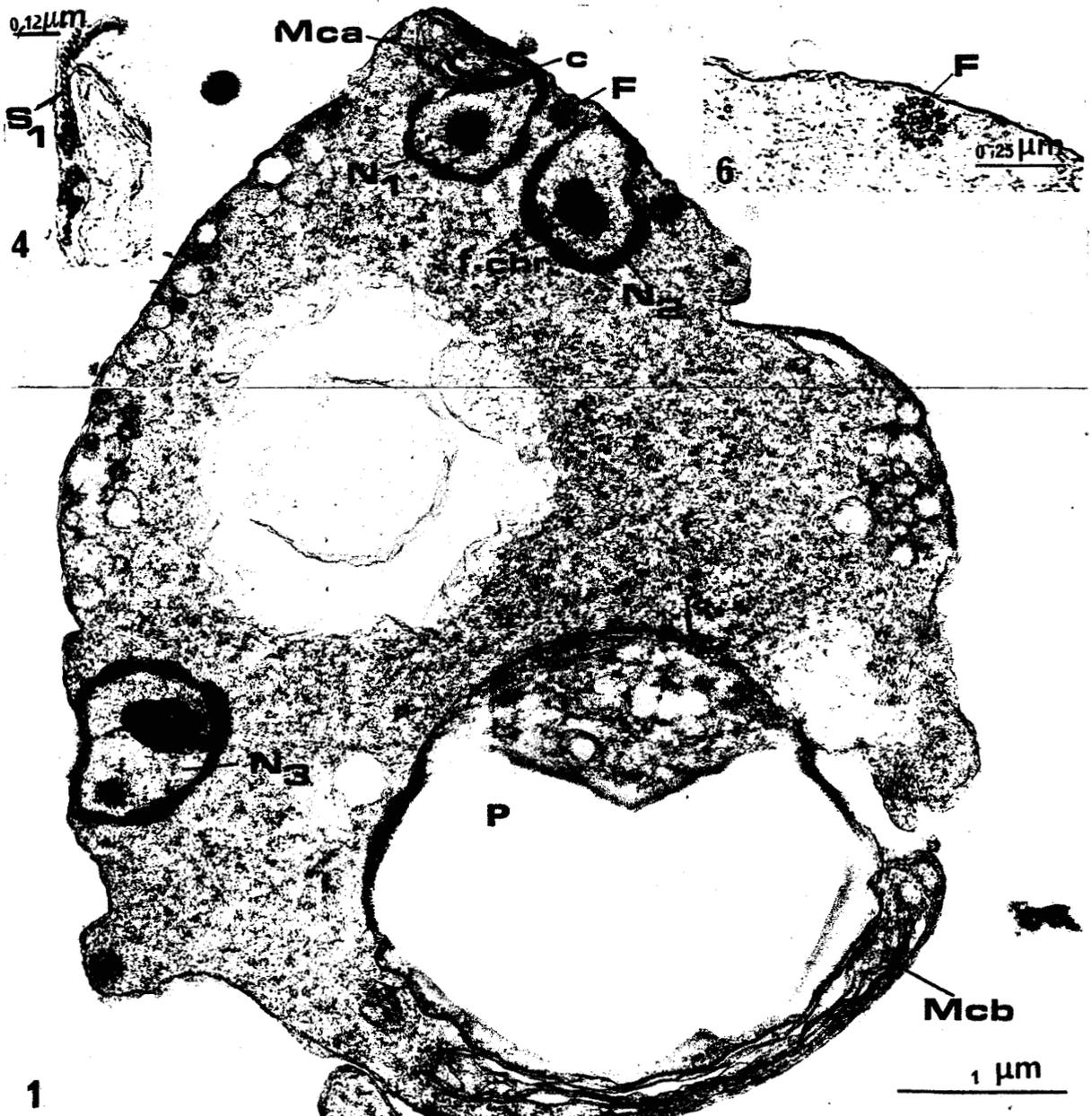


PLANCHE XXIV

SPERMATOGENESE CHEZ S. PALUSTRE

STADES SPERMATIDE ET SPERMATOZOÏDE

- Fig. 1 : Corps basal constitué par la mitochondrie (Mcb) et le plaste (P). Quelques thylakoïdes (th) plaqués contre la membrane interne de l'organite entourent un grain d'amidon (ga). Contrastants: acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 28000.
- Fig. 2 : La mitochondrie du corps basal (Mcb) est accolée au plaste (P). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.
- Fig. 3 : Dans les spermatides en fin d'évolution, la languette (L) s'étend au-delà du noyau (N). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000
- Fig. 4 : Le cytoplasme du spermatozoïde mûr est réduit. On reconnaît une vacuole (V), plusieurs fragments de mitochondries (M) et le plaste (P) réduit aux 2 grains d'amidon (g.a.). Le noyau est coupé trois fois (N1, N2, N3). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 16000.
- Fig. 5 : Languette définitive (L.d.) surmontant le noyau (N1) dans un spermatozoïde mûr. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 40000.

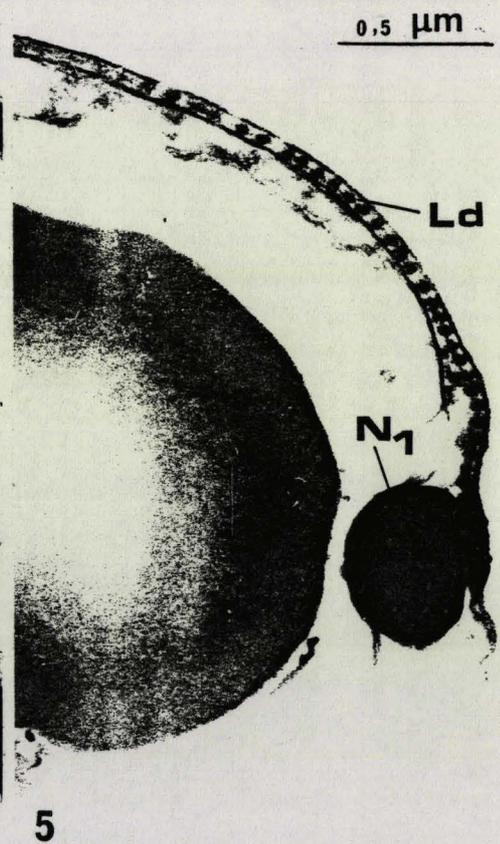
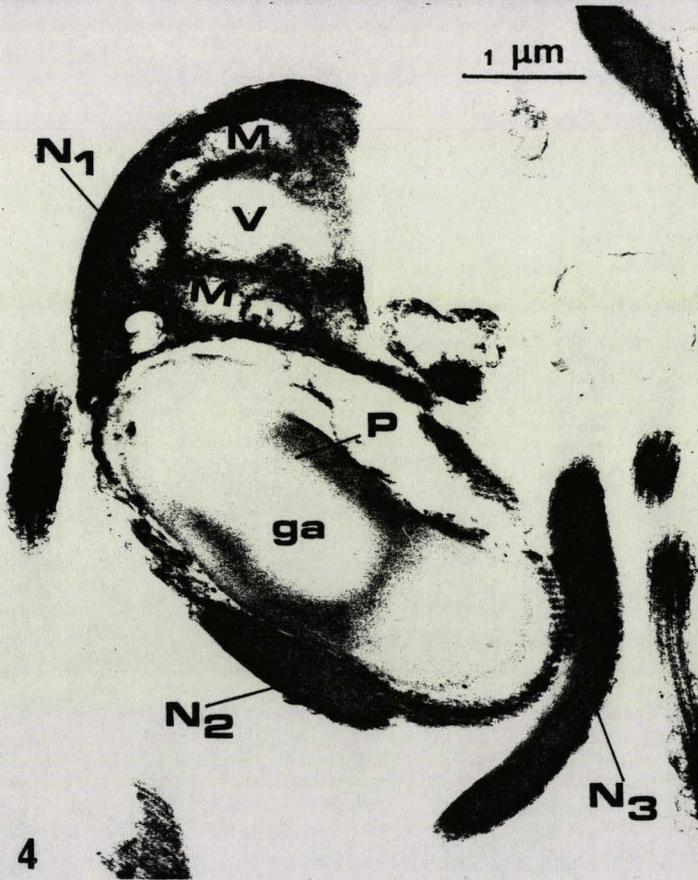
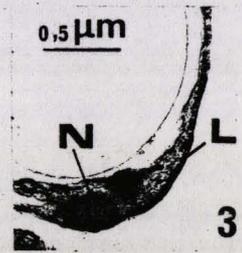
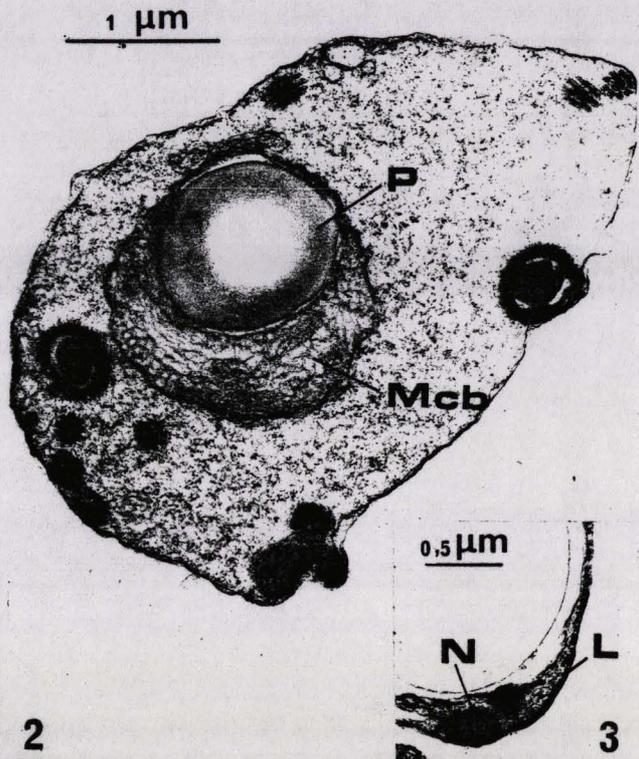
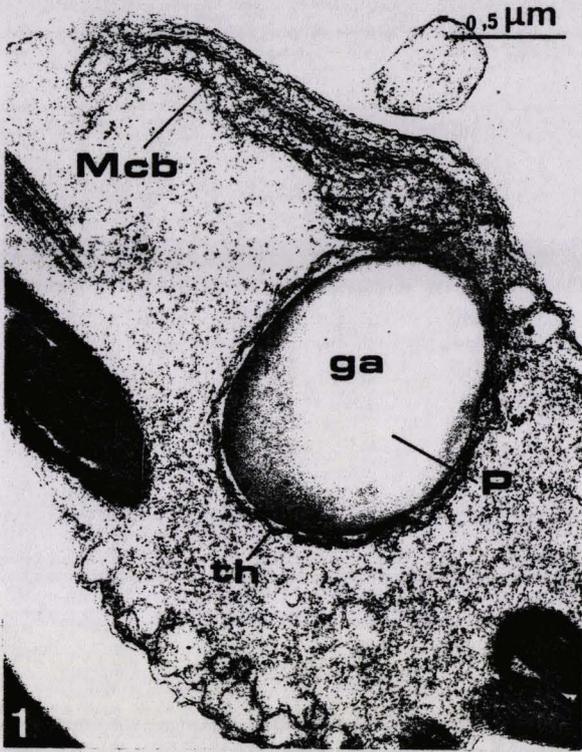


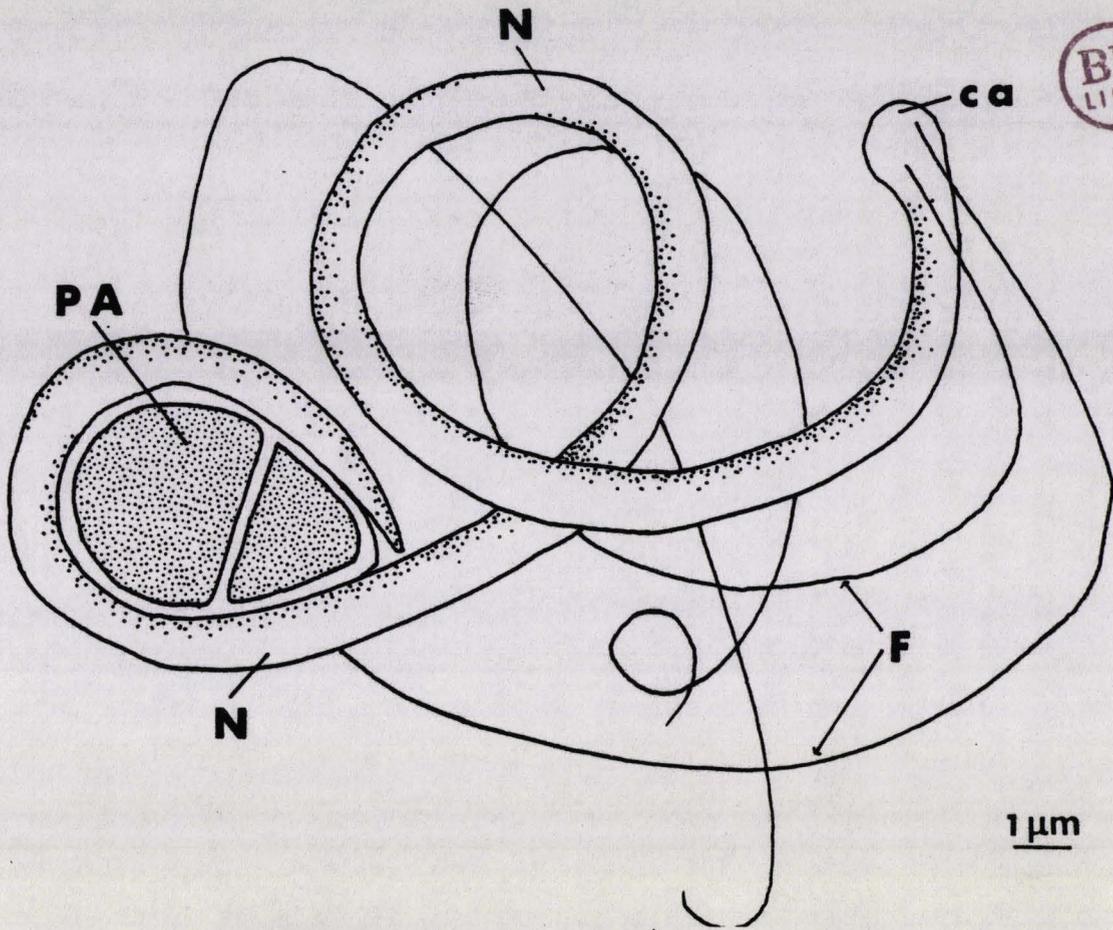
PLANCHE XXV

SPERMATOZOÏDE ET CELLULE DE LA PAROI ANTHERIDIENNE

DE S. PALUSTRE.

Fig. 1 : Schéma d'un spermatozoïde observé in toto en microscopie électronique à transmission. Du corps apical (ca) partent 2 flagelles (F) à deux niveaux différents. Le noyau (N) est très dense aux électrons. Dans la partie postérieure du noyau on note le plaste amylofère (P.A.). Coloration négative à l'acide phosphotungstique. G x 15000.

Fig. 2 : Cellule de la paroi anthéridienne contenant à ce stade, des amyloplastés (Am) et des organites à 2 zones concentriques (ODZC) situés près du plasmaleme (pl). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.



1



2

PLANCHE XXVI

MORPHOLOGIE DE L'ARCHEGONE DE

S. PALUSTRE.

Fig. 1 : L'organisation générale de l'archégone de S. palustre montre le pseudopode (ps), le ventre (v) et le col (cl). Coupe semi-fine colorée au bleu de toluidine. G x 300.

Fig. 2 : Le col (cl) de l'archégone de S. palustre est parcouru par un canal axial (ca) qui se remplit de mucilage. Le col est fermé par des cellules obturantes (co) appelées cellules clapet. Coupe semi-fine colorée au bleu Alcian. G x 750.

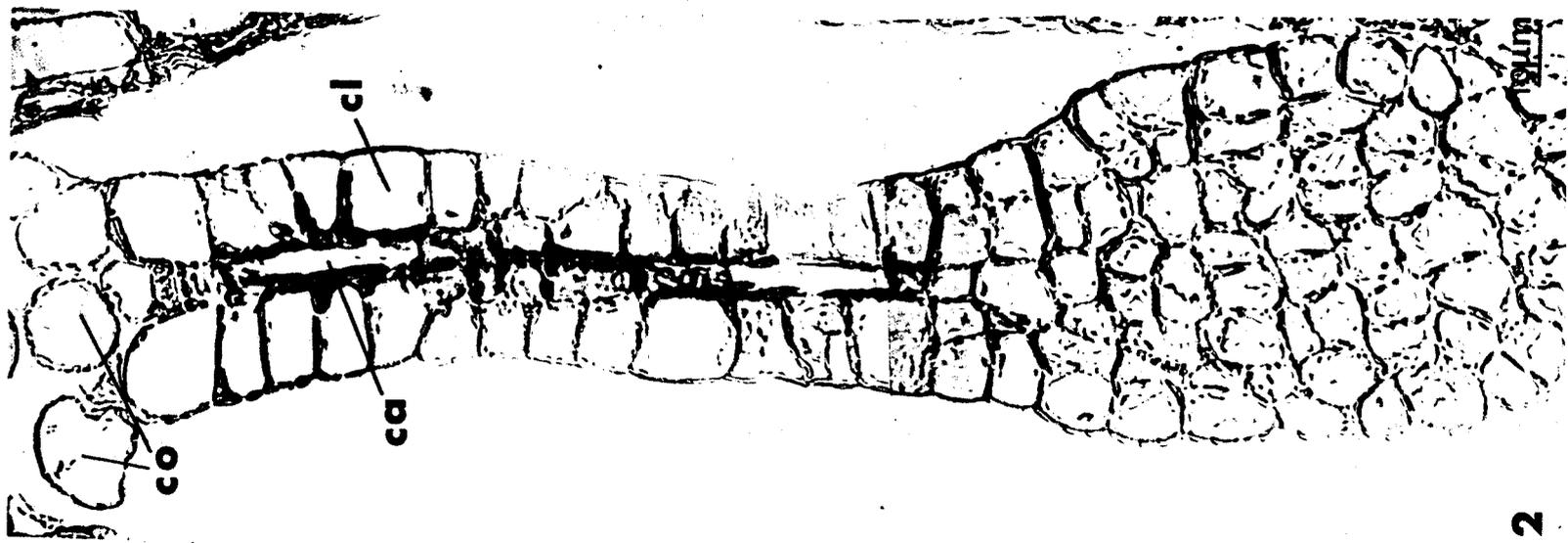


PLANCHE XXVII

MORPHOLOGIE DE L'ARCHEGONE DE S. FLEXUOSUM

et de S. PALUSTRE

Fig. 1 : Coupe longitudinale d'un archégone de S. flexuosum. On note le pseudopode (ps), le ventre (v) formé de plusieurs assises de cellules avec l'oosphère (oo) au centre, le col (cl) rempli de mucilage (mu). Schéma dessiné d'après une coupe semi-fine, colorée par le bleu de toluidine. G x 350.

Fig. 2 : Le ventre (v) de l'archégone, de S. palustre, constitué de 4 assises de cellules renferme l'oosphère (oo). Coupe semi-fine colorée au bleu de toluidine. G x 750.

Fig. 3 : Coupe transversale de l'archégone de S. flexuosum passant par l'oosphère (oo). Cette dernière possède une paroi (pa) épaisse et un noyau (N) relativement volumineux. L'oosphère est entourée de 4 à 5 assises de cellules formant le ventre (v). Schéma dessiné d'après une coupe semi-fine colorée par le rouge de ruthénium. G x 900.

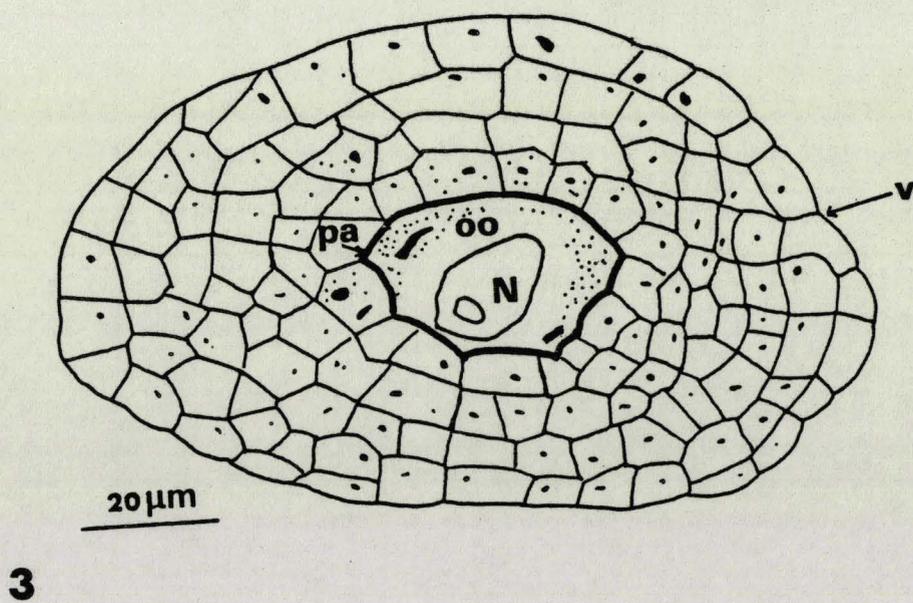
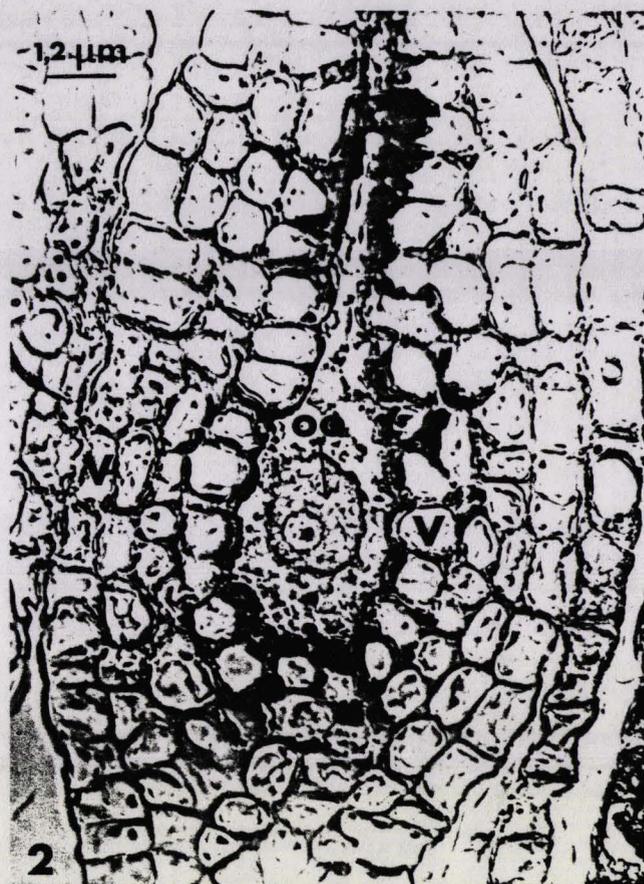
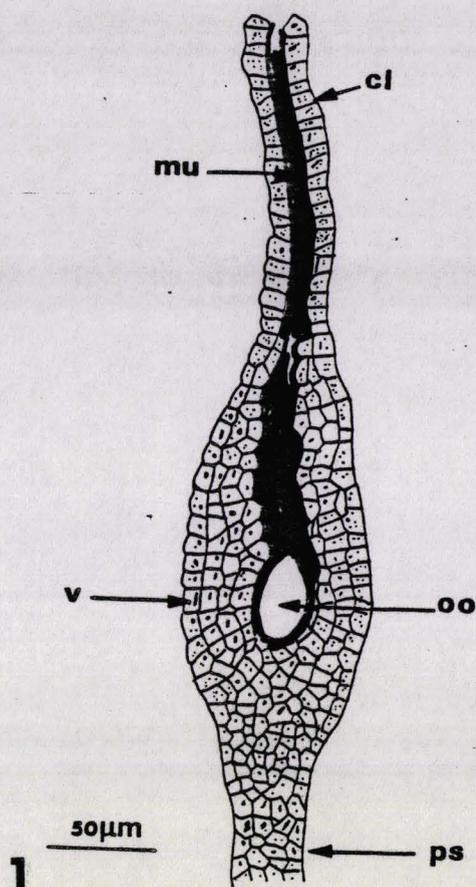


PLANCHE XXVIII

CELLULES DU PSEUDOPODE DE S. FLEXUOSUM.

- Fig. 1 : Dans une cellule de pseudopode, on relève autour du noyau (N) la présence de mitochondries (M), de dictyosomes (D) donnant de nombreuses vésicules golgiennes (vg) et des plastes (P). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 10000.
- Fig. 2 : Portion de cellule de pseudopode dans laquelle on reconnaît une mitochondrie (M) et surtout des plastes (P) riches en plastoglobules (plg). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 16000
- Fig. 3 : Dès que les cellules du pseudopode deviennent plus âgées, les plastes (P) présentent des éléments globuleux (eg). Des O.D.C.Z., dont la zone centrale est lipoprotéique et la zone périphérique est de nature glucidique, sont présents dans le cytoplasme. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 13600.

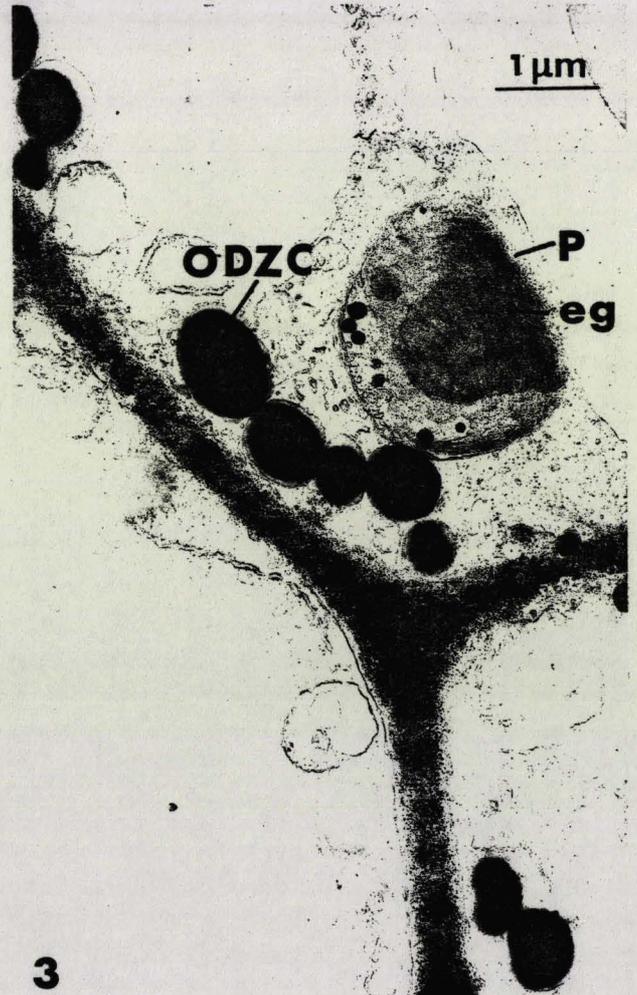
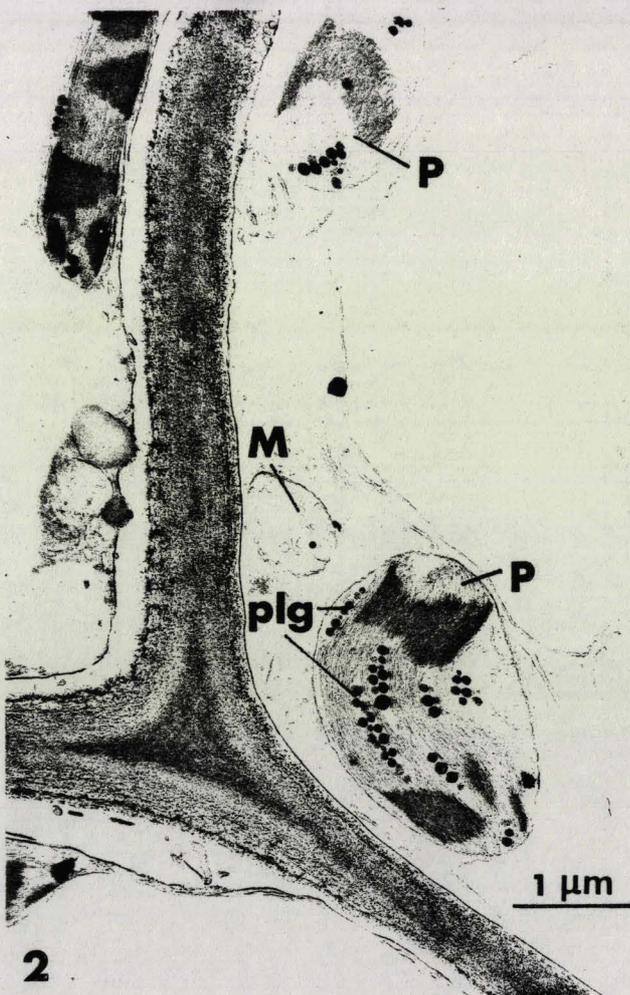


PLANCHE XXIX

CELLULES DU COL DE L'ARCHEGONE

DE S. PALUSTRE.

Fig. 1 : Les cellules du col ont un noyau (N) à chromatine dispersée de façon homogène. Les plastes (P) possèdent des granums (gr) et quelques plastoglobules (plg). Les mitochondries (M) se localisent préférentiellement le long du plasmalemme. Le plasmalemme (pl) dessine un contour sinueux et l'on observe de petites vésicules (v) dans le périplasme (pé). Les cellules contiennent aussi du réticulum endoplasmique granulaire (reg). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 12000.

Fig. 2 : Une des cellules clapet = obturantes. La paroi (Pa) émet vers l'extérieur des sortes de bourrelets (b). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 16000.

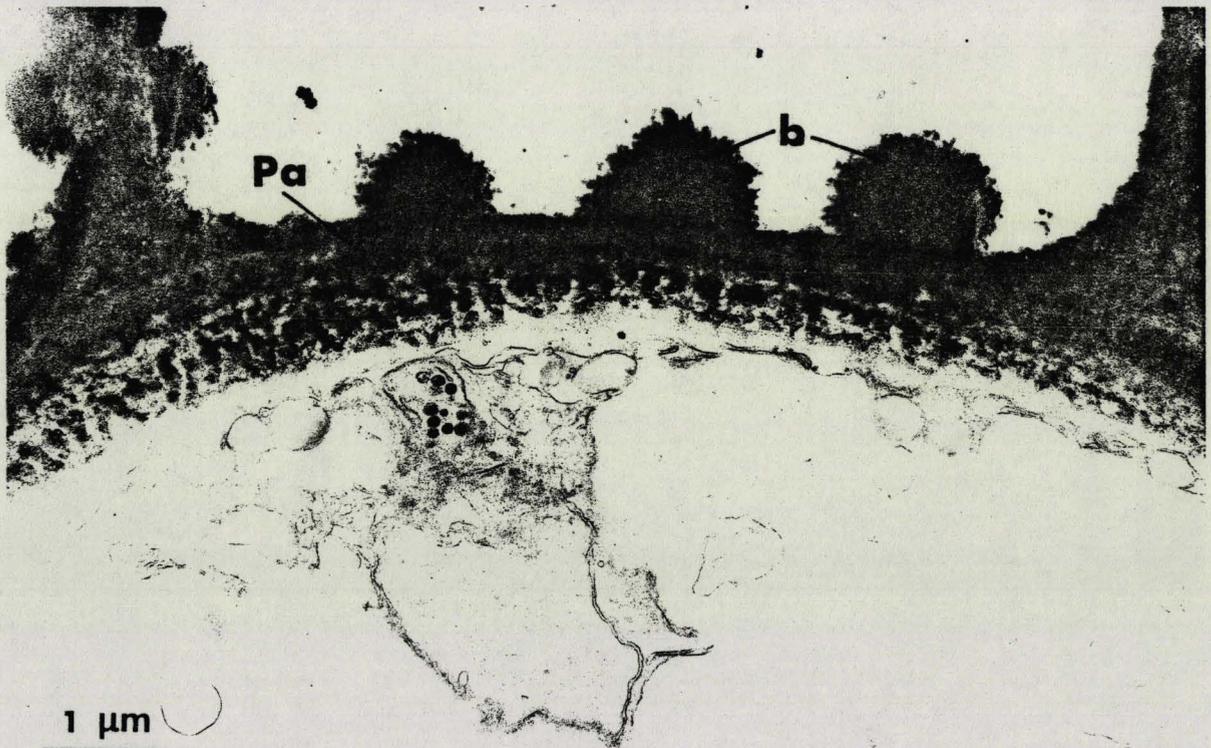
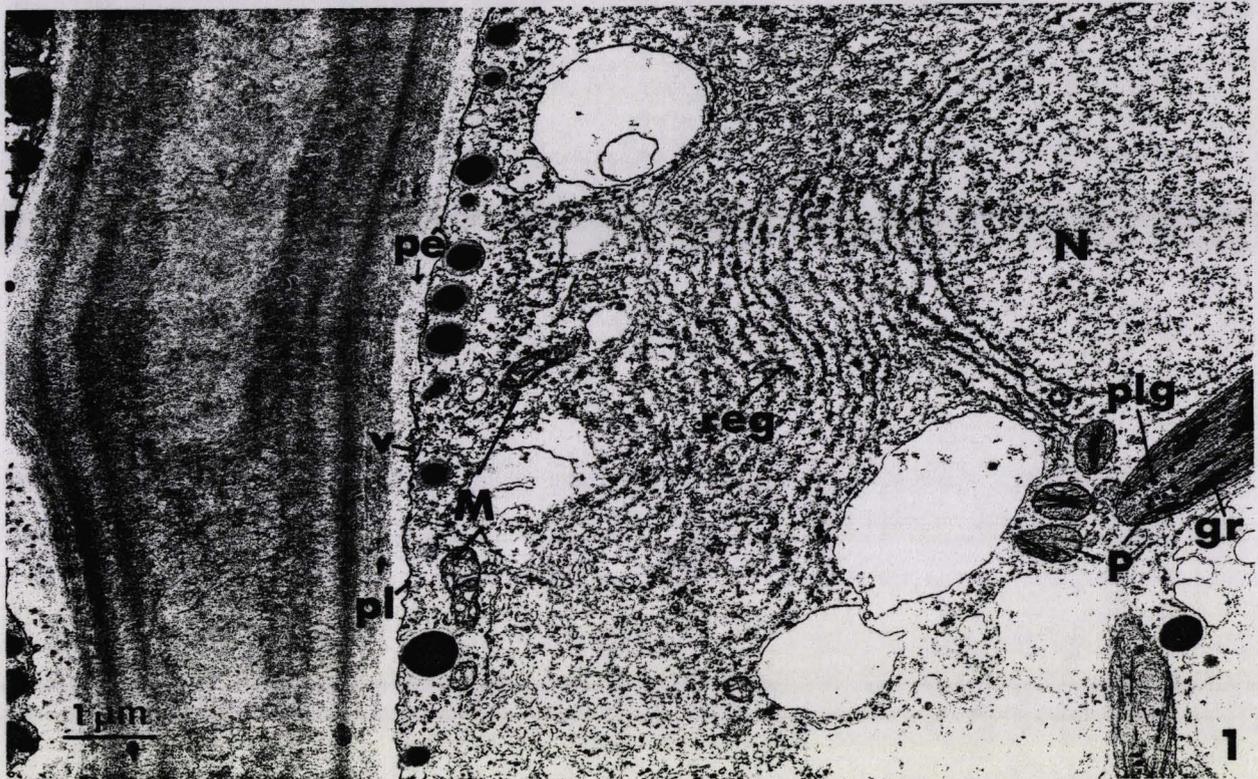


PLANCHE XXX

CELLULES DU CANAL DU COL DE L'ARCHEGONE

DE S. FLEXUOSUM.

Fig. 1 : Cellule du canal du col (CC). La flèche indique la partie inférieure de la cellule. Son contenu est riche en globules lipidiques (gl) et en corps multivésiculaires (cm). Le noyau (N) est situé dans la partie basale de la cellule. Les dictyosomes (D) sont peu nombreux. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 11600.

Fig. 2 : Le plasmalemme (pl) a un aspect festonné et présente des fossettes sécrétrices (f) ; ce qui indique les premiers signes de l'activité sécrétrice. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 8000.

Fig. 3 : Stade ultérieur. Des vésicules (v) sont visibles à l'intérieur des fossettes sécrétrices (fs). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 13600.

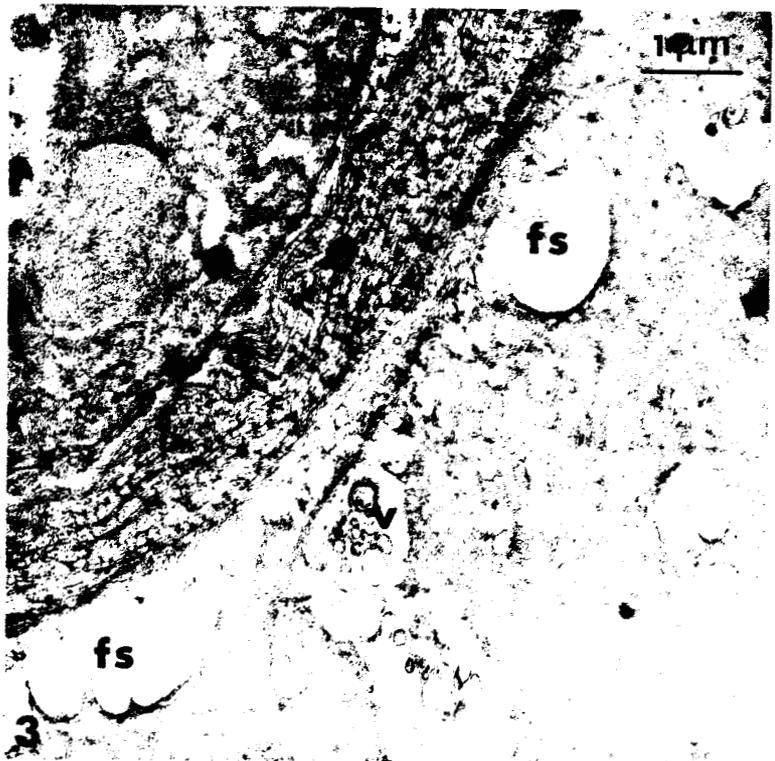
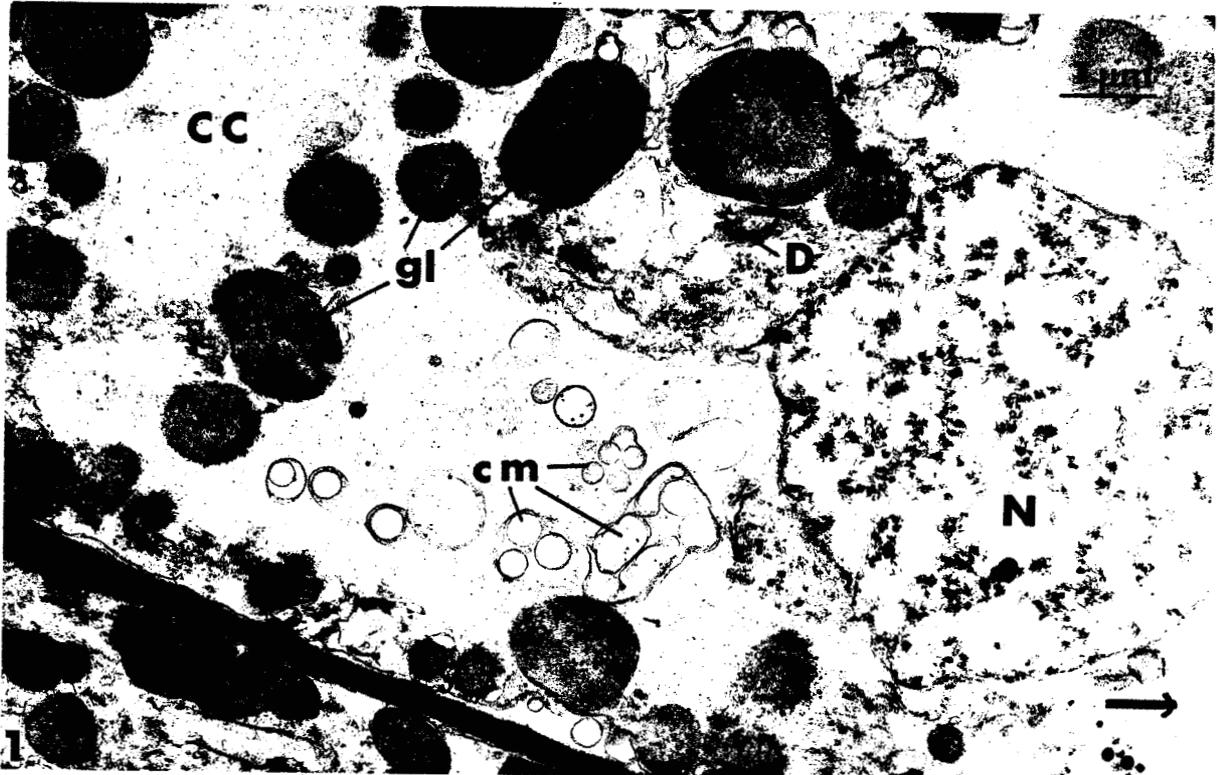


PLANCHE XXXI

CELLULES DU CANAL DU COL DE L'ARCHEGONE

DE S. FLEXUOSUM

Fig. 1 : Vésicules cytoplasmiques (v.c.) dans le périplasme (pé) des cellules du canal du col. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 20000.

Fig. 2 : Des saccules de réticulum endoplasmique (re) et de nombreuses petites vésicules (v) constituent aussi un mode de sécrétion mucilagineuse dans les cellules du canal du col. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 13600.

Fig. 3 : A un stade plus avancé, des figures myéliniques (my) apparaissent dans la cellule. Ces figures sont en liaison avec un début de dégénérescence. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 23000.

Fig. 4 : En fin de dégénérescence les parois transversales des cellules du canal du col disparaissent et le mucilage (mu) occupe progressivement tout le canal (Ca). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 16000.

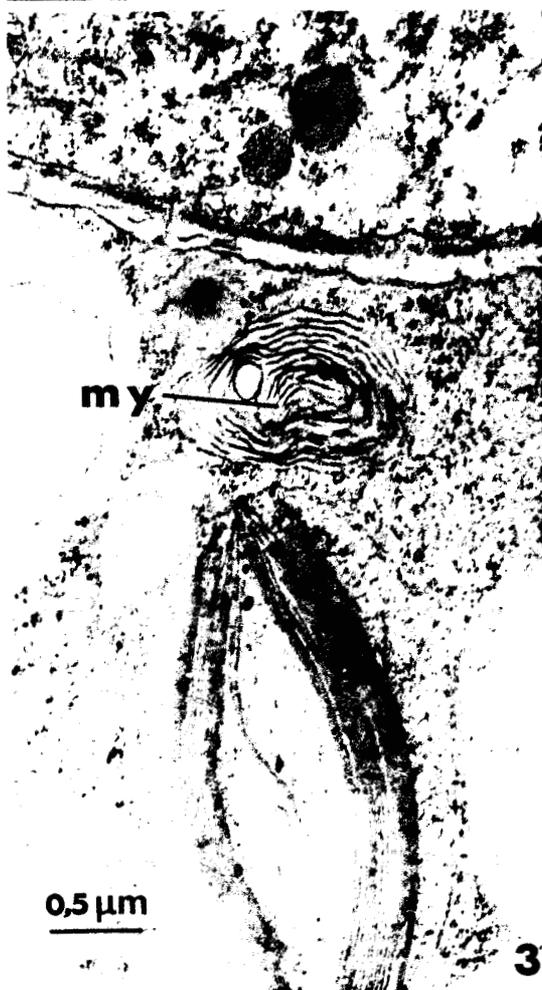
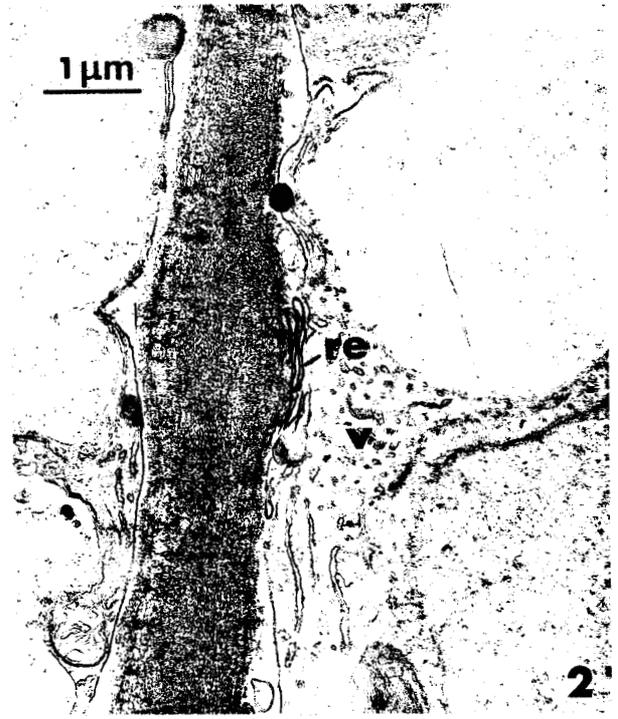
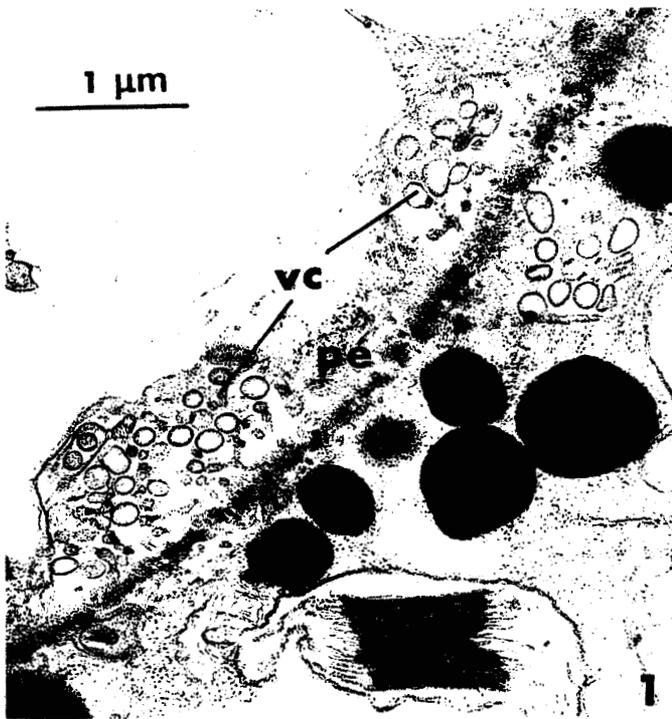


PLANCHE XXXII

CELLULES DU CANAL DU COL ET CELLULES DE LA PREMIERE RANGEE

DU VENTRE DE L'ARCHEGONE DE S. PALUSTRE

Fig. 1 : Au terme de l'évolution des cellules du canal du col, toute la cavité du col est occupée par un mucilage (mu) à réseau arachnéen. Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 13600.

Fig. 2 : Jeunes cellules de la rangée externe, formant le ventre de l'archégone, fixées en septembre. Le noyau (N) occupe presque tout le volume cellulaire. Le cytoplasme est riche en ribosomes (r). Les parois (Pa) sont minces et celles situées vers l'intérieur sont pourvues de nombreux plasmodesmes (pld). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 10000.

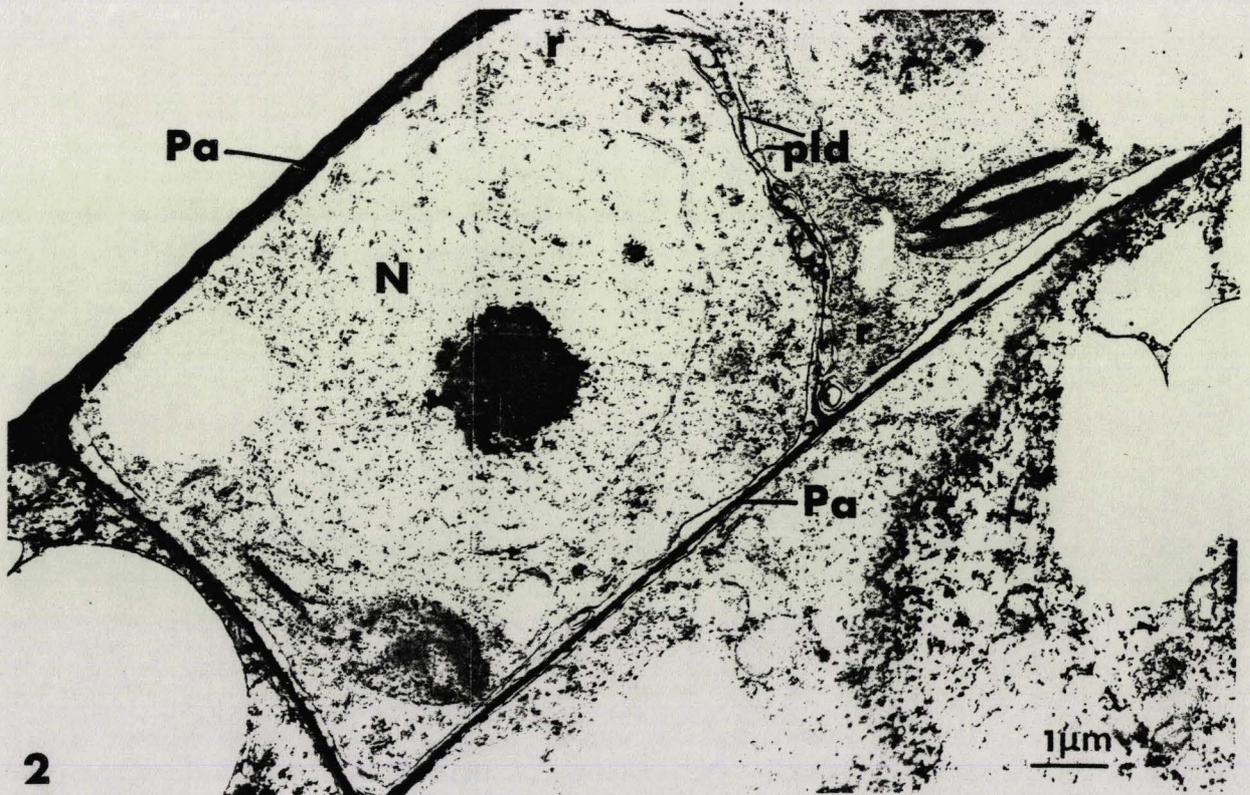
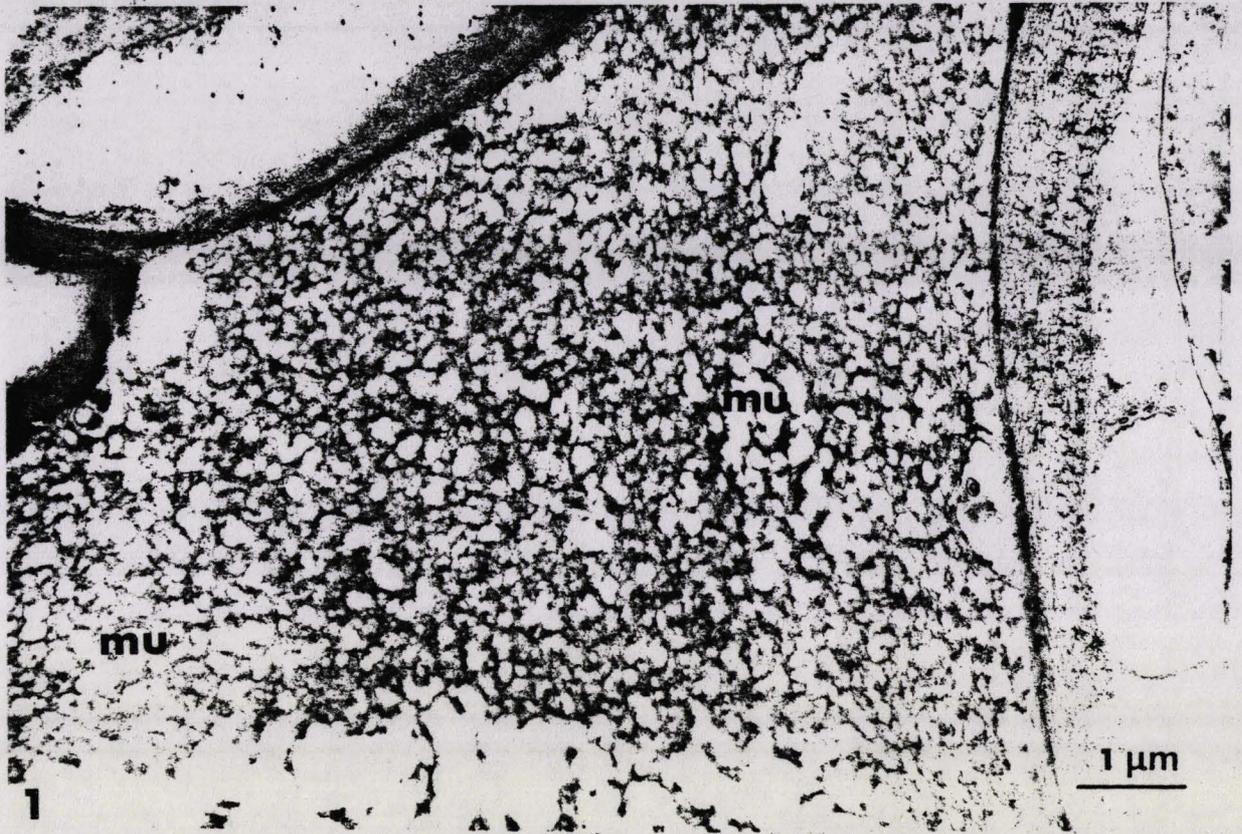


PLANCHE XXXIII

CELLULES DU VENTRE DE L'ARCHEGONE DE S. PALUSTRE

OBSERVEES EN FEVRIER.

Fig. 1 : Au cours de la maturation de l'oosphère, le réticulum endoplasmique lisse se développe dans les cellules du ventre de l'archégone sous forme de tubules (tu) et de vésicules (vé). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 20000.

Fig. 2 : Au même stade que la figure 1, on observe aussi dans les cellules du ventre de l'archégone des saccules de réticulum endoplasmique granulaire (reg). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 15000.

Fig. 3 : Cellule de l'assise interne du ventre de l'archégone. On note la présence de réticulum endoplasmique granulaire (reg) et de dictyosomes (D) émettant de nombreuses vésicules golgiennes (vg). Le plasmalemm (pl) a un contour sinueux et présente des fossettes sécrétrices (fs). Des vésicules (v) sont localisées dans le périplasme (pé). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 15000.

Fig. 4 : De nombreuses petites vésicules (v) fusionnent avec le plasmalemm (pl) (flèche). On observe également la présence de vésicules (v) dans le périplasme (pé). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 15000.

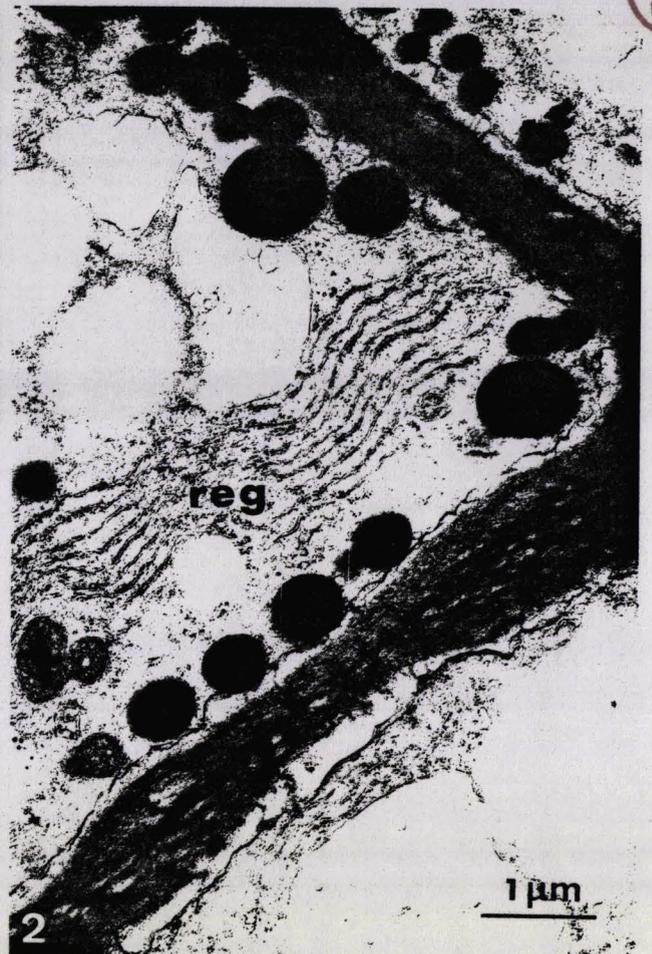
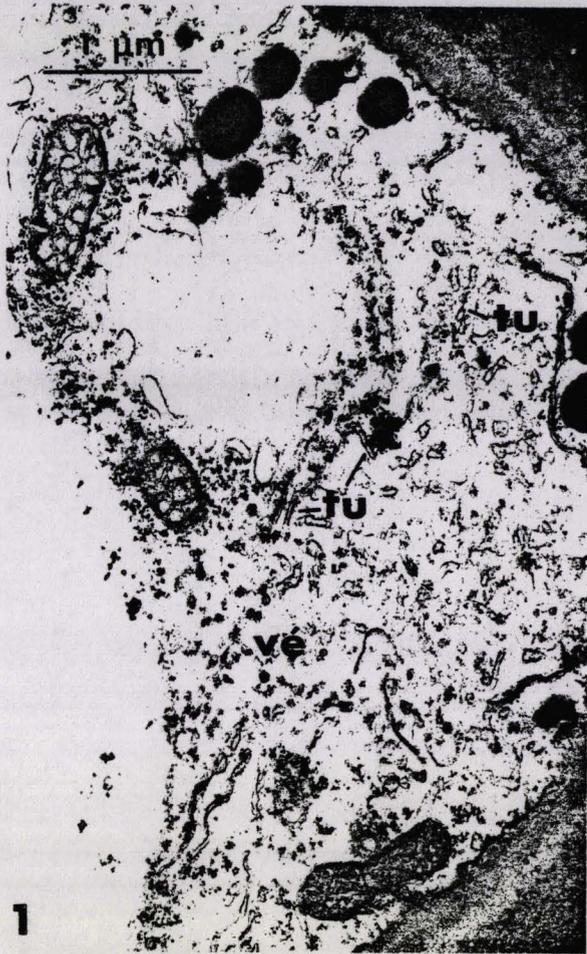


PLANCHE XXXIV

MUCOPOLYSACCHARIDES LOCALISES DANS LA CAVITE VENTRALE DE L'ARCHE-  
GONE DE S. PALUSTRE OBSERVES EN FEVRIER.

Fig. 1 : Les mucopolysaccharides (muc. p.) situés sous le canal du col forment un réseau arachnéen. Dans ce dernier on observe des plages claires dans lesquelles une légère trame fibrillaire (t.f) est visible. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 12000.

Fig. 2 : A la base de la cavité ventrale, la paroi de certaines cellules se transforme en un réseau fibrillaire constitué d'éléments disposés en nappes plissées (np). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.

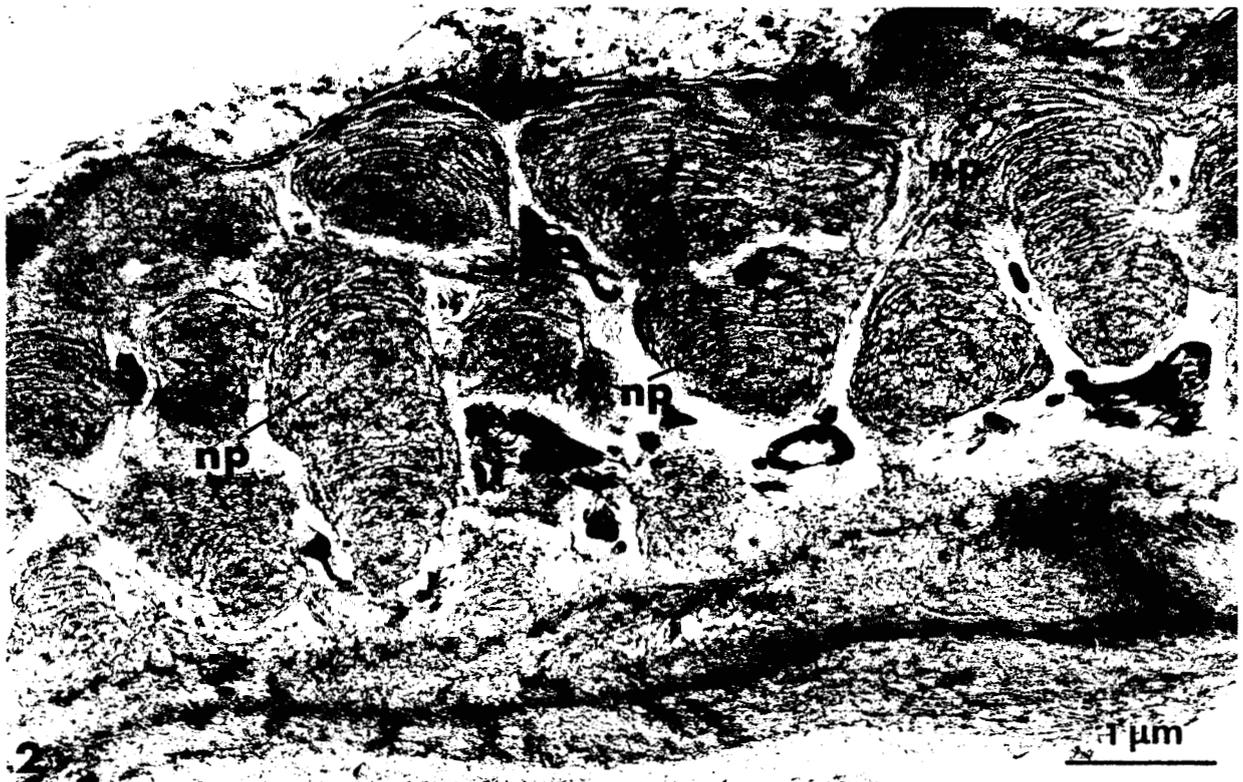
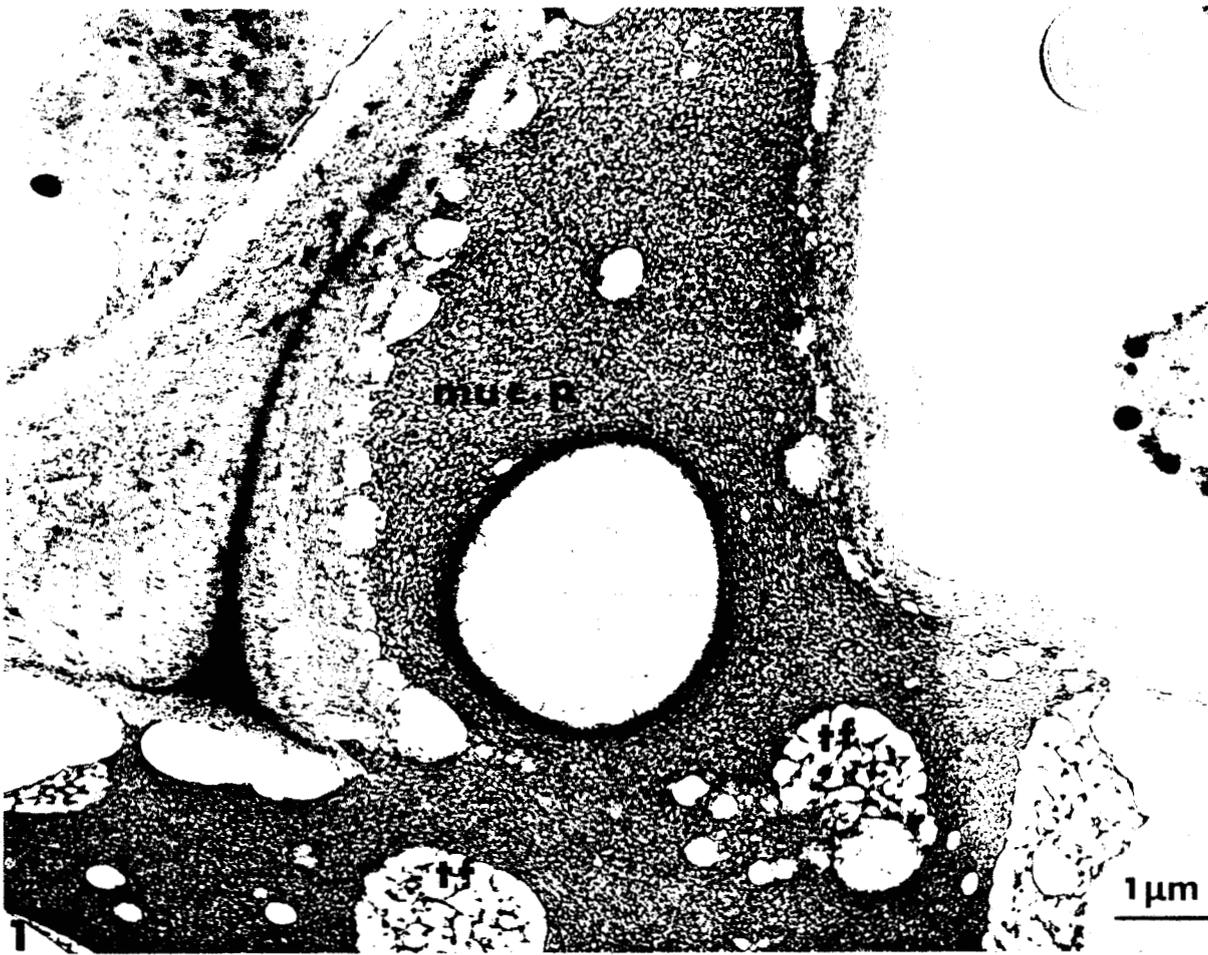


PLANCHE XXXV

STRUCTURES TUBULAIRES ET MUCILAGE SITUES DANS LA CAVITE

VENTRALE DE L'ARCHEGONE DE S. PALUSTRE OBSERVES EN FEVRIER.

Fig. 1 : Au niveau des parties latérales de l'<sup>s</sup>opphère on observe du mucilage (muc) et des ensembles formés de tubules (t) coupés longitudinalement et transversalement. Certains semblent fichés dans la paroi (P) (flèche). Contrastants : acétate d'uranyle et citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 2 : Mêmes tubules (t), coupés longitudinalement et transversalement observés à un grossissement plus élevé. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 28000.

Fig. 3 : Après traitement à l'acide phosphotungstique et à l'acide chromique, la paroi (p) des tubules (t) apparaît très dense aux électrons. G x 20000.

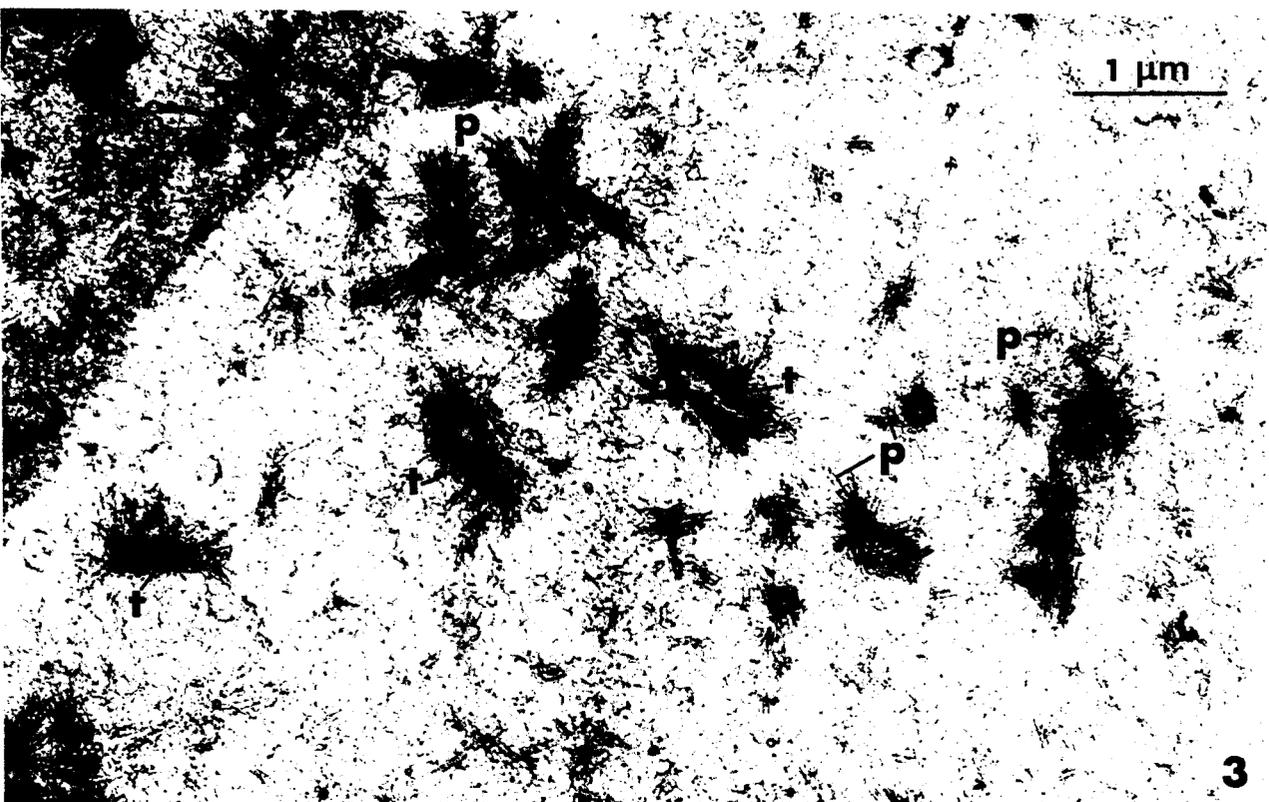
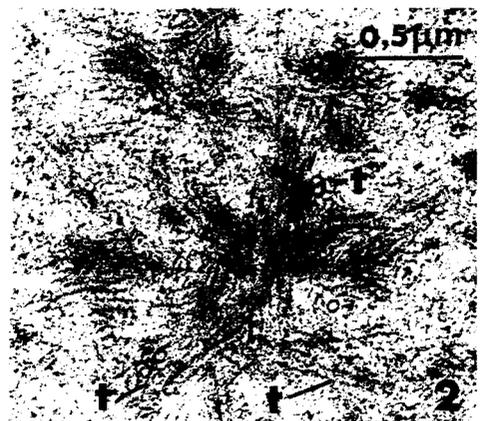
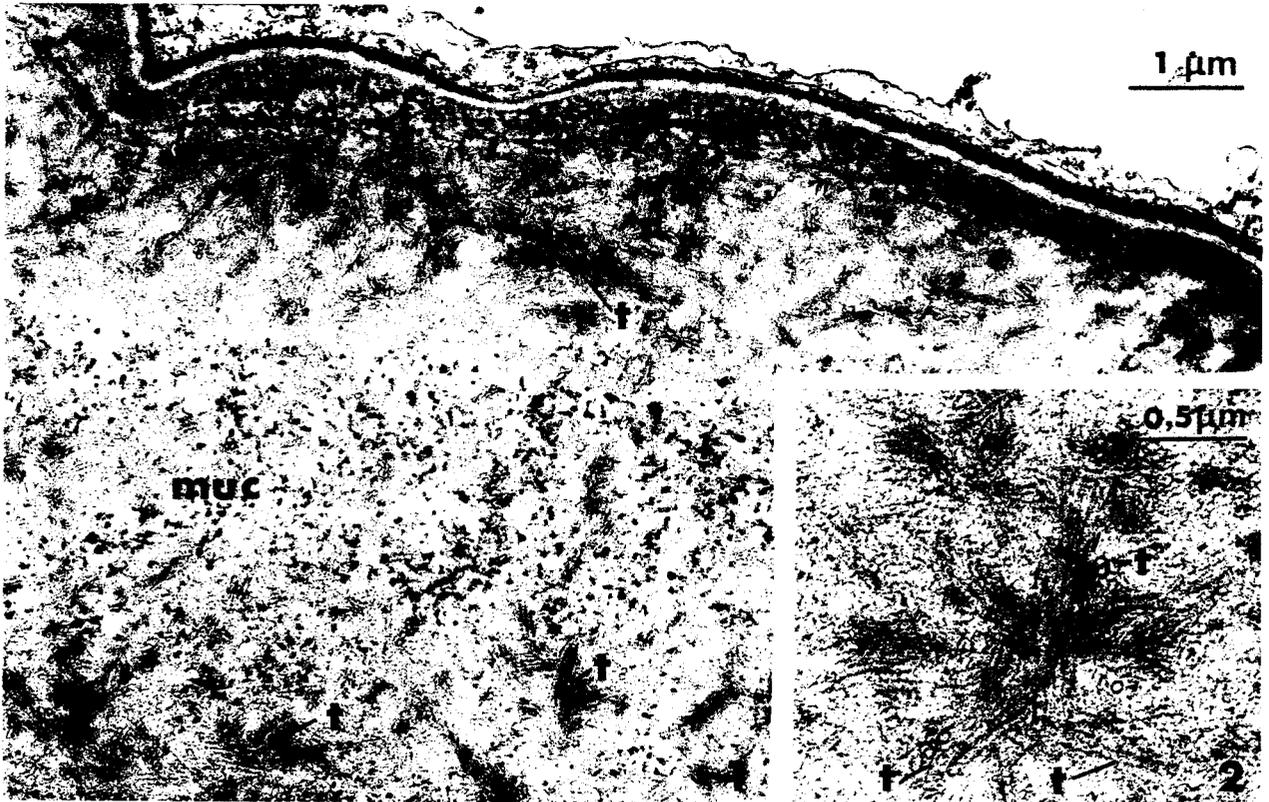


PLANCHE XXXVI

STRUCTURES TUBULAIRES SITUEES DANS LA CAVITE VENTRALE DE  
L'ARCHEGONE DE S. PALUSTRE OBSERVEES EN FEVRIER

Fig. 1 : Le test de THIERY souligne aussi la paroi (p) des tubules (t) et fait ressortir le réseau de mucilage (muc). G x 8000.

Fig. 2 : Les tubules (t) coupés transversalement sont cylindriques. Ils sont formés d'une paroi (p) de 80 Å qui entoure un espace clair (ec). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 120000.

Fig. 3 : En coupe transversale, dans quelques cas favorables on observe la présence de structures, dans l'épaisseur de la paroi des tubules, pouvant correspondre à des sous-unités (g). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 60000.

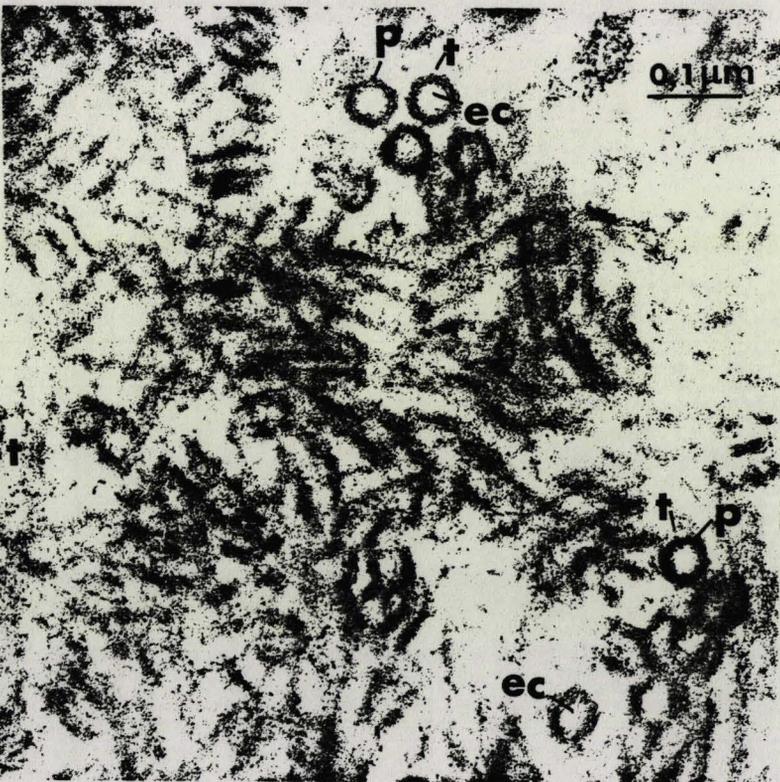


PLANCHE XXXVII

CELLULES DU VENTRE DE L'ARCHEGONE DE S. PALUSTRE  
OBSERVEES A LA MI-FEVRIER : FIGURES 1, 2 ET 3.

Fig. 1 : Le plaste (P) en forme de bouteille ventrue possède des lamelles qui s'écartent en ménageant des plages claires de stroma. Le plaste est associé à de nombreuses mitochondries (M). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 20000.

Fig. 2 : Le plaste (P) présente à une de ses extrémités des crêtes (cr) ressemblant à celles observées dans les mitochondries. Il contient de nombreux plastoglobules (plg). D'abondantes mitochondries (M) sont situées près du plaste (P). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 20000.

Fig. 3 : Les dictyosomes (D) donnent naissance à de nombreuses vésicules golgiennes (vg). Les plastes (P) sont proches des mitochondries (M). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 20000.

EVOLUTION CHRONOLOGIQUE DES ORGANITES A 2 ZONES DANS  
LES CELLULES DU VENTRE DE L'ARCHEGONE DE S. PALUSTRE

Fig. 4 : En septembre, on observe dans les cellules ventrales du jeune archégone, des globules (g) de faible densité et des amas d'aspect granuleux (ag) localisés près du plasmalemme. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.

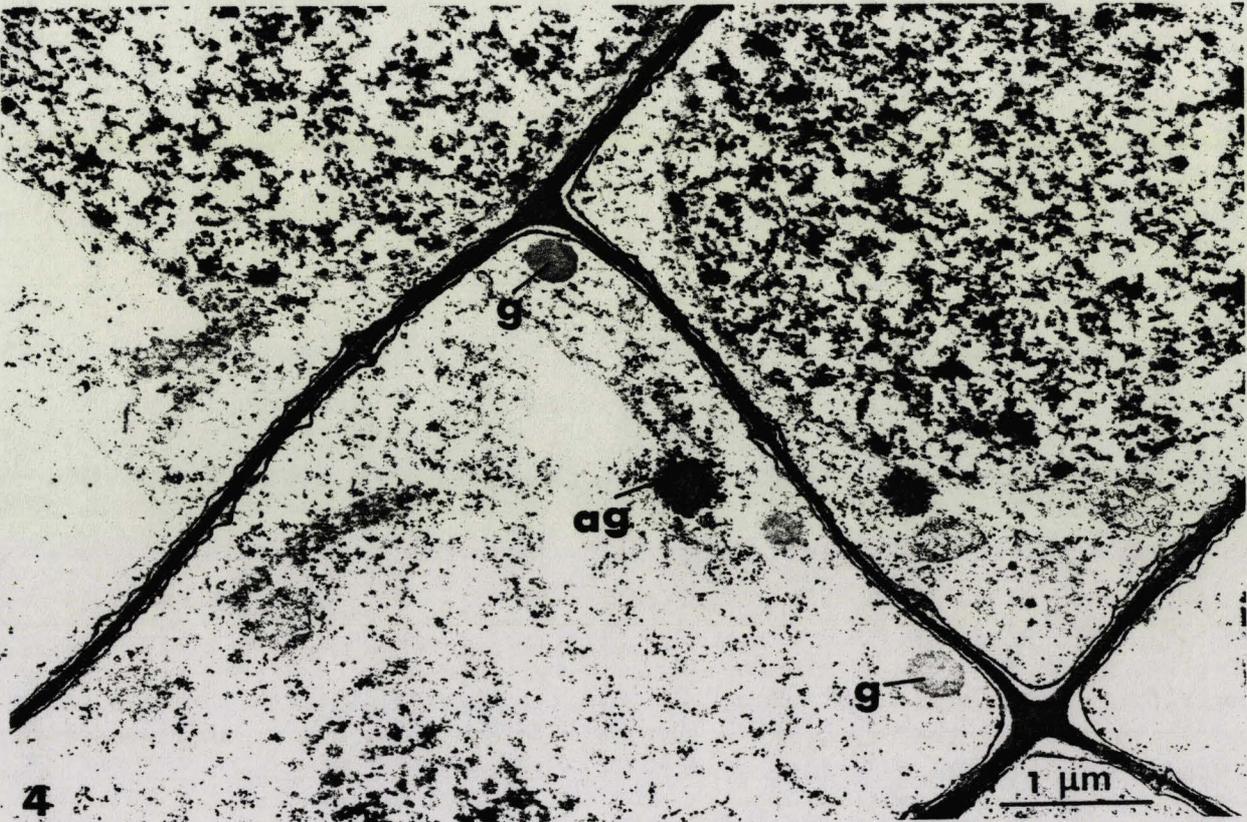
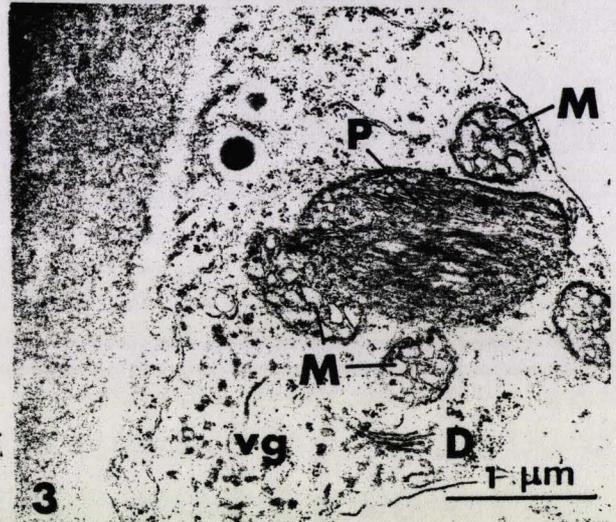
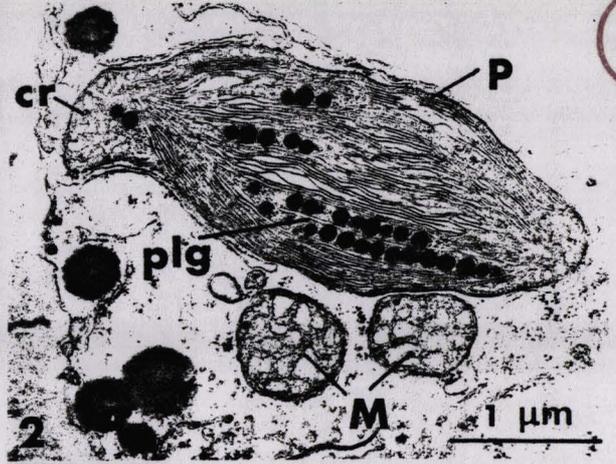


PLANCHE XXXVIII

EVOLUTION CHRONOLOGIQUE DES ORGANITES A 2 ZONES DANS LES  
CELLULES DU VENTRE DE L'ARCHEGONE DE S. PALUSTRE.

Fig. 1 : En septembre, a un grossissement plus élevé, les amas sont constitués de granules (gr) et de fibrilles (f). Contrastants: acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 72000.

Fig. 2 : En septembre, dans le noyau (N) de ces mêmes cellules ventrales, on observe deux nucléoles (nu) dont un petit. La structure des amas granuleux situés dans le cytoplasme évoque celle des nucléoles. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 72000.

Fig. 3 : Début novembre, les globules (g) sont plus nombreux qu'aux mois de septembre et octobre. Des substances denses aux électrons (sd) sont visibles dans les vacuoles (V). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 16000.

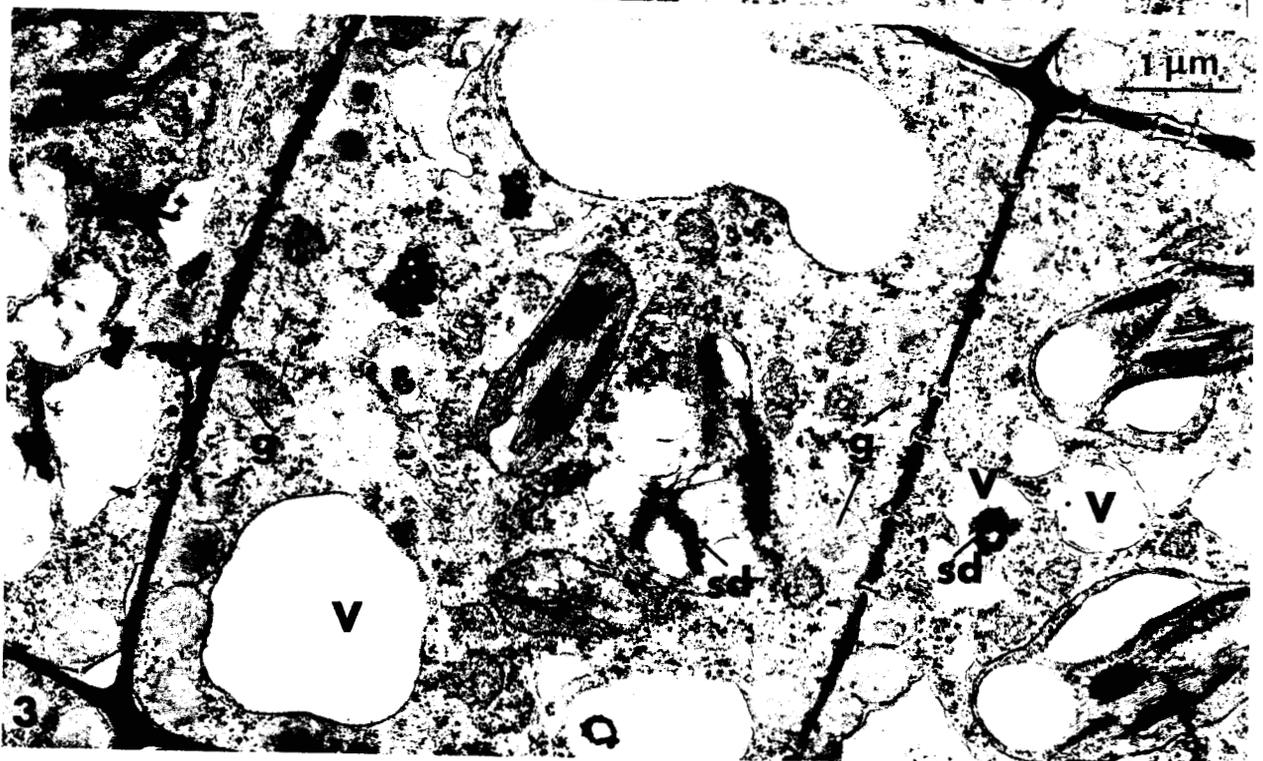
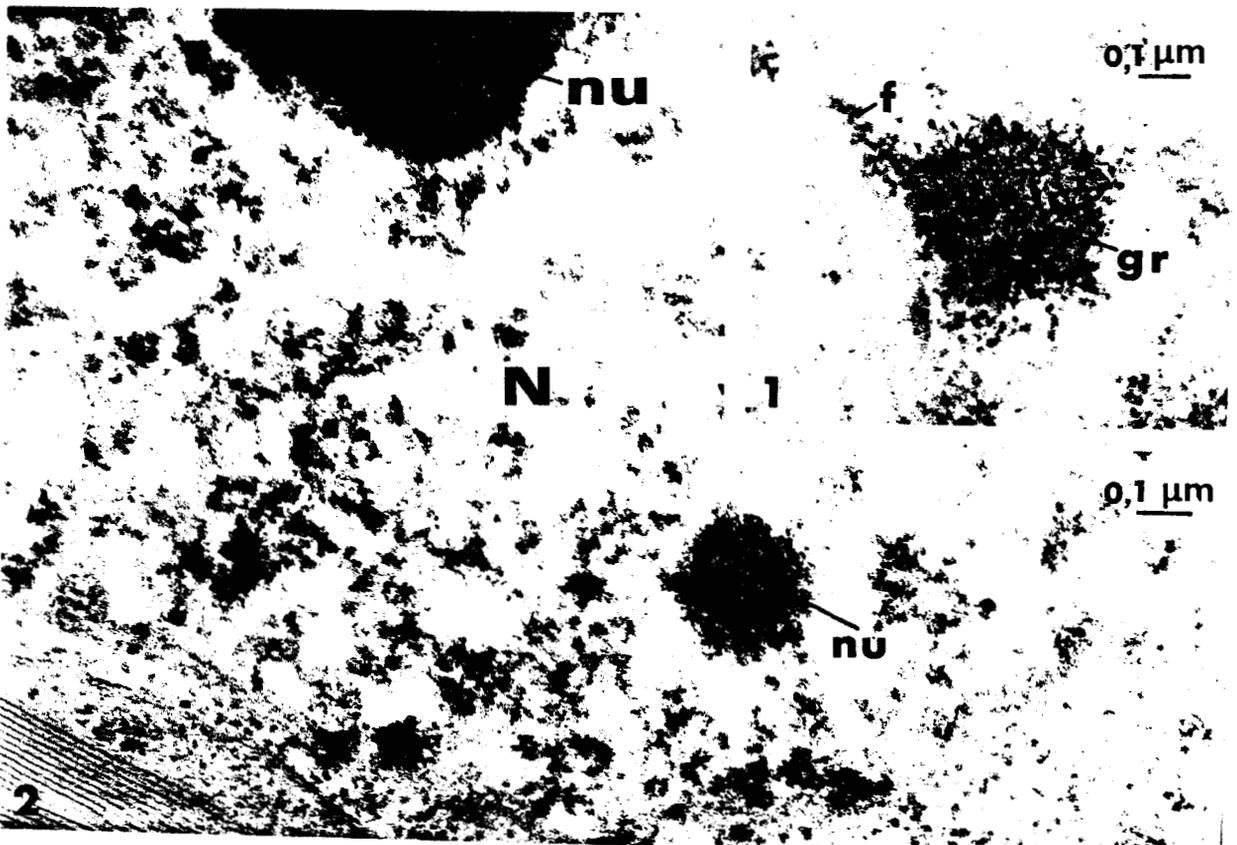


PLANCHE XXXIX

EVOLUTION CHRONOLOGIQUE DES ORGANITES A 2 ZONES DANS LES  
CELLULES DU VENTRE DE L'ARCHEGONE DE S. PALUSTRE.

Fig. 1 : Fin novembre, dans les cellules du ventre, les globules (g) demeurent abondants et prennent souvent l'aspect d'haltères évoquant une bipartition ou une fusion. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.

Fig. 2 : En décembre, dans les cellules du ventre, le centre des globules (g) s'éclaircit. De nombreuses mitochondries (M) et des plages de ribosomes (r) prennent place dans le voisinage des globules. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 40000.

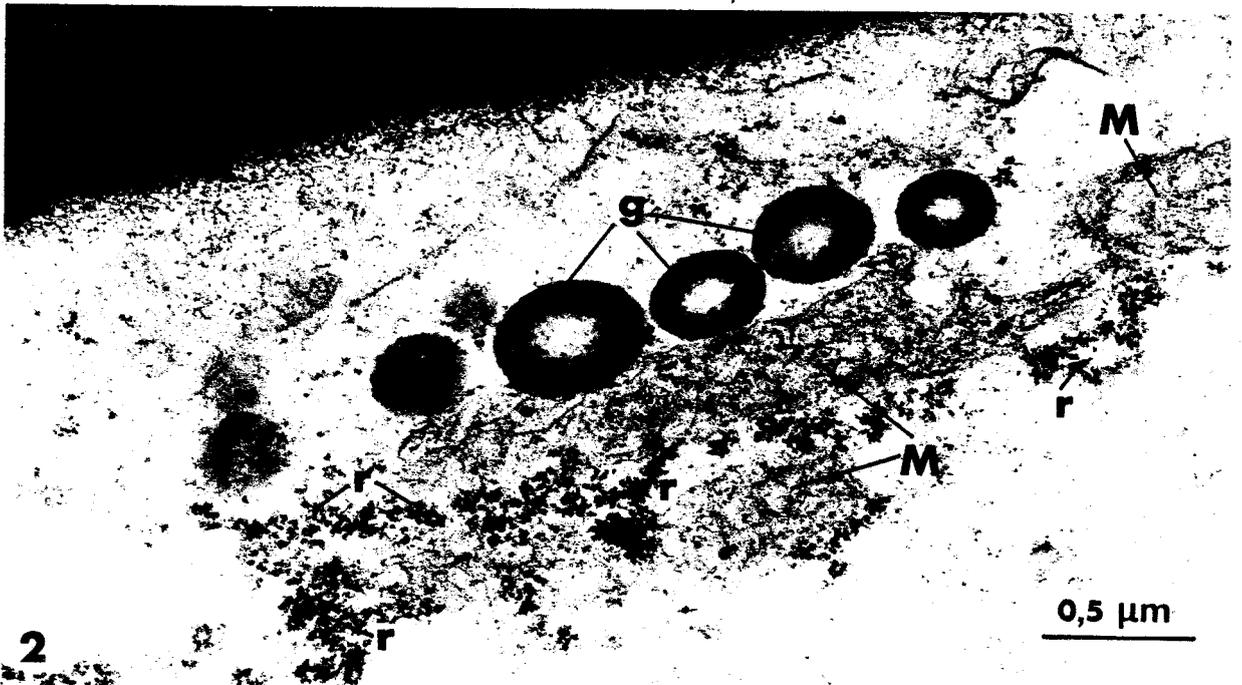
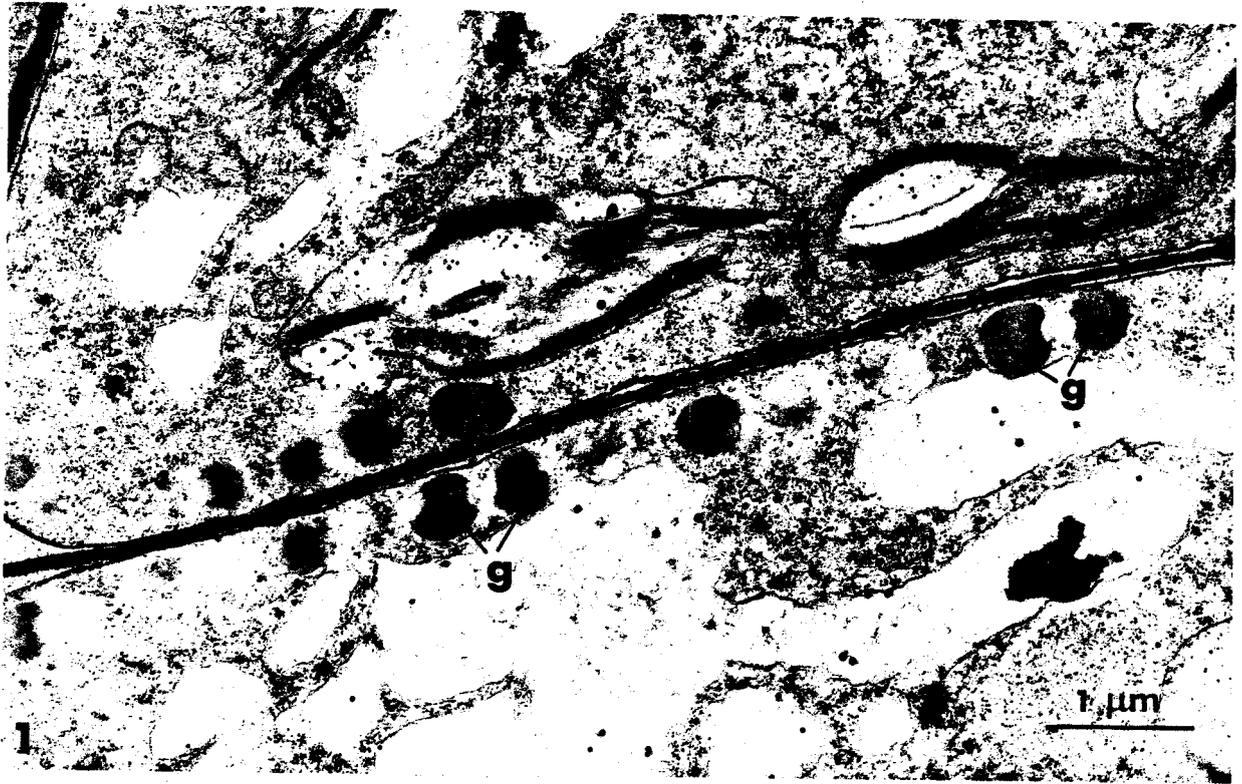


PLANCHE XL

EVOLUTION CHRONOLOGIQUE DES ORGANITES A 2 ZONES DANS LES  
CELLULES DU VENTRE DE L'ARCHEGONE DE S. PALUSTRE

Fig. 1 : En janvier, les globules, dans les cellules du ventre, possèdent deux zones concentriques bien distinctes (ODZC). Le test de THIERY souligne la membrane (m) qui les entoure. G x 20000.

Fig. 2 : Durant le mois de février, ces ODZC présentent des phénomènes de bipartition ou de fusion (flèches). Coupe traitée par la méthode de THIERY. G x 20000.

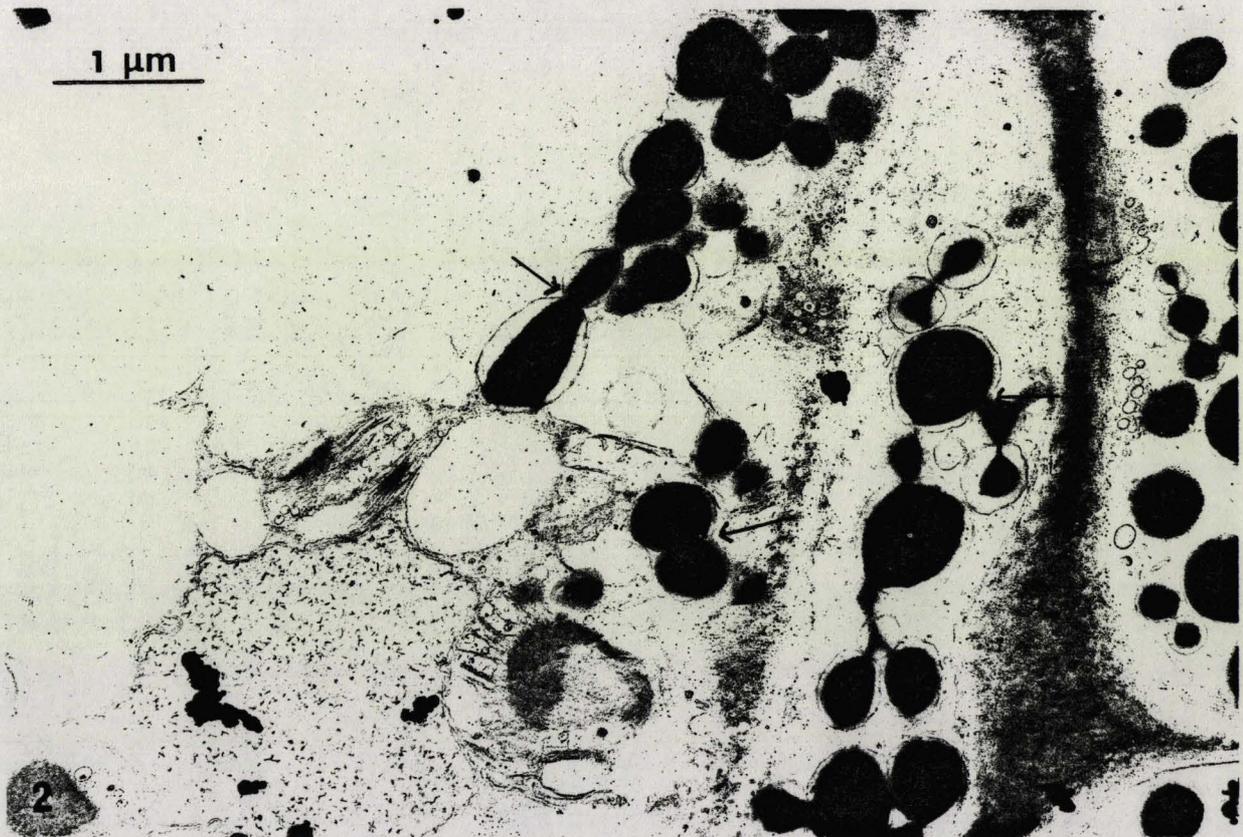
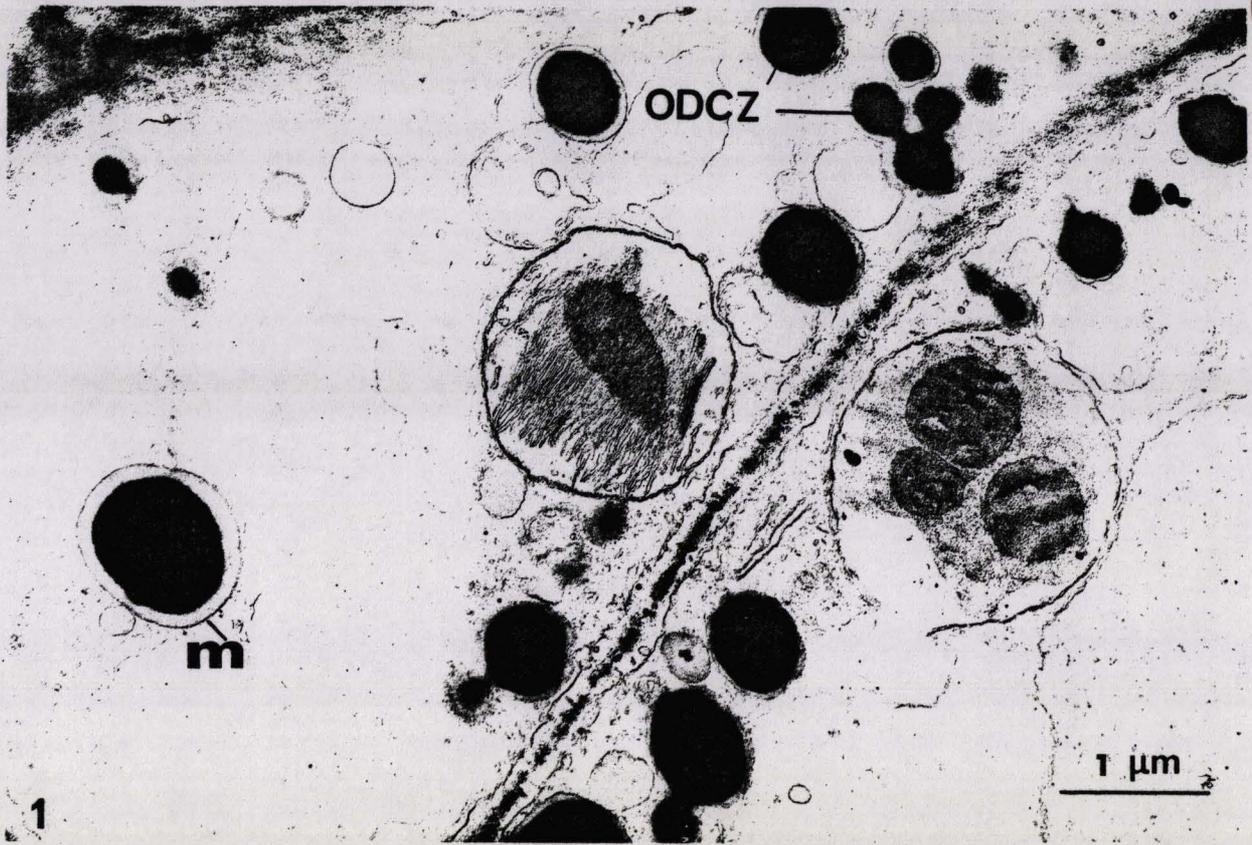


PLANCHE XLI

EVOLUTION CHRONOLOGIQUE DES ORGANITES A 2 ZONES DANS LES  
CELLULES DU VENTRE DE L'ARCHEGONE DE S. PALUSTRE.

- Fig. 1 : L' amyloglucosidase digère la zone périphérique des ODZC selon deux séquences. La partie la plus interne (flèche) commence à être digérée en 1 heure par l'enzyme. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 30000.
- Fig. 2 : La partie la plus interne de la zone périphérique est totalement digérée en 3 heures par l'amyloglucosidase (flèche). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 30000.
- Fig. 3 : Les deux parties de la zone périphérique sont entièrement extraites par l'amyloglucosidase en 6 heures (flèche). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.
- Fig. 4 : La partie centrale (pc) des ODZC, dense aux électrons, se trouve libérée dans le cytoplasme. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 72000.
- Fig. 5 : La partie centrale (pc) des ODZC est parfois en contact direct avec le plasmalemme (pl). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 72000.

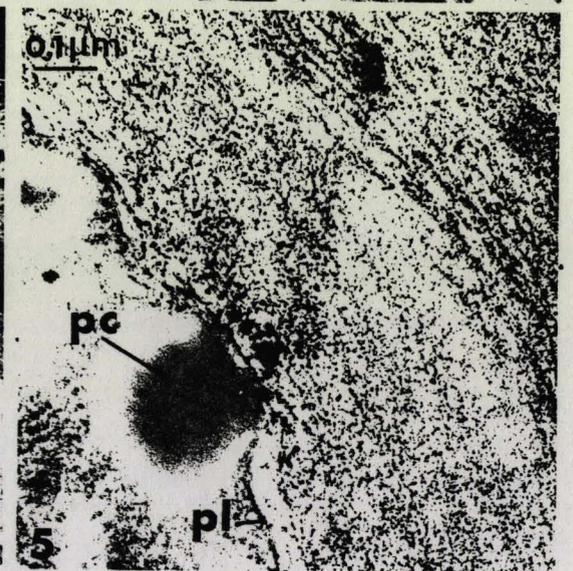
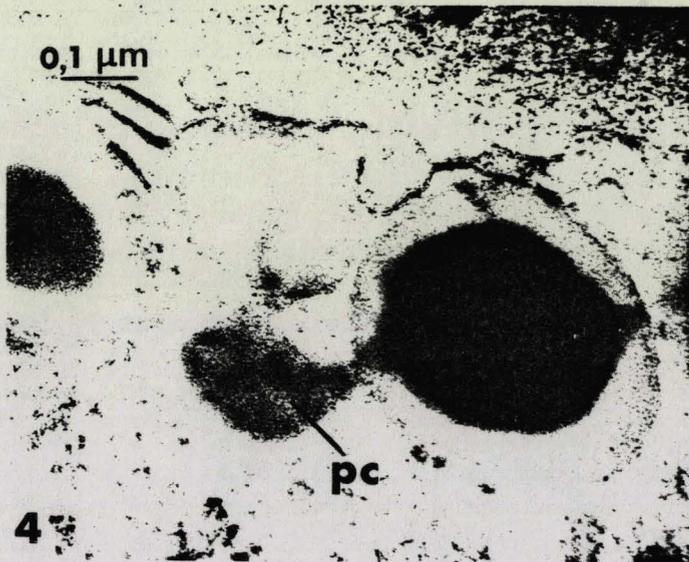
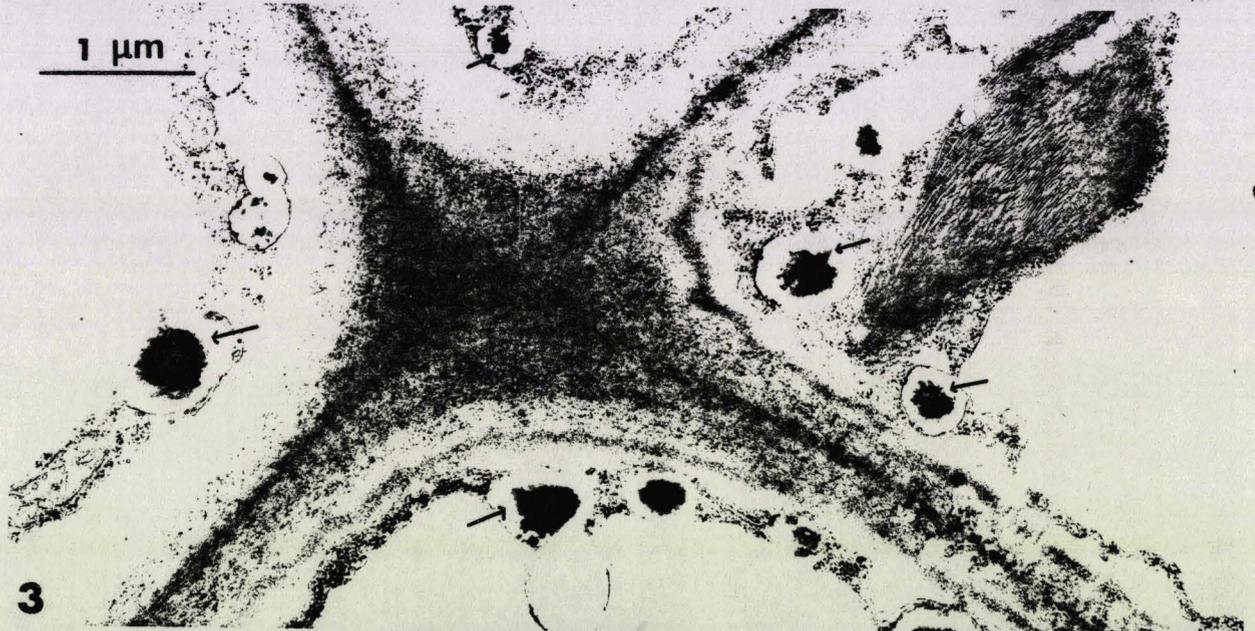
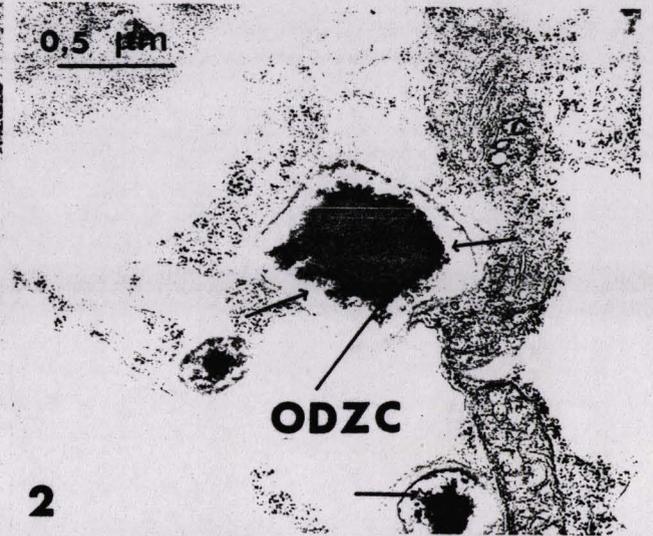
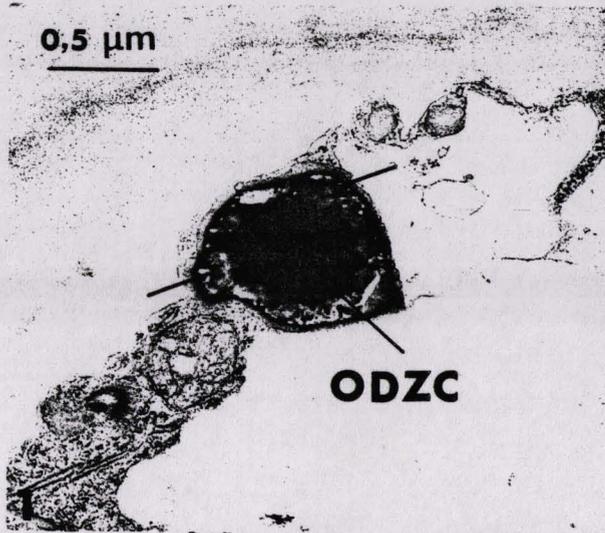
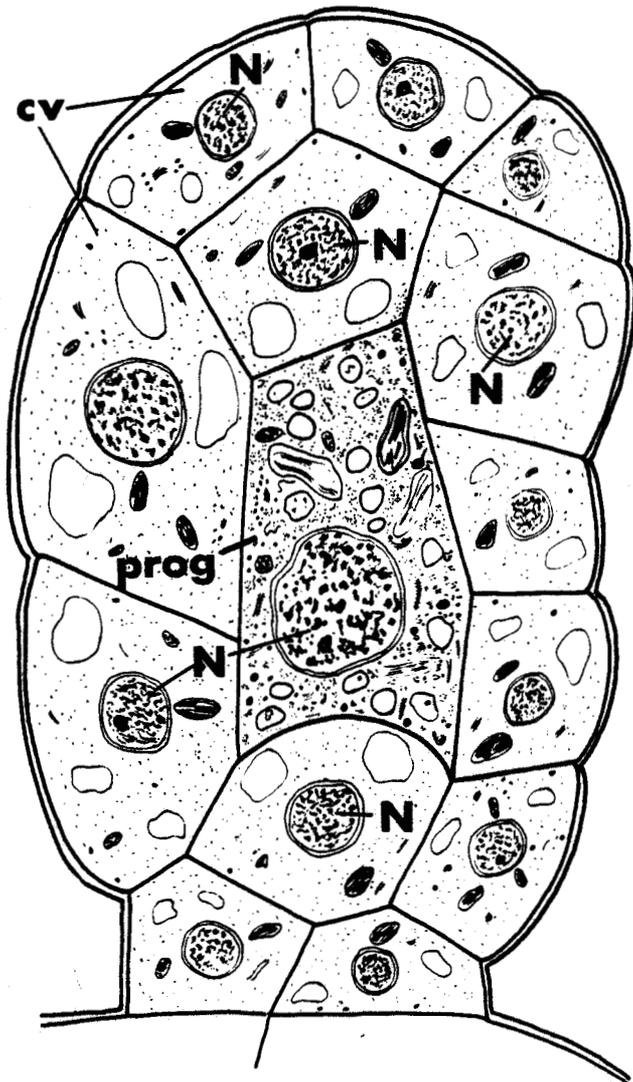


PLANCHE XLII

PROGAMÈTE DE S. PALUSTRE

Fig. 1 : Schéma d'ensemble qui représente le progamète (prog.) entouré d'une seule assise de cellules qui, par division, donnera naissance aux cellules du ventre (cv). Le noyau (N) de ces dernières est plus petit que le noyau (N) du progamète.

Fig. 2 : Le progamète apparaît comme une cellule allongée concave à la base. Le noyau (N) assez volumineux est presque sphérique. Les plastes (P) possèdent des thylakoïdes (th) très denses aux électrons. On observe également des mitochondries (M), des vacuoles (V), des dictyosomes (D) et des ribosomes (r). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 16000.



1



2

PLANCHE XLIII

JEUNE OOSPHERE DE S. PALUSTRE

Fig. 1 : Oosphère jeune prenant la forme d'un polyèdre aux coins arrondis et à parois minces (Pa). Le noyau (N) présente une enveloppe nucléaire (e.n) sinueuse. Des petits globules lipidiques (gl) se répartissent dans tout le volume de la cellule. Le cytoplasme renferme des plastes (P) allongés et denses aux électrons, des mitochondries (M). Les dictyosomes (D) sont en nombre plus élevé que dans le progamète et les vacuoles (V) sont abondantes et réparties de façon ubiquiste. L'oosphère est partiellement rattachée aux cellules du ventre (cv). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 10000.

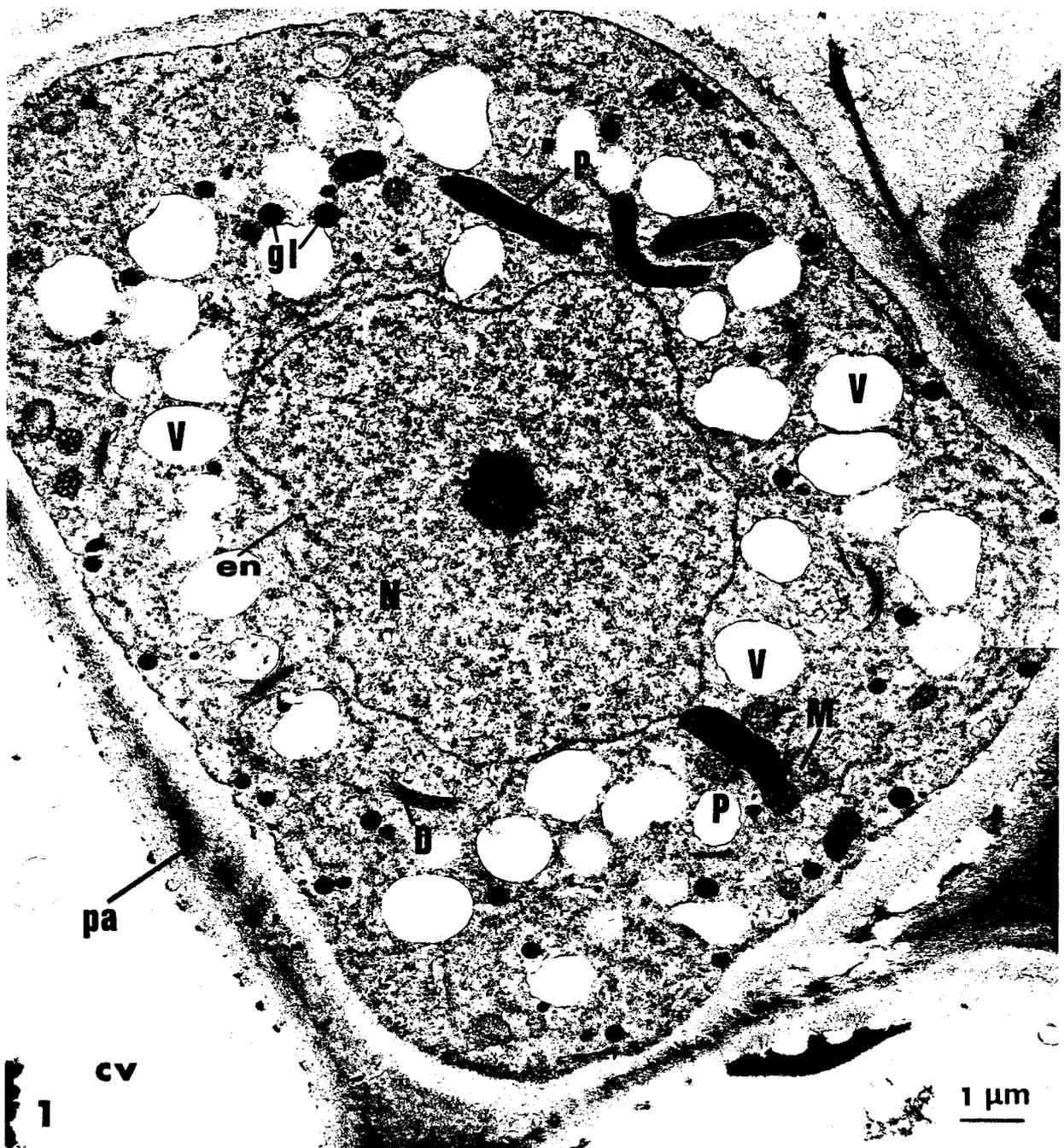
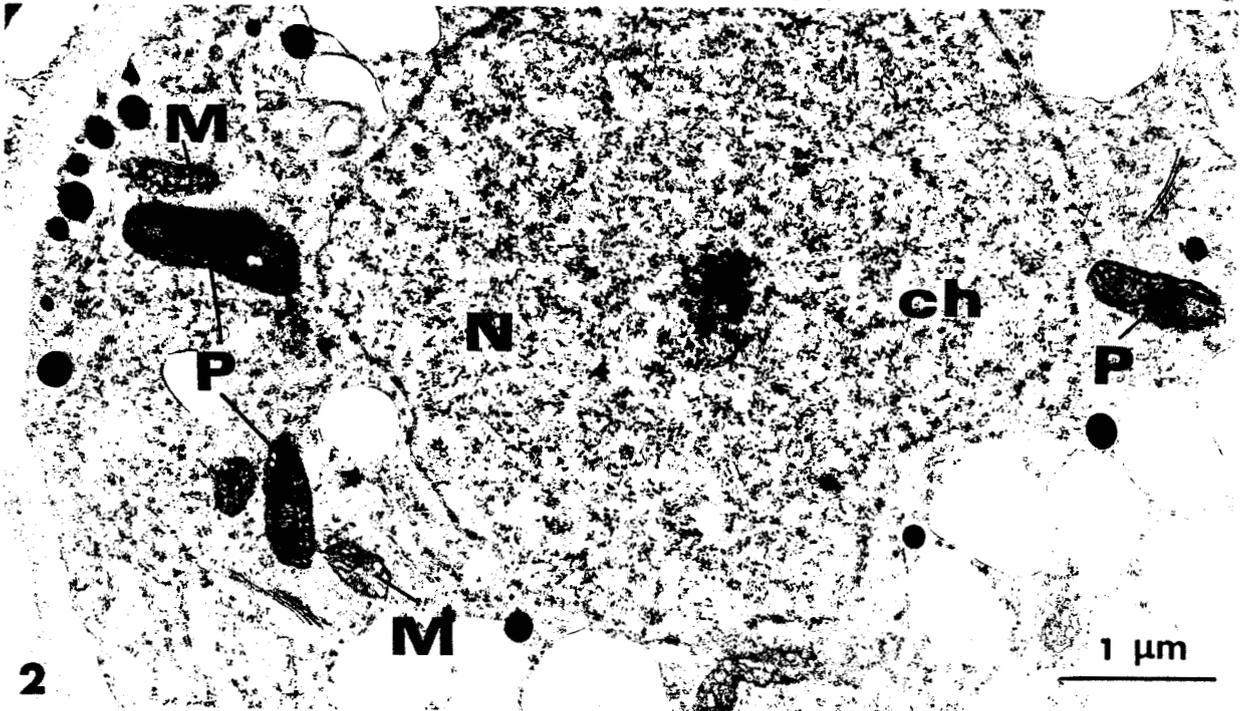
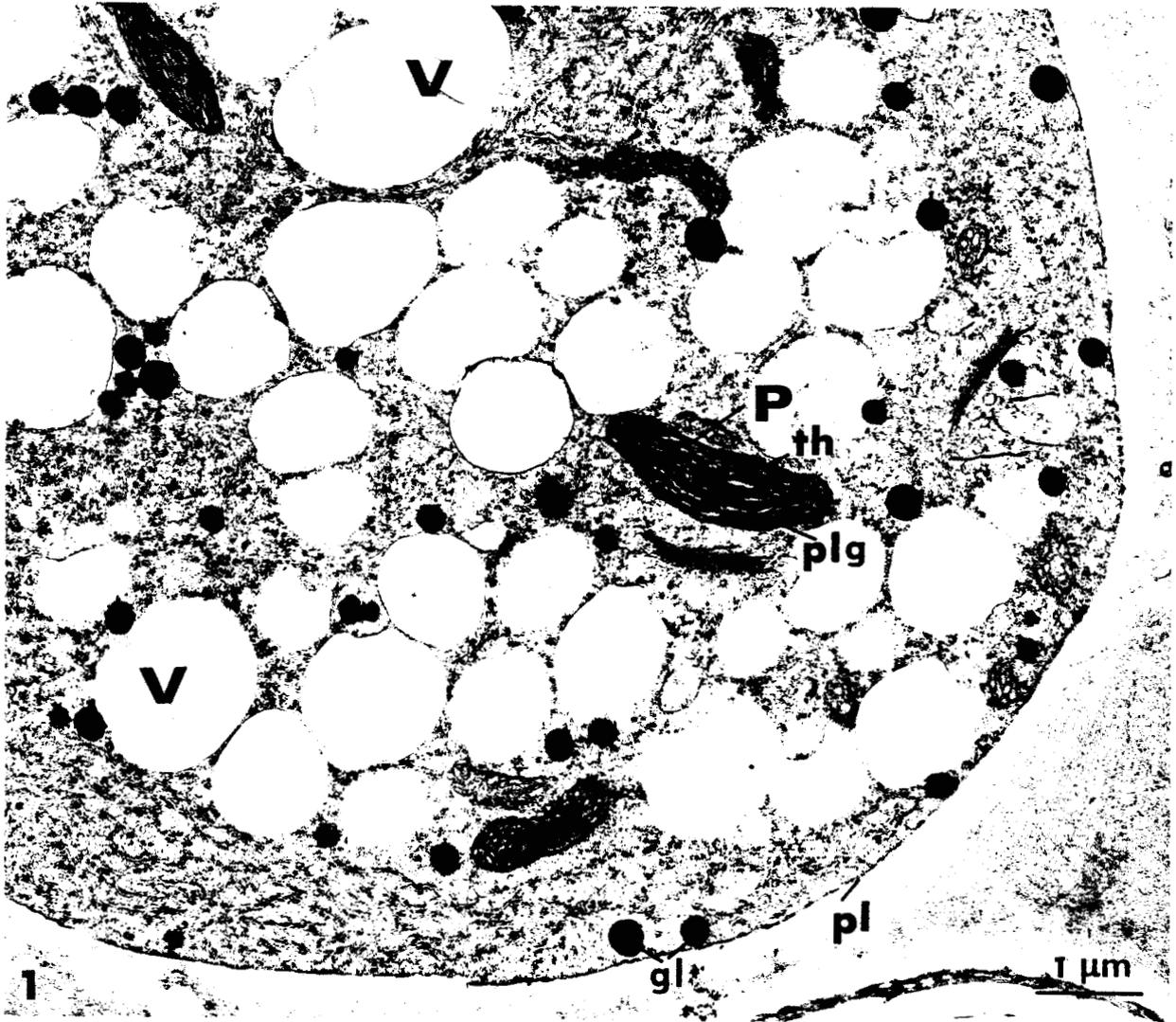


PLANCHE XLIV  
OOSPHERE DE S. PALUSTRE

Fig. 1 : L'oosphère à un stade plus âgé que celui illustré à la figure 1, planche XLIII se transforme en une cellule sphérique. Les plastes (P) dont les thylakoïdes (th) plus distants que ceux observés sur la figure 1 de la planche XLIII contiennent quelques plastoglobules (plg). Les vacuoles (V) sont abondantes et réparties dans tout le volume du cytoplasme. Les globules lipidiques (gl) ont tendance à migrer vers le plasmalemma (pl).  
Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 2 : L'oosphère contient un noyau (N) qui en coupe présente une enveloppe plus régulière que son homologue observé sur la figure 1, planche XLIII. Il possède encore une chromatine (ch) homogène finement structurée. On observe dans le cytoplasme des plastes (P) et des mitochondries (M).  
Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.



## PLANCHE XLV

### STADES DE MATURATION DE L'OOSPHERE DE S. PALUSTRE.

Fig. 1 : Première étape de la maturation de l'oosphère. Le plasmalemme (pl) présente de petits replis. Dans le noyau (N) la chromatine (ch) est moins homogène. Les plastes (P) s'agrandissent par rapport à ceux de l'oosphère observée précédemment et possèdent quelques grains d'amidon (g.a.). Les mitochondries (M) ont aussi une taille plus importante que leurs homologues de l'oosphère étudiée au stade précédent. Les crêtes des mitochondries prennent la morphologie de vésicules (v). Quelques corps myéliniques (cmy) font leur apparition dans le cytoplasme. Les vacuoles (V) confluent entre elles et contiennent, à ce stade des vésicules. Enfin les globules lipidiques (gl) se localisent à la périphérie de la cellule, précisément sous le plasmalemme (pl). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 2 : L'oosphère à la deuxième étape de maturation s'isole complètement dans la cavité ventrale (ca.v). Le noyau (N) est très dense aux électrons. En coupe, il présente un contour sinueux. Le cytoplasme montre une alternance de groupes de vésicules (v) et d'ensembles de mitochondries (M). Quelques plastes (P) très dégradés sont également présents. Contrastants : acétate d'uranyle citrate de plomb. G x 6000.

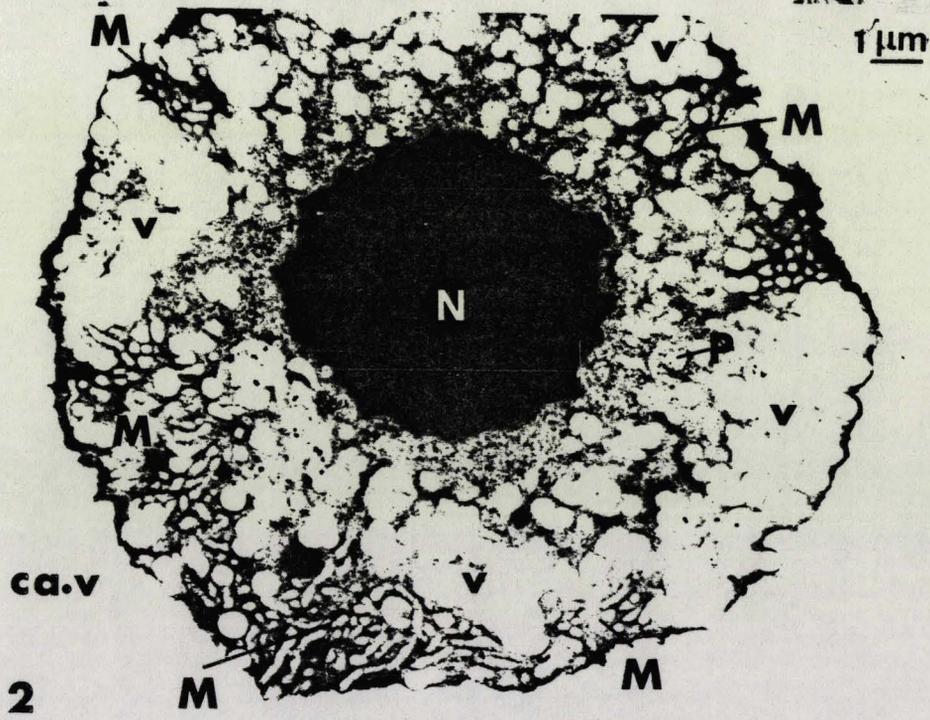
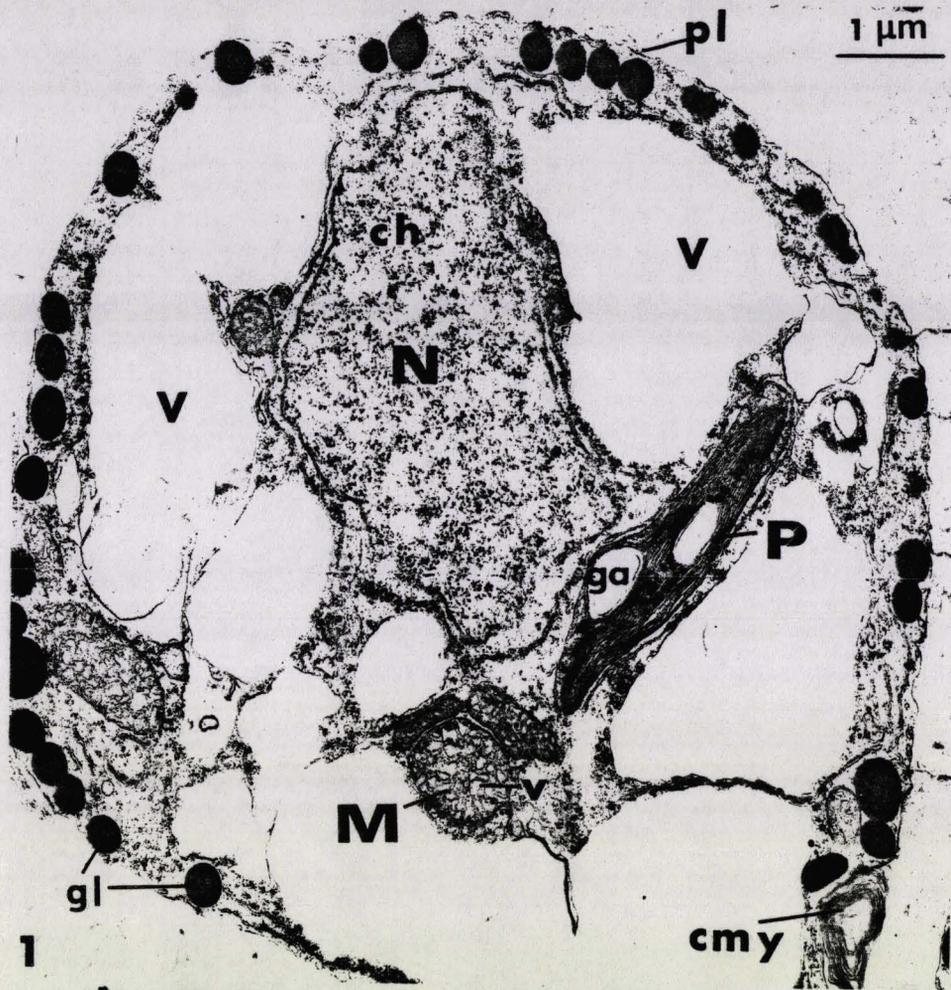


PLANCHE XLVI

STADE DE LA FECONDATION DE S. PALUSTRE.

Fig. 1 : Pénétration du spermatozoïde (sp) dans l'oosphère (OO). Le gamète mâle perce le plasmalemme (pl) et provoque avec la zone de contact du cytoplasme femelle une sorte de dépression (d). On note ici la présence d'une partie des microtubules formant la languette (L) appartenant au gamète mâle. Les mitochondries (M) certainement d'origine femelle, restent denses aux électrons et contiennent des vésicules (v) et quelques petits globules osmiophiles (g).  
Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.

Fig. 2 : Noyau mâle (N♂) très dense aux électrons au contact du noyau femelle (N♀). Les deux noyaux sont entourés d'une enveloppe nucléaire (en) assez sinueuse et décollée de la chromatine femelle. On observe aussi la présence d'une membrane (m) séparant les deux noyaux. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb.  
G x 28000.

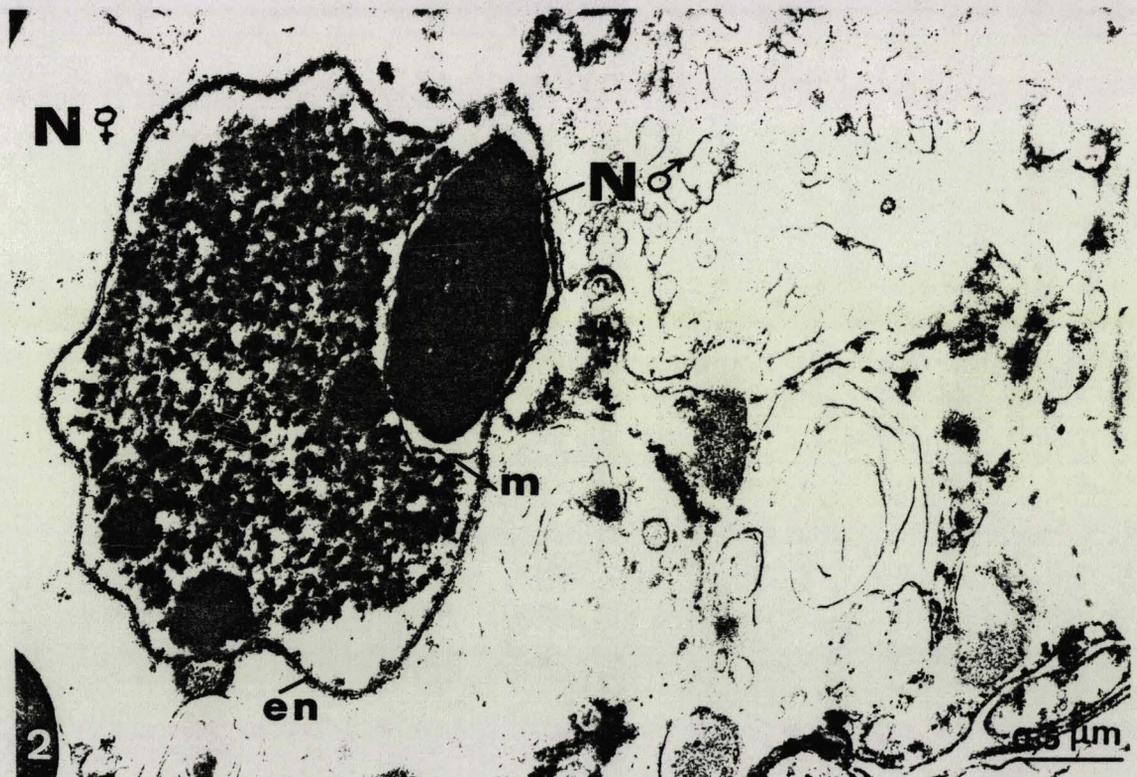
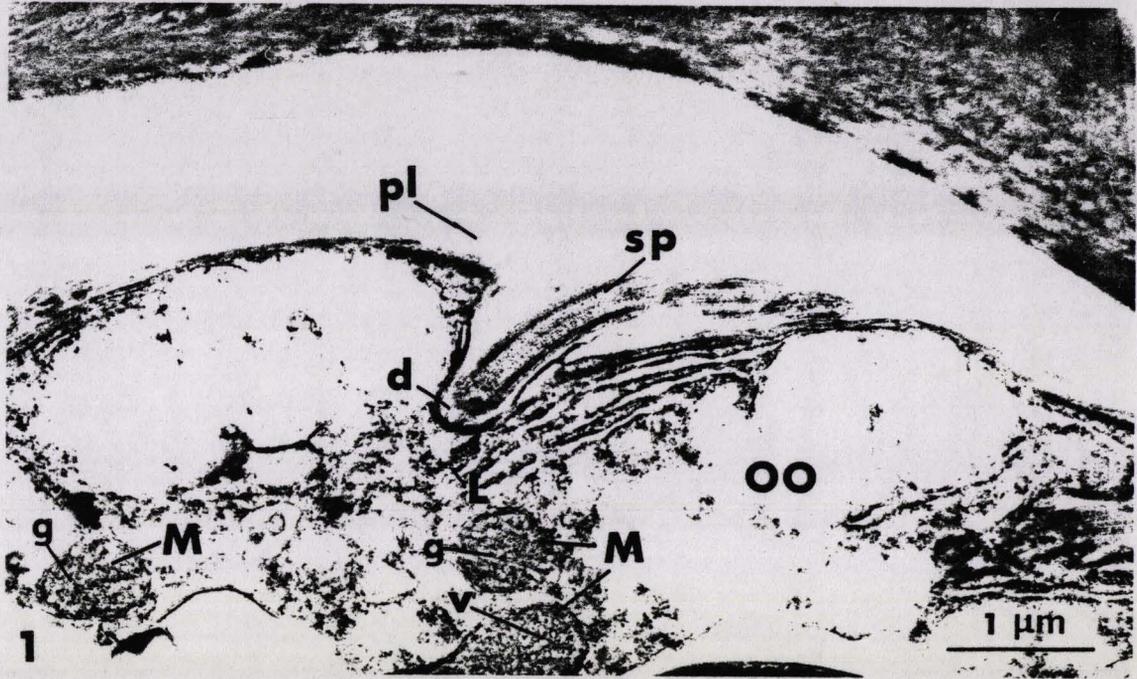


PLANCHE XLVII

CELLULE SUPERIEURE D'UN EMBRYON A DEUX CELLULES DE S. PALUSTRE.

Fig. 1 : Partie de la cellule supérieure d'un embryon au stade à 2 cellules montrant le noyau (N) multilobé, avec une chromatine (chm) très dispersée en petits amas et un nucléole (nu) constitué de 2 zones. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 2 : Dans la cellule supérieure, les plastes (P) peuvent être très allongés et les mitochondries (M) en bâtonnets plus ou moins longs. Noter la présence de réticulum endoplasmique (r.e.) en nappes à peu près parallèles. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 3 : La cellule supérieure possède également des mitochondries (M) en forme de cupule. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

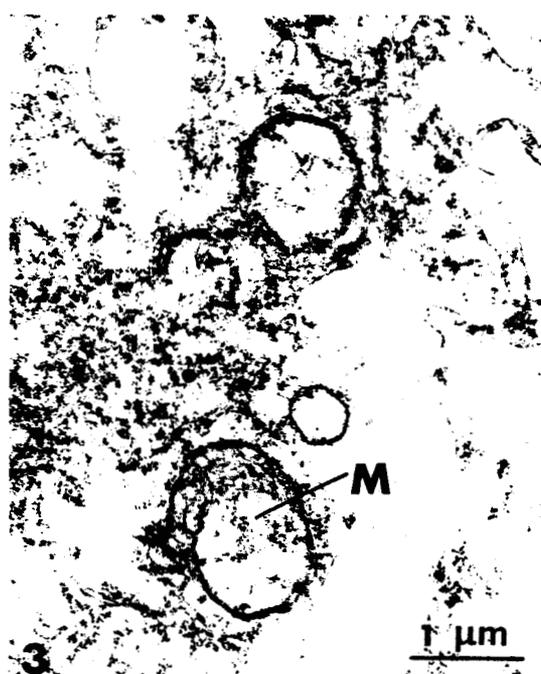
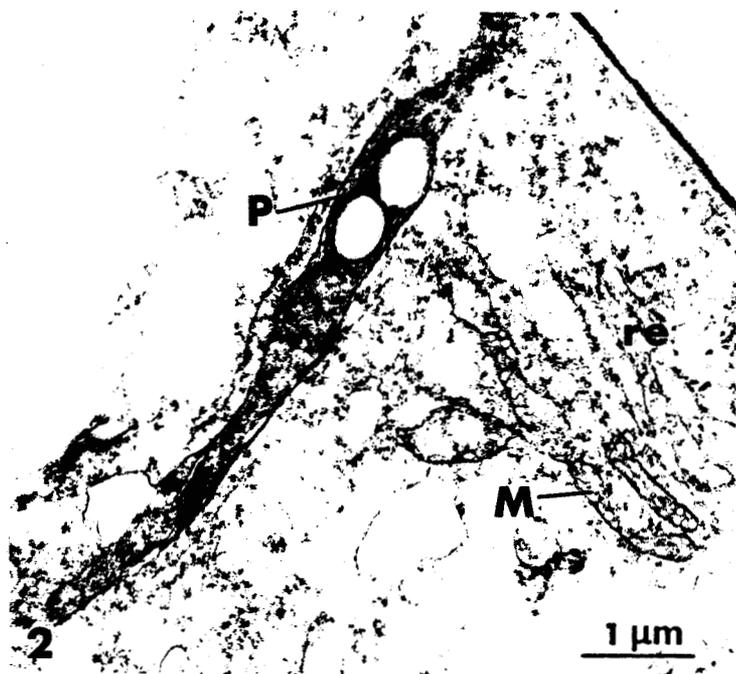
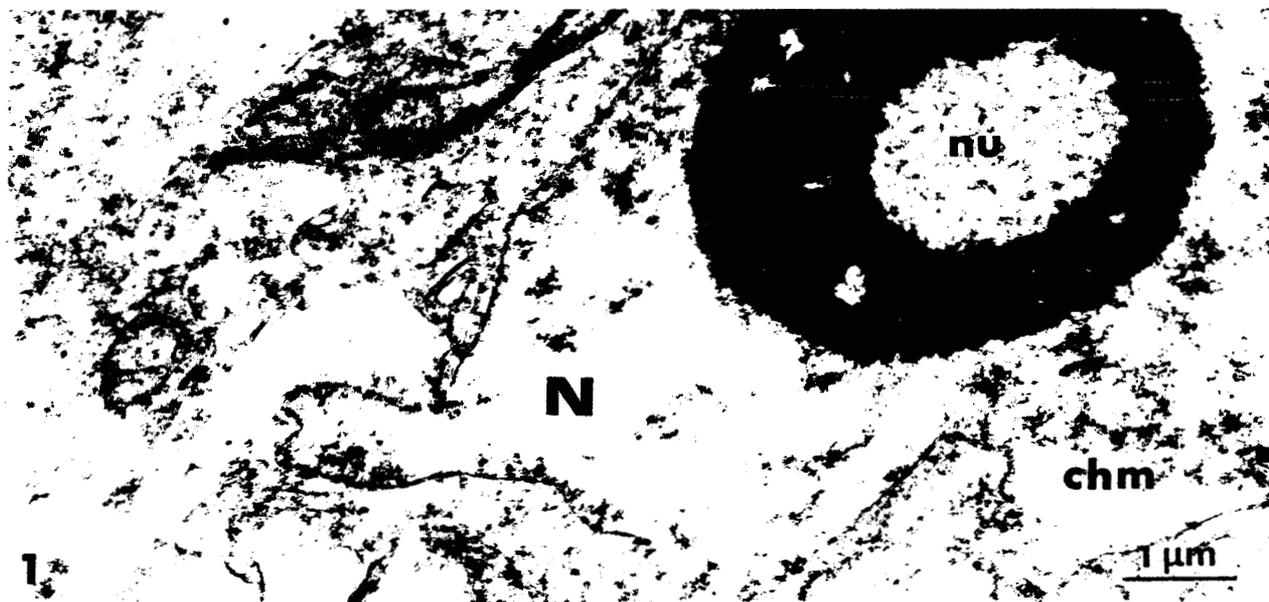


PLANCHE XLVIII  
ULTRASTRUCTURE DES CELLULES D'EMBRYONS DE S. PALUSTRE

Fig. 1 : Portion d'une cellule située sous la cellule supérieure d'un embryon au stade à 5 cellules. Elle possède un noyau (N) assez volumineux et de nombreuses vacuoles (V). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 2 : Cellule d'un embryon au stade à 9 cellules. Les mitochondries (M), sont nombreuses et les plastes (P) peuvent être très allongés. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 3 : Sur les parties latérales de l'embryon au stade à 9 cellules, les tubules (t) sont présents et dispersés dans le mucilage. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

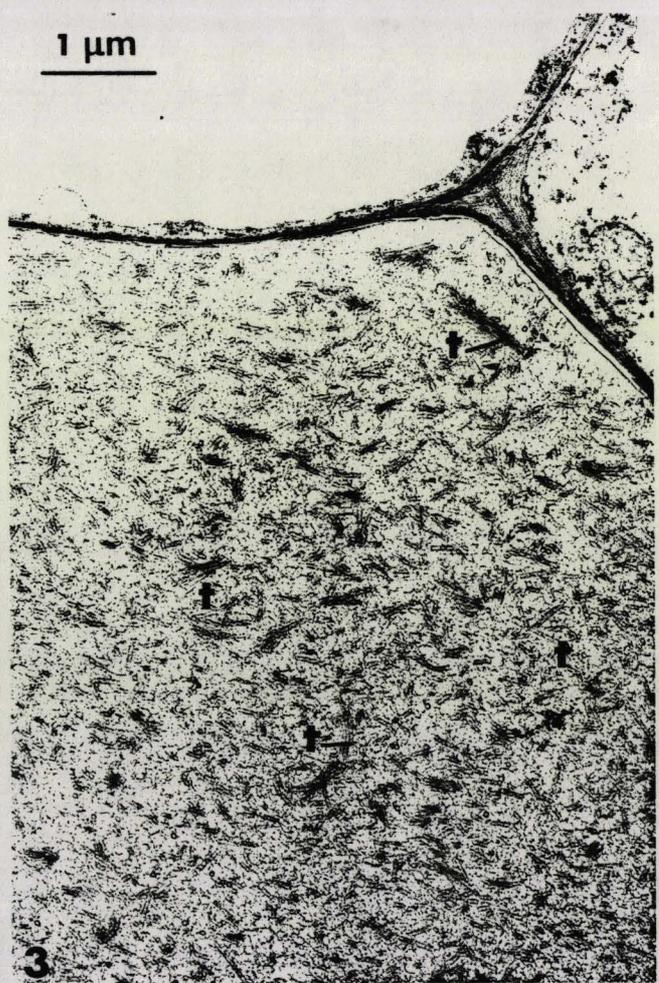
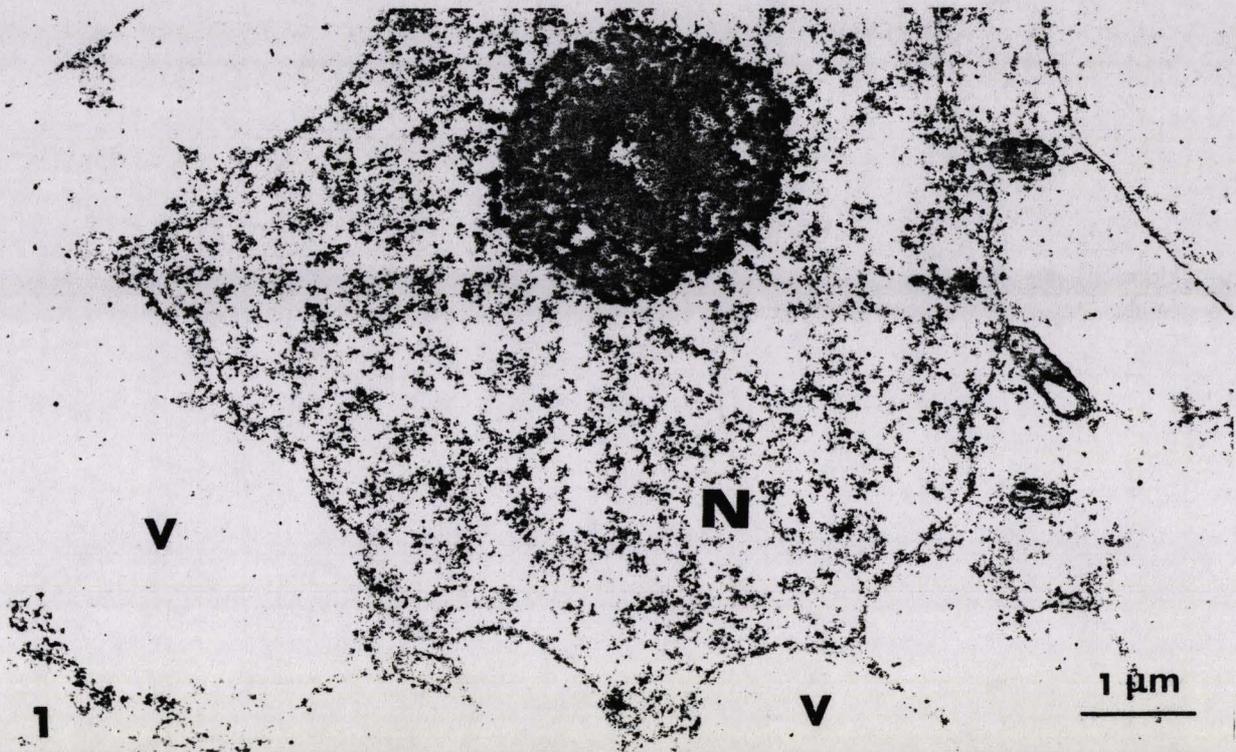


PLANCHE XLIX

EMBRYON AU STADE A 15 CELLULES DE S. PALUSTRE

Fig. 1 : Les cellules de l'embryon au stade à 15 cellules possèdent des caractères de cellules méristématiques. Le noyau (N) occupe un grand volume. Les parois (Pa) sont très fines. On note l'abondance des plasmodesmes (pld). De nombreuses petites vacuoles (V) sont dispersées autour du noyau. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 7200.

Fig. 2 : On observe dans les cellules de l'embryon à 15 cellules des proplastes (p) constitués de quelques lamelles stromatiques (lst). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 7200.

Fig. 3 : L'embryon au stade à 15 cellules est entouré par des mucopolysaccharides (muc.p) dont une partie se concentre et émet de nombreuses fibrilles (f). A ce stade les amas de tubules (am.t) sont plus abondants que dans le stade à 9 cellules. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 7200.

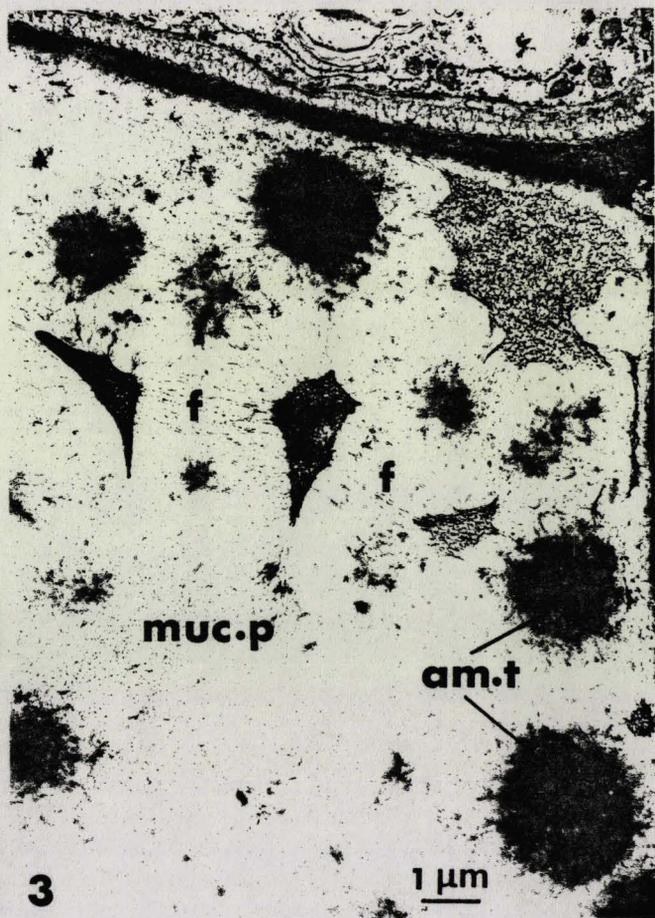
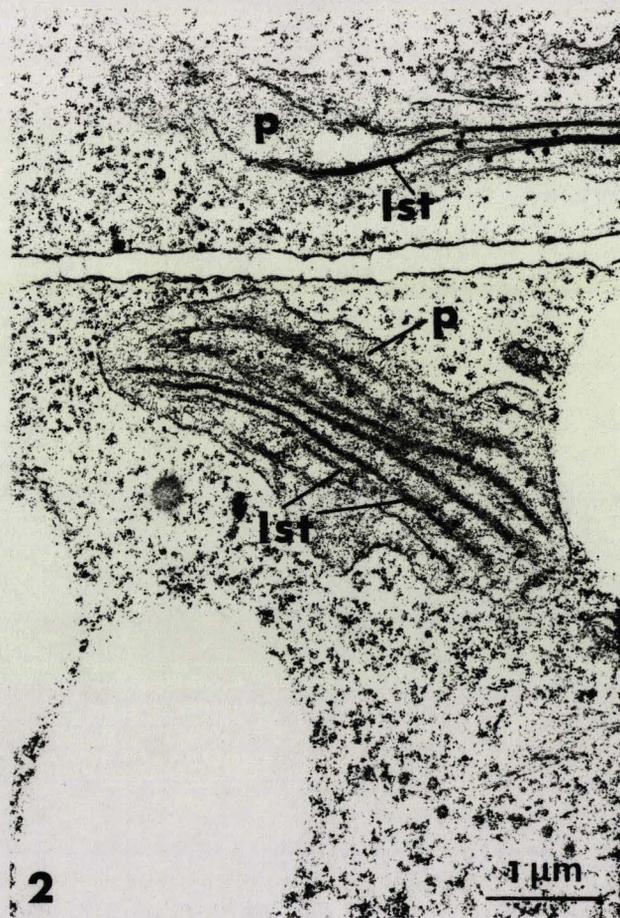
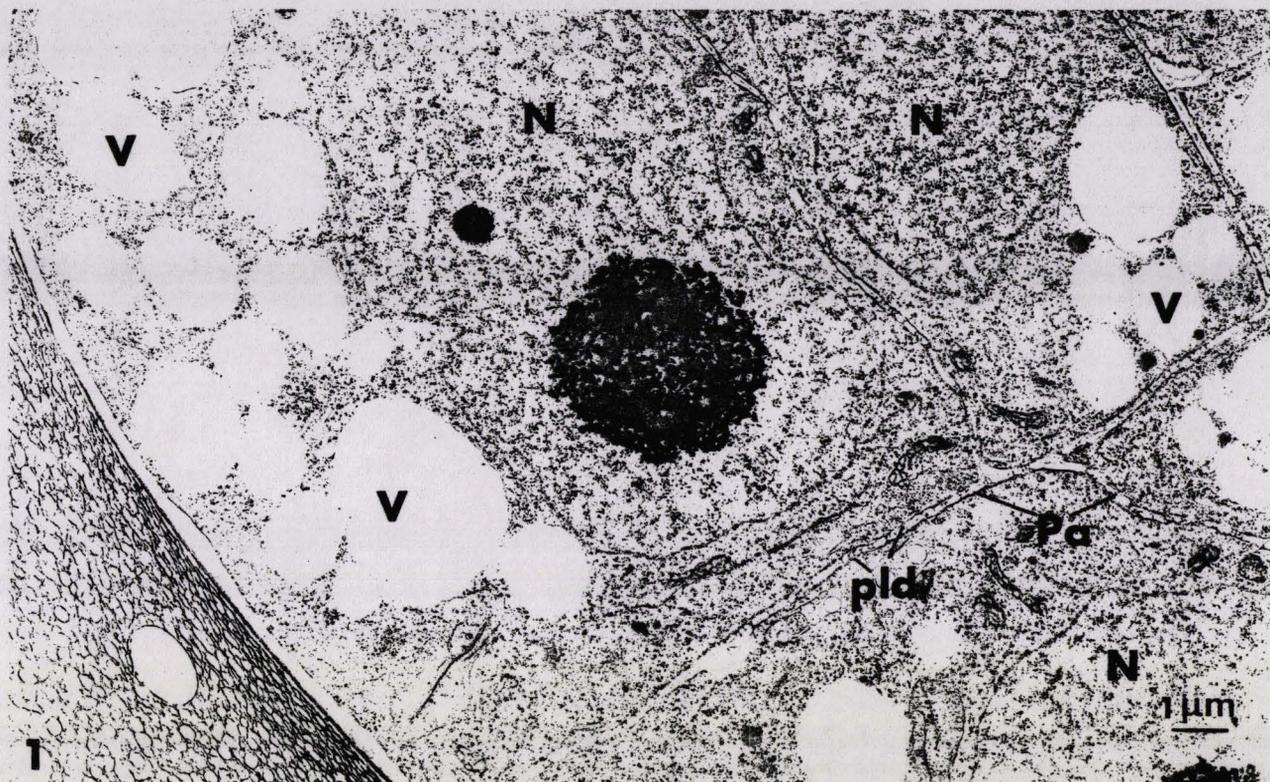


PLANCHE L

STRUCTURES TUBULAIRES SITUÉES AUTOUR DE L'EMBRYON A 15 CELLULES  
ET EMBRYON AU STADE A 45 CELLULES DE S. PALUSTRE

Fig. 1 : Autour de l'embryon au stade à 15 cellules, les amas de tubules (am.t) se localisent préférentiellement le long de la paroi (Pa). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 2 : Dans les cellules de l'embryon au stade à 45 cellules, les proplastides sont devenus des plastides (P) contenant de gros grains d'amidon (A). Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 15000.

Fig. 3 : Au stade à 45 cellules, le noyau (N) des cellules basales de l'embryon, a une forme allongée ; le nucléole (nu) se fragmente. Contrastants : acétate d'uranyle, citrate de plomb. G x 20000.

