

Institut royal des Sciences
naturelles de Belgique

Koninklijk Belgisch Instituut
voor Natuurwetenschappen

BULLETIN

MEDEDELINGEN

Tome XXXIII, n° 18
Bruxelles, avril 1957.

Deel XXXIII, n° 18
Brussel, april 1957.

LA SPERMATOGENESE DES POLYDESMES :
PLAGIODESMUS OATYPUS CHAMBERLIN
ET POLYDESMUS COMPLANATUS LINNE,

par Odette TUZET (Montpellier), Clément BESSIÈRE (Montpellier)
& Jehanne-Françoise MANIER (Montpellier).

(Avec 4 planches hors-texte.)

L'un de nous (BESSIÈRE 1948) a étudié, en partie, la spermatogenèse du *Polydesmus complanatus*, mais ses préparations ne lui avaient fourni que des observations fragmentaires. Depuis, l'étude de la spermatogenèse d'un *Polydesmida* africain, *Plagiodesmus oatypus* récolté à Mutsora-Beni, Congo Belge (Mission Pierre JOLIVET) et de nouvelles recherches faites sur les *Polydesmus complanatus*, capturés aux environs de Montpellier (France), nous ont permis de compléter les premières observations faites sur cette curieuse spermatogenèse.

Plagiodesmus oatypus CHAMBERLIN.

Le testicule du *Plagiodesmus oatypus* est fait de follicules accolés contenant les éléments spermatogénétiques en évolution. Un follicule contient des cellules à peu près au même stade de l'évolution spermatogénétique.

Les Polydesmes, comme les Iules, ont plusieurs périodes spermatogénétiques successives.

Les gonies primitives s'observent à la périphérie des follicules remplis, par exemple, de spermatocytes I, mais elles sont bien plus nombreuses dans ceux ne contenant plus, en leur centre, que quelques spermatozoïdes non encore expulsés. C'est à ce moment que se forme une nouvelle génération de spermatogonies, à partir des gonies primitives.

Ces dernières sont de grandes cellules à gros noyaux. Elles sont à la périphérie des follicules. Mais contre la paroi, appliquées étroitement sur elle, s'observent des cellules allongées, à noyaux ovoïdes qui représentent les cellules germinales primitives, cellules qui, comme nous le verrons ultérieurement, se divisent pour donner les gonies de grande taille. Le noyau de ces dernières, qui est sphérique, ovoïde ou même de contour irrégulier, mesure, dans le cas où il est arrondi, 10 à 15 μ de diamètre. La chromatine est sous forme de granules ou encore de nombreux filaments (Pl. I, Fig. 1 a) épars dans le suc nucléaire. Chacun de ces éléments représente peut-être un chromosome, mais nous n'avons pu les dénombrer d'une façon sûre, comme nous l'avions fait chez les Insectes aptérygotes par exemple (TUZET & MANIER 1956). Il nous a paru que, dans certains cas, ces filaments sont couplés deux à deux.

Ces gros noyaux vont se diviser par amitose. Nous avons observé la division en deux, puis en 4 noyaux fils, dans un protoplasme indivis (Pl. I, Fig. 1 c). La division en quatre noyaux fils a l'air de pouvoir se faire d'emblée (Pl. I, Fig. 1 b).

On trouve ensuite des amas faits de huit (Pl. I, Fig. 1 d) et même de seize petits noyaux étroitement accolés (Pl. I, Fig. 1 e). Dans certains cas, les amas de petits noyaux peuvent en montrer plus de 16. Il est probable que l'on se trouve en présence d'une fusion de cellules voisines, car, si les noyaux sont plus nombreux que normalement, la plage cytoplasmique qui les contient est, elle aussi, de dimensions anormales.

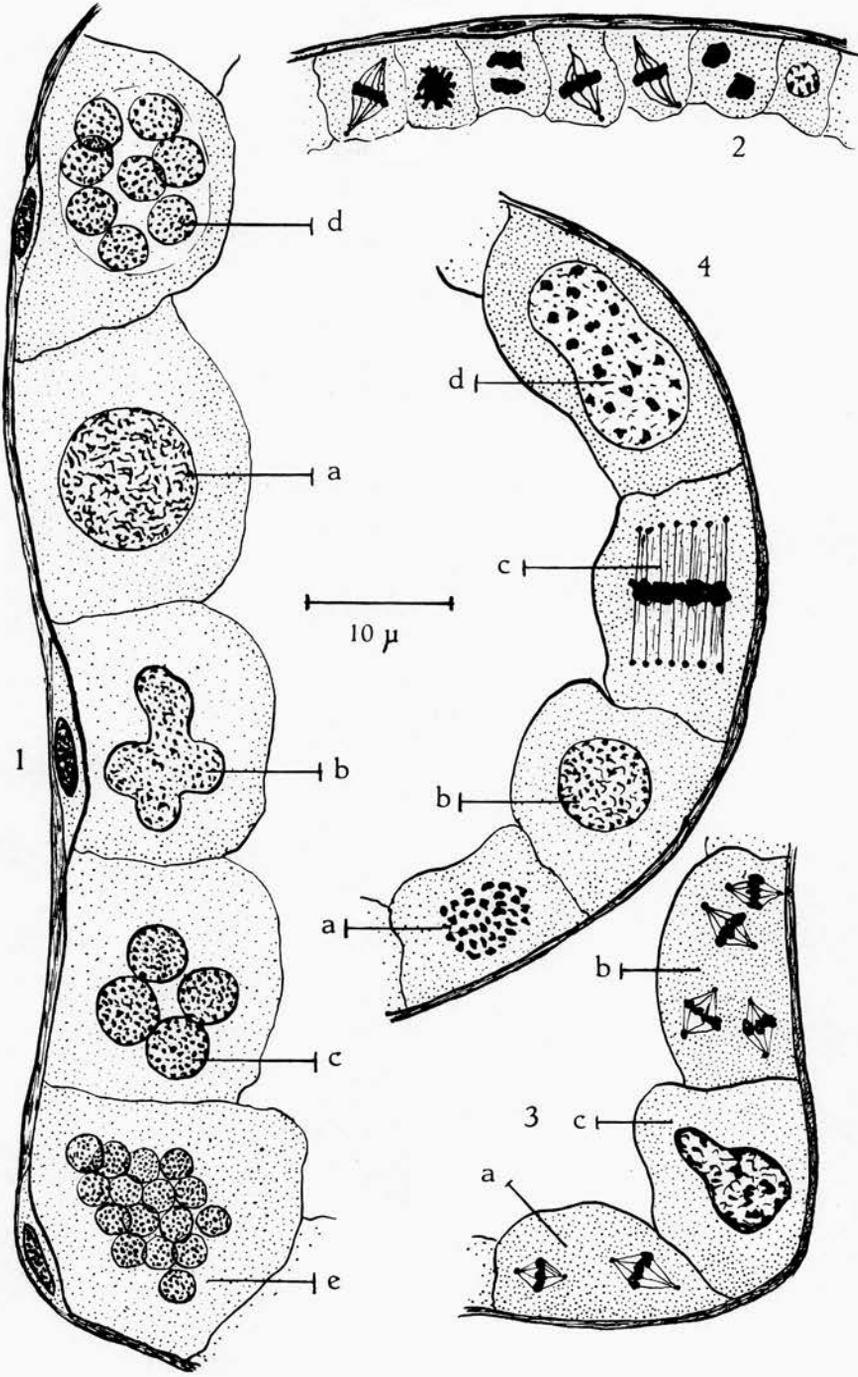
Finalement, les noyaux en grappes s'écartent les uns des autres, chacun s'entoure d'une masse protoplasmique autonome, différencie une membrane cellulaire et donne ainsi naissance à un amas de spermatogonies (Pl. II, Fig. 1). Ces spermatogonies ne se redivisent pas, elles vont seulement subir un léger accroissement et se transforment ainsi directement en spermatocytes de premier ordre.

La question est maintenant de savoir comment se forment les grosses gonies polyvalentes qui se divisent par amitose, répartissant ainsi leur stock chromosomien entre 8 ou 16 spermatogonies à $2n$ chromosomes. Le spermatocyte 1 va en effet subir deux mitoses de maturation pour donner naissance aux spermatides.

Les noyaux des gonies, suivant leur taille, ont une valence qui est dans le cas des plus petites de 16 et dans celui des plus grosses de 32.

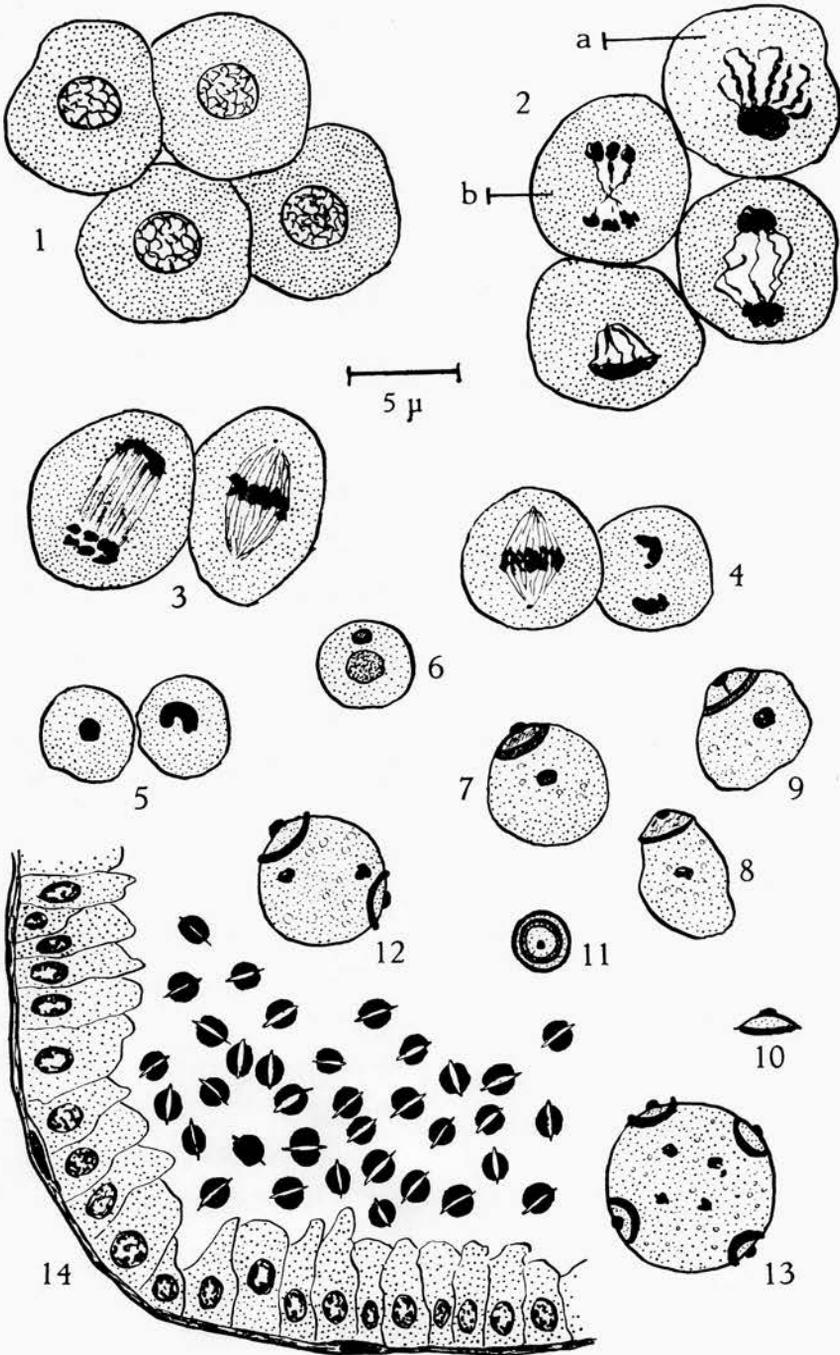
À la périphérie des follicules testiculaires, qui se sont vidés de leurs spermatozoïdes et où commence une nouvelle période de spermatogenèse, on observe, appliquées contre la paroi, des cellules en mitose. Ces mitoses sont celles des cellules spermatiques primordiales que nous avons déjà vues sous forme de petites cellules à noyaux ovoïdes étroitement appliquées contre la paroi des testicules (Pl. I, Fig. 2).

À l'anaphase de cette mitose spermatogoniale les deux stocks de chromatine formés vont se diviser à nouveau dans une masse cytoplasmique accrue, mais indivise (Pl. I, Fig. 3 a). Les quatre stocks de chromosomes



O. TUZET, C. BESSIERE & J.-F. MANIER.

La spermatogenèse des Polydoras : *Plagiodesmus oatypus* CHAMBERLIN
et *Polydoras complanatus* LINNÉ.



O. TUZET, C. BESSIERE & J.-F. MANIER.

La spermatogenèse des Polydesmes : *Plagiodesmus oatypus* CHAMBERLIN
et *Polydesmus complanatus* LINNÉ.

issus de cette mitose vont se diviser à nouveau, toujours par mitoses, ayant les mêmes caractéristiques que les premières : centrosomes bien développés, fibres fusoriales peu nombreuses et épaisses (Pl. I, Fig. 3 b).

Ainsi se forme dans une même masse protoplasmique, qui s'est accrue en conséquence, un stock de chromosomes correspondant à celui de 8 noyaux de $2n$ chromosomes. Finalement, ces nombreux petits chromosomes se groupent (Pl. I, Fig. 4 a), une membrane se différencie et nous avons un noyau arrondi 16 fois ploïde (Pl. I, Fig. 4 b).

En se divisant amitotiquement ce noyau donnera naissance à 8 spermatogonies diploïdes.

Mais l'évolution peut, nous a-t-il semblé, se compliquer encore. En effet, nous pensons que, certains de ces noyaux à $16n$ chromosomes sont capables de se rediviser pour donner les noyaux 32 fois ploïdes qui, ensuite, par division amitotique, donnent 16 spermatogonies. On peut, en effet, observer quelques mitoses de grande taille à la plaque équatoriale desquelles est un gros amas de chromatine. Les fibres fusoriales, peu nombreuses, épaisses, ne sont généralement pas convergentes vers deux pôles occupés par les centrosomes. Elles sont droites et terminées, nous a-t-il paru, sans que nous puissions l'affirmer, par un granule centrosomien à leurs extrémités libres (Pl. I, Fig. 4 c). Ces mitoses, qui n'aboutissent pas à une division cytoplasmique, provoqueraient seulement un dédoublement des chromosomes qui se regrouperaient ensuite pour donner les plus gros noyaux (Pl. I, Fig. 4 d).

Une fois les grosses gonies polyvalentes formées, elles peuvent rester au repos à la périphérie des follicules testiculaires, en particulier lorsque le centre des follicules est occupé par des éléments spermatiques en pleine évolution. Mais, en fin de spermatogenèse, lorsque les spermatozoïdes sont expulsés dans le canal déférent, elles entrent en activité, se divisent par amitose pour donner naissance aux spermatogonies qui, ainsi que nous l'avons déjà dit, se transforment par un simple accroissement en spermatocyte 1.

Les spermatogonies montrent un noyau à chromatine d'abord granuleux qui, rapidement, prend un aspect filamenteux (Pl. II, Fig. 1) correspondant à la transformation en spermatocyte de premier ordre et à l'apparition des filaments du leptotène. Puis on observe les divers stades de prophase de la première mitose de maturation. Certains stades sont fugaces, donc peu nombreux dans nos préparations et nous n'avons pu les observer qu'imparfaitement. Mais le stade de bouquet, avec anses de chromatines orientées sur une masse chromatique (car le tout est coloré en rouge par la réaction de FEULGEN), est fréquent (Fig. II, 2 a). D'autres aspects curieux et caractéristiques de cette spermatogenèse sont non moins fréquents. Ils correspondent à une condensation des chromosomes, succédant, pensons-nous, au stade du bouquet. Les uns ne sont que des stades de synizesis classiques, tels que ceux décrits par BESSIÈRE (1948), TUZET, MANIER & VOGELI (1955) et TUZET & MANIER (1956); d'autres

montrent des amas plus ou moins sphériques de chromatine, ayant l'aspect de tétrades, unis par des filaments (Pl. II, Fig. 2b). Ces images, sur des préparations colorées à l'hématoxyline ferrique, par exemple, pourraient être interprétées comme des mitoses. Mais, après la réaction de FEULGEN, tout est fortement positif, granules et fibres, nous sommes donc en présence d'un aspect spéciale de la chromatine. La membrane nucléaire est à ce moment peu visible; elle peut même ne plus exister, la chromatine est alors libre dans le protoplasme.

La première mitose de maturation s'organise. Elle est très différente et se reconnaît à première vue des mitoses goniales. Les fibres fusoriales sont nombreuses et très fines. Dans beaucoup d'entre elles ce fuseau est à peine discernable. Les centrosomes sont, eux aussi, beaucoup moins développés. Les tétrades situées à l'équateur du fuseau sont peu nombreuses, mais nous n'avons cependant pas pu les dénombrer car elles sont serrées les unes contre les autres, et les cellules sont petites (8,5 μ environ) (Pl. II, Fig. 3). A l'anaphase, les chromosomes deviennent plus visibles. A ce moment, comme cela se passe chez la plupart des Iulides, la division protoplasmique peut s'effectuer ou non. La suite de la spermatogenèse se fera soit sur des éléments isolés, soit sur des cellules couplées. Nous pensons que le noyau du spermatocyte II ne reprend pas l'état quiescent et que la deuxième mitose de maturation succède immédiatement à la première; car nous n'avons vu dans nos préparations aucun élément pouvant être interprété comme spermatocyte II avec noyau bien constitué.

La deuxième mitose de maturation montre les mêmes caractéristiques que la première (Pl. II, Fig. 4). Les cellules sont plus petites, environ 5,5 μ , les fibres fusoriales sont toujours nombreuses et peu visibles et les centrosomes petits. Cette mitose donne naissance à deux spermatides. Le protoplasme peut ne pas se scinder et les spermatides seront couplées pendant leur évolution. Mais les spermatides solitaires sont les plus nombreuses (Pl. II, Fig. 5). Ce sont de petites cellules mesurant 3 à 4 μ , à noyau d'emblée massif fortement FEULGEN positif (Pl. II, Fig. 5). Après fixation et coloration par la méthode de GRASSE on peut voir un petit dictyosome dans le voisinage du noyau (Pl. II, Fig. 6). Les mitochondries sont très peu visibles; cependant, la coloration par la fuchsine acide d'ALTMANN, après fixation aux vapeurs osmiques, révèle quelques granules épars dans le protoplasme.

La spermatogenèse est difficile à observer à cause de la petite taille des éléments, mais ce que nous avons pu en voir nous l'a montrée dans ses grandes lignes, très semblable à celle que nous avons décrite (TUZET & MANIER (1956) chez neuf Iulides du Congo Belge.

La masse nucléaire qui s'aplatit et devient discoïde se porte, coiffée par l'acrosome qui contient le centrosome, vers un pôle de la cellule. Là, le centrosome hypertrophié fait légèrement saillie; en dessous est la calotte claire de l'acrosome; puis le noyau probablement devenu annulaire, comme chez les Iulides; les mitochondries peu visibles se portent à la base du

noyau qu'elles entourent, ainsi que le montrent les colorations à la fuchsine acide d'ALTMANN qui teignent aussi le centrosome (Pl. II, Fig. 8).

Enfin, dans le protoplasme résiduel se tient le reliquat de GOLGI (Pl. II, Fig. 7). Dans certaines de ces spermatides on peut observer un prolongement qui part du centrosome, traverse l'acrosome et va rejoindre le noyau (Pl. II, Fig. 9). Des structures analogues ont été décrites chez les Iules (TUZET & MANIER 1956).

Finalement, le spermatozoïde se sépare du protoplasme qui emporte le reliquat de GOLGI. On a un petit spermatozoïde aplati, comparable à celui des Iulides (Pl. II, Fig. 10). Il ne mesure que 3μ de long, guère plus d'un μ d'épaisseur. On distingue la petite éminence du centrosome. Vu de face (Pl. II, Fig. 11) on observe les mêmes cercles concentriques que chez les Iulides.

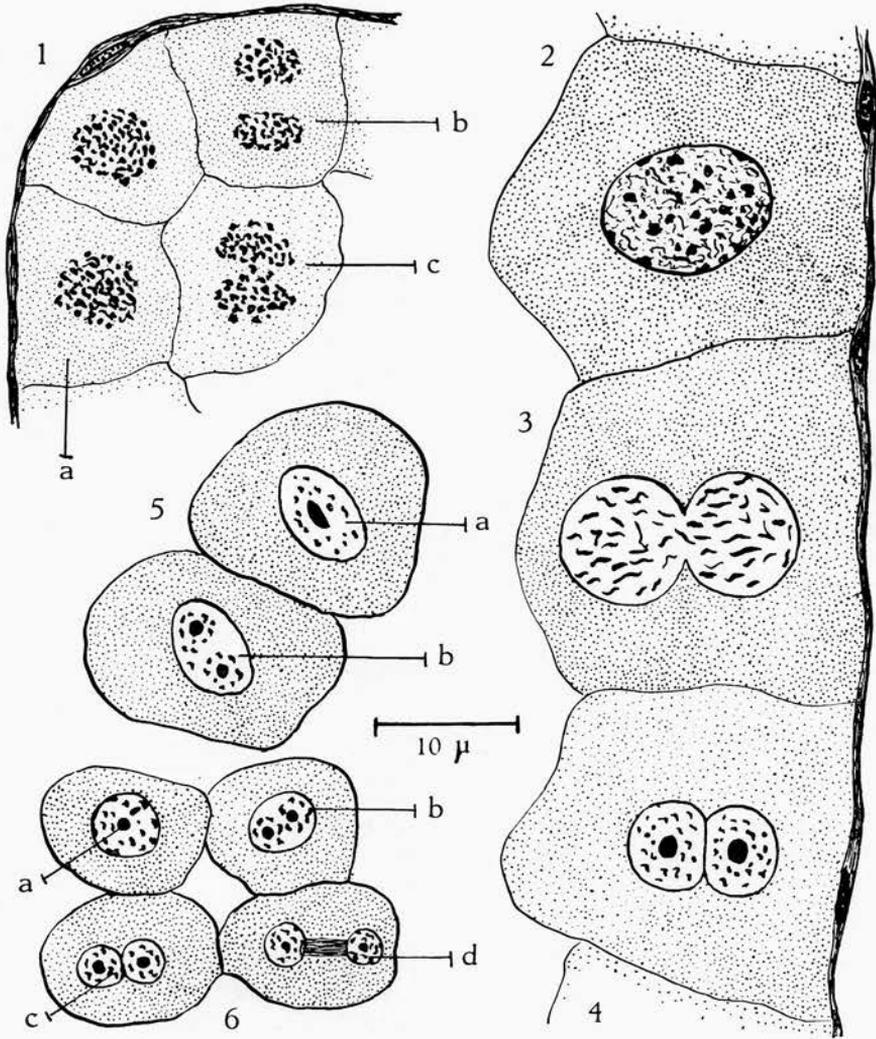
Au centre le grain foncé du centrosome antérieur, puis le cercle clair de l'acrosome, celui chromatique du noyau et, enfin, à la périphérie la fine ligne des mitochondries. Il est possible, qu'au moment où il se détache du reliquat protoplasmique, le spermatozoïde soit creux, comme celui des Iules, mais finalement par aplatissement la cavité doit disparaître. Comme chez les autres Diplopodes, au moment de la première mitose de maturation, les spermatocytes II peuvent ne pas se séparer, on aura alors des spermatides quadruples (Pl. II, Fig. 13). Si c'est à la deuxième mitose de maturation que la division protoplasmique ne s'effectue pas, les spermies seront couplées (Pl. II, Fig. 12).

Mais, dans tous les cas, par élimination du cytoplasme résiduel, les spermatozoïdes deviendront solitaires. Ils ne le restent d'ailleurs pas, car une fois mûrs ils vont se coupler secondairement deux à deux, leur partie basale étant face à face et les acrosomes opposés. C'est ainsi qu'on les trouve toujours dans la lumière du canal déférent (Pl. II, Fig. 14).

Polydesmus complanatus L.

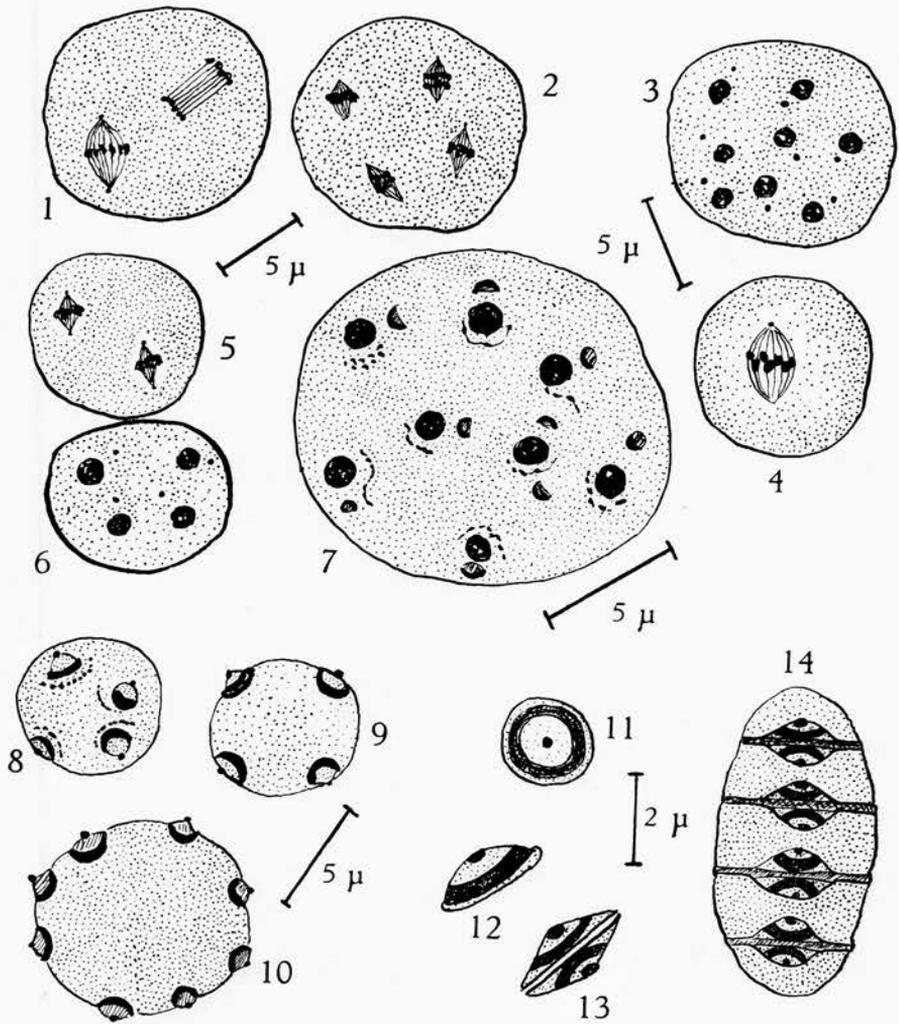
Depuis que l'un de nous (BESSIÈRE 1948) avait étudié la spermatogenèse du *Polydesmus complanatus* des environs de Montpellier où il n'avait pu récolter qu'un matériel rare, nous avons pu repérer certains biotopes où les Polydesmes sont au contraire très nombreux. C'est le cas par exemple du Creux de Mieje, situé à douze kilomètres de Montpellier, non loin de la côte, où, dans les parties limoneuses du sol, sous des figuiers sauvages, on peut récolter durant l'automne les Polydesmes agglomérés et formant des sortes de grappes. Les Polydesmes ainsi groupés sont d'ailleurs tous des mâles. Cet abondant matériel nous a permis de reprendre l'étude de la spermatogenèse de cette espèce. Mais, ce sont les observations faites chez *Plagiodesmus oatyplus* où le déroulement de la spermatogenèse est plus net, plus facile à interpréter, qui nous ont permis de la comprendre.

Comme chez *Plagiodesmus oatypus*, les cellules mères des spermatogonies de dernière génération sont de grosses gonies polyvalentes qui avaient été déjà figurées et décrites par BESSIÈRE (1948). Elles prennent naissance par mitoses successives des cellules germinales primitives, mitoses qui se font sans division protoplasmique et dans lesquelles le regroupement des chromosomes entraîne la polypléidie. Chez *Polydesmus complanatus* ce phénomène est moins net que chez *Plagiodesmus oatypus*. On peut voir cependant, à la périphérie des follicules testiculaires, des groupes de cellules en mitose. Les chromosomes granuleux sont petits et très nombreux (Pl. III, Fig. 1 a). Il y a formation de sorte de noyaux sans membrane différenciée (Pl. III, Fig. 1 b), puis union des deux noyaux ainsi formés (Pl. III, Fig. 1 c) pour donner un gros noyau à nombreux granules chromatiques, qui est celui des gonies polyvalentes. Ce noyau revient à l'état quiescent (Pl. III, Fig. 2). Il est alors généralement ovoïde, montre de la chromatine finement réticulée, et quelques blocs chromatiques épars. Ces cellules peuvent rester longtemps sous cette forme, à la périphérie des follicules testiculaires, elles entreront en activité au début d'une nouvelle évolution spermatogénétique du follicule. La chromatine perd alors son aspect réticulé et les blocs disparaissent, le tout fait place à de nombreux filaments chromatiques, représentant chacun, pensons-nous, un chromosome. Certains s'accouplent deux à deux. Mais pas plus que chez *Plagiodesmus oatypus* nous n'avons pu les dénombrer. Sous cette forme le noyau va se diviser par amitose (Pl. III, Fig. 3) donnant deux noyaux fils, qui vont, tout d'abord, rester étroitement accolés dans un protoplasme indivis. Ils se condensent ensuite, devenant de plus petite taille, un nucléole central apparaît (c'est un vrai nucléole, ne prenant pas la fuschine de SCHIFF après la réaction de FEULGEN) et la chromatine est granulaire (Pl. III, Fig. 4). Puis les noyaux s'éloignent l'un de l'autre et, contrairement à ce qui se passe chez *Plagiodesmus oatypus* où les amitoses successives se font dans un protoplasme indivis, il y a ici formation de deux cellules filles de taille plus petite. La première gonie a, par exemple, 25 μ de diamètre environ, les secondes gonies n'en ont plus que 14. Les noyaux de ces gonies de deuxième génération vont aussi se diviser par amitose, mais, dans ce cas, le nucléole qui est apparu va y participer d'une façon active, de sphérique qu'il était tout d'abord, il va devenir ovoïde (Pl. III, Fig. 5 a) et les grains de chromatine fortement FEULGEN positif s'orientent par rapport à lui. Finalement, il se scinde en deux et les deux fragments s'éloignent l'un de l'autre, se dirigeant vers les deux pôles du noyau, entraînant avec eux des grains de chromatine (Pl. III, Fig. 5 b). Deux noyaux ayant chacun 4 à 5 μ , le noyau mère en mesurait 8, se forment. Comme dans le cas précédent, la division plasmatique suit la division nucléaire. Des gonies de troisième génération sont constituées (Pl. III, Fig. 6 a). Elles vont se diviser encore une fois amitotiquement. Le nucléole donne deux nucléoles fils qui se dirigent vers les pôles opposés du noyau, entraînant la chromatine (Pl. III, Fig. 6 b). Il y a formation de deux noyaux fils (Pl. III, Fig. 6 c) qui s'éloignent



O. TUZET, C. BESSIERE & J.-F. MANIER.

La spermatogenèse des Polydesmes : *Plagiodesmus oatypus* CHAMBERLIN
et *Polydesmus complanatus* LINNÉ.



O. TUZET, C. BESSIERE & J.-F. MANIER.

La spermatogenèse des Polydesmes : *Plagiodesmus oatyus* CHAMBERLIN
et *Polydesmus complanatus* LINNÉ.

ensuite l'un de l'autre (Pl. III, Fig. 6 d) reliés encore par des traînées fibrillaires. Ces noyaux sont ceux des spermatogonies de dernière génération, qui vont donner directement les spermatocytes de premier ordre. Deux cas vont alors se présenter. Ou bien les noyaux des spermatocytes I vont rester dans le protoplasme indivis et l'on aura finalement formation de 8 spermatides qui évolueront ensemble dans la même masse cytoplasmique, ce qui est le cas le plus fréquent, ou bien il y aura séparation des deux spermatocytes I et chacun évoluera de son côté. Mais, comme les divisions de maturation ne seront pas suivies d'une division du protoplasme, les spermatides se transforment en spermatozoïdes groupées par quatre.

Les mitoses de maturation sont de très petite taille, aussi nous n'avons pu les analyser. En particulier les stades de la prophase de la première mitose de réduction, qui s'effectue dans des noyaux n'ayant guère plus de $2\ \mu$, n'ont pu être observés. Le fuseau de la première mitose de maturation est très net, les centrosomes sont souvent bien visibles. Les chromosomes d'aspect massif ne sont pas nombreux, nous n'avons pu cependant les compter (Pl. IV, Fig. 1 et 4). La deuxième mitose de maturation fait, pensons-nous, immédiatement suite à la première. Les fuseaux mitotiques en sont plus petits (Pl. IV, Fig. 2 et 5). Finalement, on observe, dans une masse protoplasmique plus ou moins sphérique, les noyaux pycnotiques des spermatides. Ils sont au nombre de 8, lorsque les spermatocytes I ne se sont pas séparés (Pl. IV, Fig. 3), ou de 4, lorsque cette séparation s'est faite (Pl. IV, Fig. 6). On peut observer dans le voisinage de chacun des noyaux un granule chromatique. Il représente pour nous le centrosome, qui va prendre part à la formation du spermatozoïde.

Sur des frottis fixés et colorés par la méthode de GRASSÉ à l'aide de très forts grossissements, nous avons pu voir, dans le voisinage de chacun des noyaux, une traînée de petits granules que nous avons interprétés comme étant des mitochondries et quelques petits dictyosomes, un par noyau (Pl. IV, Fig. 7).

A cause de la petite taille des éléments la spermiogenèse nous a presque complètement échappé. Nous avons pu voir, cependant, les noyaux aplatis se portant vers la périphérie de la masse cytoplasmique, avec, les coiffant, le granule centrosomien et la masse claire de l'acrosome.

En dessous des noyaux, on pouvait distinguer, dans certains cas privilégiés, la traînée des granules mitochondriaux (Pl. IV, Fig. 8).

On peut finalement observer 4 ou 8 petits spermatozoïdes aplatis à la périphérie de la masse cytoplasmique (Pl. IV, Fig. 9 et 10). Ils se détachent enfin du protoplasme et deviennent solitaires. Ils ont la même structure que ceux de *Plagiodesmus oatypus*, mais sont plus petits encore. Vue de face, leur diamètre ne dépasse guère $2\ \mu$. On peut cependant distinguer au centre (Pl. IV, Fig. 11) le granule sombre du centrosome entouré par la bague claire de l'acrosome, puis vient l'anneau sombre périphérique constitué par le noyau et probablement aussi par quelques mitochondries.

Vu de côté (Pl. IV, Fig. 12), le spermatozoïde est très aplati. On peut cependant distinguer le granule centrosomien et l'acrosome. Comme chez *Plagiodesmus oatypus*, en fin de spermiogenèse, les spermatozoïdes se couplent deux à deux, leurs acrosomes tournés vers l'extérieur et c'est ainsi qu'on les observera dans le canal déférent (Pl. IV, Fig. 13). Mais il semble bien que les spermatozoïdes frères ne se séparent pas pour cela les uns des autres. En effet, on peut voir ces spermatozoïdes couplés formant des files engluées dans une sorte d'enveloppe constituée, peut-être, par le protoplasme résiduel. Ces files sont généralement faites de quatre couples de spermatozoïdes (Pl. IV, Fig. 14).

RÉSUMÉ.

L'étude de la spermatogenèse des deux *Polydesmida*: *Plagiodesmus oatypus* et *Polydesmus complanatus* nous a permis de compléter la description déjà faite par l'un de nous (BESSIÈRE, 1948) de la spermatogenèse de *Polydesmus complanatus*.

Chez *Plagiodesmus oatypus* les cellules mères des spermatozoïdes sont des gonies polyvalentes qui se forment par trois divisions successives des cellules germinales primitives, divisions qui se font dans un protoplasme indivis, avec finalement regroupement des chromosomes pour donner une gonie 16 fois valente.

Cette dernière peut, dans certains cas, se diviser une fois de plus avec dédoublement, puis regroupement des chromosomes, pour donner une gonie de plus grande taille, 32 fois ploïde.

Ces gonies polyploïdes se divisent ensuite par amitose, répartissant alors leur stock chromosomien entre les différents noyaux fils.

Les gonies 16 fois ploïdes donnent ainsi 8 noyaux de spermatocytes de premier ordre et les gonies 32 fois ploïdes en donnent 16.

Ces 8 ou 16 noyaux, qui sont d'abord groupés, s'individualisent chacun dans une plage cytoplasmique autonome et les mitoses de maturation se font normalement, donnant de petites spermatides le plus souvent isolées, mais pouvant être groupées par 2 ou 4 pour effectuer leur spermiogenèse.

Cette dernière aboutit à un petit spermatozoïde, comparable à celui des Iulides. Il est aplati, montre un centrosome antérieur, un acrosome en calotte, un noyau annulaire auquel est probablement annexé un mince anneau mitochondrial difficilement visible.

Finalement, ces spermies devenues toutes solitaires par élimination du protoplasme résiduel, se groupent secondairement deux à deux, leurs acrosomes étant opposés.

Chez *Polydesmus complanatus* le déroulement de la spermatogenèse est homologue. Il y a aussi constitution de gonies polyvalentes qui vont se diviser par amitose pour donner les noyaux des spermatocytes I. Mais, ici, toutes les gonies ont la même valeur, elles sont 16 fois ploïdes.

Après chaque division amitotique, contrairement à ce qui s'observe chez *Plagiodesmus oatypus*, des cellules filles indépendantes se forment. Il y a ainsi trois générations de gonies dont la valence diminue au fur et à mesure des divisions amitotiques.

A la dernière mitose goniale, les noyaux des spermatocytes I peuvent s'isoler dans une masse cytoplasmique, ou rester groupés deux à deux. Après les deux mitoses de maturation, qui se font sans qu'une division protoplasmique survienne, on aura des groupes de 4 ou de 8 noyaux de spermatides. Ces derniers étant les plus nombreux.

Les spermatozoïdes de *Polydesmus complanatus* sont semblables à ceux de *Plagiodesmus oatypus*. Ils s'isolent aussi en fin de spermatogenèse par élimination du cytoplasme résiduel, puis ils se couplent secondairement deux à deux, leurs acrosomes étant opposés.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

BESSIÈRE, CL.

1948. *La spermatogenèse de quelques Myriapodes diplopedes.* (Arch. Zool. Exp. 85, Fasc. 3, p. 149 à 236.)

TUZET, O., MANIER, J.-F., VOGELI, M.

1954. *La spermatogenèse de Scaphiostreptus obesus* ATTEMS. *Iulide de Man, Côte d'Ivoire (A. O. F.).* (Bull. I. F. A. N., 17, série A, p. 807 à 812.)

TUZET, O., MANIER, J.-F., VOGELI, M.

1955. *La spermatogenèse de Mardonius piceus* ATTEMS, *Myriapode diplopede récolté à Gagnoa, Côte d'Ivoire (A. O. F.).* (Bull. I. F. A. N. — XVIII série A, pp. 712-719.)

TUZET, O. & MANIER, J.-F.

1956. *Contribution à l'étude de la spermatogenèse des Aptérygotes entotrophes : Orchesella villosa L., Entomobrya du groupe nigrocineta DENIS, Sminthurus viridis (L.) LÜBB (Collemboles) et Campodea monspessulana CONDÉ (Diploure).* (Ann. des Sc. Nat., 18, p. 15 à 32).

TUZET, O. & MANIER J.-F.

1956. *Recherches sur la spermatogenèse de neuf Myriapodes diplopedes de l'ordre des Spirostrepsida et Spirobolida récoltés par la Mission P. JOLIVET à Mutsora Beni (Congo Belge). Exploration Parcs Nationaux du Congo Belge.* (Publ. (2^me Série), Fasc. 5 (3), pp. 21-37.)

LABORATOIRE DE ZOOLOGIE DU PROFESSEUR O. TUZET.
FACULTÉ DES SCIENCES, MONTPELLIER.

EXPLICATION DES PLANCHES.

Planche I. — *Plagiodesmus oatypus* CHAMBERLIN.

Fig. 1. — Fragment de la partie périphérique d'un follicule testiculaire, montrant l'évolution des gonies polyvalentes.

a) La gonie primitive; b) Figure d'amatose; c) Gonie à 4 noyaux; d) Gonie à 8 noyaux; e) Gonie à 16 noyaux.

Fig. 2. — Fragment de la périphérie d'une ampoule testiculaire montrant les mitoses des cellules génitales primitives.

Fig. 3. — Suite de l'évolution de ces cellules génitales primitives.

a) Deux mitoses dans une masse protoplasmique indivise.
b) Quatre mitoses dans une même plage cytoplasmique.

Fig. 4. — Gonies polyvalentes.

a) Stock chromosomien n'ayant pas encore formé le noyau.
b) Gonie 16 fois ploïde.
c) Division de la gonie 16 fois ploïde.

1-2-3 : Bouin alcoolique FEULGEN; 4 : Bouin alcoolique PRENANT.

Planche II. — *Plagiodesmus oatypus* CHAMBERLIN.

Fig. 1. — Ilots de spermatogonies individualisées à noyaux réticulés.

Fig. 2. — Prophase de la première mitose de maturation.

Fig. 3. — Métaphase et anaphase de la première mitose de maturation.

Fig. 4. — Métaphase et anaphase de la deuxième mitose de maturation.

Fig. 5. — Deux jeunes spermatides.

Fig. 6. — Jeune spermatide.

Fig. 7. — 8. — 9. — Evoluton de la spermatide.

Fig. 10. — Spermatozoïde vu de côté.

Fig. 11. — Spermatozoïde vu de face.

Fig. 12. — Spermatides doubles.

Fig. 13. — Spermatides groupées par quatre.

Fig. 14. — Spermatozoïdes couplés secondairement dans le canal déférent.

1 à 5 : Bouin alcoolique FEULGEN; 6-7-9-10-12-13-14 : GRASSÉ.

8 - 11 : vapeurs osmiques Altmann.

Planche III. — *Polydesmus complanatus* L.

Fig. 1. — Formation des gonies polyvalentes.

Fig. 2. — Gonie polyvalente.

Fig. 3. — Première division de la gonie.

Fig. 4. — Fin de cette première division.

Fig. 5. — Gonie de deuxième génération montrant la division du nucléole.

Fig. 6. — Evolution des gonies de troisième génération.

a) gonie de troisième génération; b) division du nucléole dans le noyau de la gonie de troisième génération; c)-d) Gonies de troisième génération dont le noyau s'est divisé
Bouin alcoolique FEULGEN.

Planche IV. — *Polydesmus complanatus* L.

- Fig. 1. — Deux fuseaux de première mitose de maturation dans un même territoire cytoplasmique.
- Fig. 2. — Quatre fuseaux de deuxième mitose de maturation dans un même protoplasme.
- Fig. 3. — Huit noyaux pycnotiques de spermatides, chacun d'eux étant accompagné d'un centrosome.
- Fig. 4. — Première mitose de maturation.
- Fig. 5. — Deux fuseaux de deuxième mitose de maturation dans un même cytoplasme.
- Fig. 6. — Quatre noyaux pycnotiques de spermatides avec leurs centrosomes.
- Fig. 7. — Ensemble de spermatides montrant, outre les noyaux, des granules mitochondriaux et quelques dictyosomes.
- Fig. 8. — Stade de spermiogenèse.
- Fig. 9. — Ensemble de quatre spermatides âgées.
- Fig. 10. — Ensemble de huit spermatides âgées.
- Fig. 11. — Spermatozoïde vu de face.
- Fig. 12. — Spermatozoïde vu de profil.
- Fig. 13. — Spermatozoïdes couplés.
- Fig. 14. — Élément formé de huit spermatozoïdes couplés deux à deux.

1-2-4-5: Bouin alcoolique FEILGEN; 3-6-7-9 à 14: GRASSÉ; 8: CHAMPY ALTMANN.

