
BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ DES SCIENCES

DE
NANCY

(Fondée en 1828)

SIÈGE SOCIAL :
Institut de Zoologie, 30, Rue Sainte-Catherine - NANCY

SOMMAIRE

Pierre L. MAUBEUGE: Découverte de la fructification de *Pachyphyllum araucarinum* Saporta dans les calcaires rauraciens de la région de Verdun 214

N. CEZARD: Miscellanées 219 et 275

François GRAF: Développement post-embryonnaire des gonades et des glandes androgènes d'*Orchestia cavimana* (Heller) crustacé amphipode 223

R.-G. WERNER: La gonidie marocaine du *Parmelia tinctoria* Mah. et Gill. .. 262

**DÉCOUVERTE DE LA FRUCTIFICATION
DE PACHYPHYLLUM ARAUCARINUM SAPORTA
DANS LES CALCAIRES RAURACIENS
DE LA RÉGION DE VERDUN***

PAR

Pierre L. MAUBEUGE

Il y a plusieurs années déjà, à l'occasion d'une étude d'ensemble des formations argovo-rauraciennes de l'Est de la France (1, 2), j'ai rassemblé une série importante de fossiles végétaux continentaux, dont je n'ai pas encore pu aborder l'étude.

Parmi ces pièces, je fournis dès maintenant une double description d'échantillons; en effet, outre l'intérêt géologique régional, il y a là des données concernant la paléobotanique générale.

Dans les calcaires crayeux blancs exploités pour la fabrication de la chaux sidérurgique dans la région même de Verdun, on trouve sporadiquement, à tous les niveaux, des plantes terrestres conservées dans ces mers à faciès coralliens. Un horizon continu, ou du moins se présentant fréquemment au même niveau, régionalement, a été découvert primitivement à Flabas (1); j'ai pu constater ensuite qu'il s'agissait de celui déjà découvert par A. BUVIGNIER dans les célèbres carrières St-Martin; ces dernières ne sont d'ailleurs pas autre chose que le front de taille primitif des actuelles exploitations d'Haudainville (Aciéries de la Chiers), aux portes S-E de Verdun.

A mi-hauteur du front de taille actuel en limite S-E du champ d'exploitation, encore bien au-dessous des calcaires sableux à Trigonies, reposant sur la surface taraudée qui couronne ce massif, on lève une coupe détaillée comme suit:

* Note présentée à la séance du 17 avril 1958.

Calcaire sublithographique à pâte fine. Passant à

0,15 m: calcaire blanc à pâte fine, avec des petites oolithes peu nombreuses, criblé de gravelles à centre brun-jaune, atteignant 2-3 cm de diamètre; elles sont anguleuses mais arrondies. Très nombreux moules internes de Lamellibranches divers, indéterminables. Quelques débris végétaux ocreux; très nombreux *Entolium* indéterminables; des Nérinées; un fragment inutilisable de gros *Perisphinctes*, in situ. A la base, un lit irrégulier en bande, de silex et calcédoine gris et bleuâtre.

0,30: calcaire à pâte fine, beige ou blanchâtre, à blanc grisâtre, un peu marneux, criblé de débris végétaux. Il est un peu feuilleté, ocreux, en bas. Un lit irrégulier de silex. Cote à 8 m env. du fond de carrière primitif, soit le niveau des fours et des bâtiments.) Passage à

0,40: calcaire à pâte fine, avec rares débris végétaux ocres. A la base, lit continu de silex blanchâtre à noir, de 3 à 8 cm d'épaisseur.

Limite nette.

1,60: calcaire blanc à pâte fine, un peu marneux et feuilleté sur les 30 cm de tête. Nombreuses « baguettes »: tiges aplaties, striées (3): terriers d'Annélides (*Arenicoloides*) et non Algues comme je l'ai admis antérieurement.

Ensuite: calcaire compact sublithographique. Sur 2,00 m de haut, en partant de la tête du niveau précédent, il y a encore des amas irréguliers de débris végétaux ocreux.

Cet ensemble est communément rangé dans le Rauracien de l'échelle stratigraphique française (Oxfordien sens anglais), encore qu'aucune Ammonite ne soit venue confirmer de façon décisive s'il s'agissait bien du Rauracien plutôt que de l'Argovien.

Le niveau à plantes riche surtout en restes de *Pachyphyllum* avec des *Brachyphyllum*, quelques *Zamites*, le plus souvent pulvérisés (pinnules seules conservées), des graines de Conifères, a toutefois livré un gros cône fossile, non déformé, relativement bien conservé. Cependant, ce moulage calcaire à légère patine ferrugineuse n'offre pas une conservation parfaite des détails morphologiques externes. Il était tentant de procéder à un examen en coupes pour voir sa

constitution interne et si le cône était fertile; j'ai toujours différé une telle tentative du fait de la rareté de la trouvaille.

Heureusement, dans le vieux champ d'exploitation de la carrière de Billefont, non loin de là, rive gauche de la Meuse, vraisemblablement le même niveau, en éboulis, a livré à la même époque un cône écrasé et déformé. Malgré ses difformités pelomorphiques, sa parenté et même son identité avec la précédente forme n'ont jamais fait de doute pour moi. La conservation des détails n'était pas meilleure extérieurement.

A cette époque, convaincu que cette forme n'était pas signalée, j'ai soumis mes trouvailles à M. le Professeur T. M. HARRIS (Reading, Angleterre), éminent spécialiste de la paléobotanique du Jurassique, lequel voulut bien les examiner et demander un étude plus approfondie à une de ses collaboratrices Miss M. W. KENDALL. Cette dernière tenta une étude interne du cône déformé, en sections; aucun résultat ne fut possible et notre inspiration de préserver le premier était donc bonne. A ce stade Miss KENDALL concluait qu'il s'agissait bien d'une fructification d'un type nouveau et proposait d'en faire une espèce nouvelle sous la dénomination générique des fructifications non rattachées à une forme certaine connue par ses rameaux.

A ce moment ma correspondante dut arrêter totalement ses activités scientifiques; entre temps il s'avérait, même après des recherches prolongées, que les notes rédigées sur l'examen des pièces, et ce qui est plus grave, les fossiles eux-mêmes étaient à considérer comme irrémédiablement perdus en Angleterre, sinon détruits.

Par bonheur des dessins de ces échantillons étaient restés près de moi.

Aussi, m'étant fait une opinion personnelle sur les véritables affinités de ces fructifications, je pense fournir des documents encore utilisables en livrant ces dessins, sur lesquels je ne puis plus guère faire de commentaires approfondis faute de notes ou des types eux-mêmes.

Le cône déformé donne toutefois une idée de l'allure des écailles et de leur mode d'insertion; on peut toutefois pen-

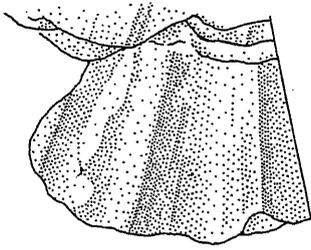
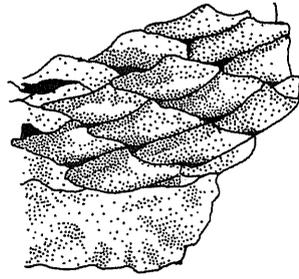
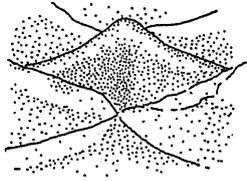


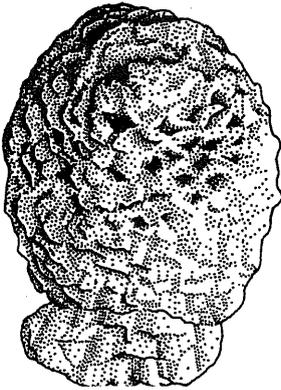
fig 1



fig=2



fig=3



fig=4

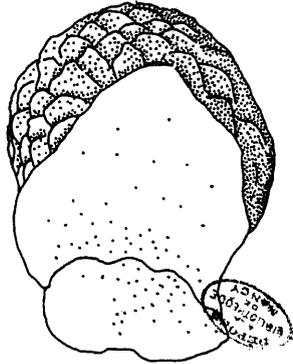


fig 5

PLANCHE I.

- Fig. 1: Deux écailles et une partie d'une troisième.
 Fig. 2: Vue latérale d'une partie du cône, montrant le recouvrement des écailles.
 Fig. 3: Vue latérale d'une partie du cône, pour montrer la pointe de l'écaille.
 (Fig. 1-3 agrandies).
 Fig. 4-5: Cône vu du dessus et du dessous, en grandeur naturelle.
 (Strobile de la carrière de Billefont, Meuse).

Fig: 1

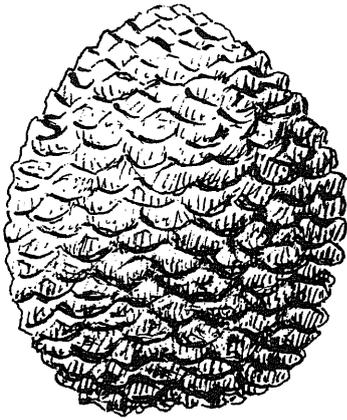


Fig: 2

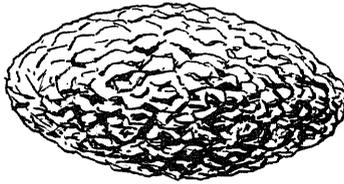
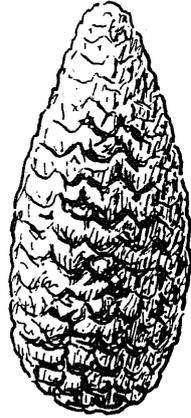


Fig: 3

PLANCHE 2.

Fig. 1-2-3: Deux vues latérales et vue du dessus, du cône non déformé (Spécimen de la carrière de Haudainville, ex-carrière St-Martin, faubourg de Verdun, Meuse). Grandeur naturelle.

(Types perdus ou détruits. Dessins de M. W. Kendall et P.L. Maubeuge).

ser, vu le mode de fossilisation qu'il est fort possible que les écailles aient toutes perdu une extrémité allongée en rostre; des traces non équivoques de brisures sont restées présentes à mon souvenir.

Le joli cône non déformé, de taille assez importante montre que l'on avait affaire à une forme ovoïde, comprimée sur un plan sagittal.

Bien que je n'aie pas pu trouver de connexions entre la fructification et des rameaux, ou même des contiguités avec des rameaux feuillus, j'ai été frappé par l'extraordinaire abondance des tiges de *Brachyphyllum* et surtout de *Pachyphyllum*, dans les niveaux ayant fourni ces fructifications.

D'autre part des écailles fertiles ou non, de tailles très diverses, y compris celles du type de *Araucaria Moreauana* DE SAPORTA (Pal. française, Pl. CLXXXIV, T. III (type fréquent un peu partout dans les formations des calcaires blancs de la vallée de la Meuse, depuis les gisements méridionaux: Uruffe, Gibeauveix, signalés déjà il y a un siècle, jusqu'un peu au Nord de Verdun), sont courantes dans ce niveau.

Or, si on se reporte d'une part à la figure du même ouvrage (Pl. CLXXXV) qui donne une tentative de reconstitution du cône de *Araucaria Moreauana* DE SAP., deux choses frappent. D'abord, compte tenu du caractère hypothétique de cette reconstitution, le cône étant plus arrondi, on voit que DE SAPORTA s'est rapproché du contour général des cônes que j'ai trouvés, en partant de la connaissance d'écailles isolées seules. Ensuite, si sa pièce est épineuse, une mauvaise conservation privant les écailles de leurs appendices épineux, on arrive aisément à un cône lisse comme les deux que j'ai recueillis.

Enfin, et surtout, il est curieux de constater que le grand paléobotaniste du Jurassique met en relation son cône reconstitué avec un rameau du type *Pachyphyllum*. Puis, en lisant ses textes (p. 375 et surtout 413 et 425 et suiv.), on voit les hésitations des Auteurs, de DE SAPORTA lui-même. Les affinités et distinctions entre *Araucaria* et *Pachyphyllum* sont loin d'être claires; et DE SAPORTA conclut expressément que (p. 426) « il n'est pas impossible que les écaill-

les détachées d'un strobile d'*Araucaria*, auxquelles nous appliquons le nom d'*Araucaria Moreauana*, eussent appartenu à l'espèce signalée précédemment et figurée sous le nom de *Pachyphyllum Araucarinum*. Le doute subsiste jusqu'au moment où l'on aura rencontré des fruits en connexion directe avec les rameaux qui les supportaient... » etc...

Bien que n'ayant pas établi ces connexions, mes observations prolongées sur le terrain, les conditions de niveau, les associations de formes dans les couches les plus riches en végétaux, me conduisent à une opinion arrêtée. Je ne vois guère que les restes associés in situ, de *Pachyphyllum*, qui peuvent correspondre au rameau feuillu portant mes cônes. Aucune autre forme ne paraît satisfaisante pour une relation, et les grands débris d'apparence ligneuse, sans structure étudiable, sont bien moins nombreux que les *Pachyphyllum*. Je considère même comme très vraisemblable, ainsi que DE SAPORTA lui-même l'a signalé à titre hypothétique, que *Pachyphyllum Araucarinum* (POM.) SAP. (Pl. CLXXVIII, fig. 4 et CLXXX, fig. 1; Pal. Franç., T. III) n'est rien d'autre que le synonyme de *Araucaria Moreauana* SAP. L'équivalence n'étant pas encore démontrée rigoureusement, je rapporte mes fructifications à *Pachyphyllum Araucarinum* SAP., espèce basée sur des écailles, dont je pense avoir trouvé le strobile entier et dont le genre primitif dans la description (*Araucaria*) me paraît douteux.

BIBLIOGRAPHIE

1. MAUBEUGE (P.L.). — Stratigraphie du « Lusitanien » de la région de Verdun. *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 6 S., T. I, 1951, 21 p.
 2. MAUBEUGE (P.L.). — Étude géologique des calcaires argovo-rauraciens de la Meuse. *Rev. Indust. Minérale*, août 1954, N° 611, Vol. XXXV, 40 pp., 1 Table., 2 Cartes.
 3. MAUBEUGE (P.L.). — Deux Algues du Rauracien de la Meuse. *Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille*, T. X, 1950, p. 40-41, 1 Pl.
-

MISCELLANÉES*

PAR

N. CEZARD

1. — *Sisyrinchium bermudianum* (Note complémentaire)

Les semis effectués au cours de l'année 1957 ont permis de confirmer l'hypothèse des graines conservées dans leurs capsules, gardant leurs facultés germinatives, tandis que les graines nues les perdent rapidement.

Trois de ces semis ont fleuri cette année: deux *bermudianum* et un *angustifolium*. Ce dernier nous a été envoyé par le Jardin Botanique de ROSTOCK sous le nom de *S. pyrenaicum* O.E. Schulz. Dans ces trois cas les graines étaient en capsules.

Les *Sisyrinchium* sont, en général, des plantes vivaces; le *Bermudianum* l'est en réalité, mais se comporte comme annuel dans certaines conditions restant à définir. Par exemple quand il se trouve en concurrence avec des Graminées; la question de latitude intervient également, la plante peut ne pas résister aux hivers rigoureux (1) et souffrir également de la grande insolation.

Toutefois les plantes en touffes denses (capsule dont toutes les graines germent au même endroit) sont notoirement plus résistantes que les plantes dispersées.

Avec le semis sur place, ceci peut expliquer la survivance de cette espèce sous nos climats. Elle existe même dans des climats plus rudes, aux environs de Moscou et en amont de Pruth, en telle quantité que certains la considèrent comme indigène.

Nous l'avons vu récemment dans la station indiquée par M. l'Abbé EBEL, dans la tranchée à mi-côte, mais ne l'avons pas trouvé à la lisière du bois de Bathélémont.

*Note présentée à la séance du 12 juin 1958.

(1) Les fleurs de pleine terre, Vilmorin Andrieux.

La valeur systématique de *S. angustifolium* Mill. est encore assez vague, les uns en font une sous-espèce ou une variété, d'autres la considèrent comme une espèce distincte du *S. bermudianum*. Celui-ci serait bien originaire des Bermudes (2) tandis qu'*angustifolium* est originaire du continent américain.

Les deux espèces se différencient par les caractères suivants:

I. *bermudianum*: fleur bleu céleste, feuilles 2,5 mm à 5 mm;

II. *angustifolium*: fleur bleu-violet (variété à fleurs blanches) feuilles plus étroites, 1,5 mm/2,5 mm. La plante est plus petite en toutes ses dimensions.

La flore de ROBINSON fait une distinction entre les autres *S. américains*: spathes dressés. Ce caractère est aussi celui du *bermudianum*.

2. — Tératologie

Une hampe florale de Digitale pourpre, très intéressante, nous a été apportée par MM. G. et B. CONDÉ. Elle a été trouvée par Mlle Suzanne BAUDOT à Ventron (Vosges), vallée du Rupt du Moulin, altitude 800 m environ, au voisinage d'une habitation.

Il n'y a pas de peuplement de *Digitalis purpurea* dans les environs immédiats, mais des Digitales ont été transplantées dans le jardin; celle-ci s'est implantée dans le mur de soutènement bordant la route.

Ce qui est remarquable dans cette hampe, c'est sa terminaison par une fleur énorme, régulière, très ouverte et très jolie. Elle possède 13 étamines bien constituées; la corolle est à 15/16 lobes dont trois seulement ont un sinus un peu moins prononcé, par contre un autre l'est davantage, jusqu'au tiers environ.

L'ovaire est très gros ($\times 10$), entouré d'insolites appendices pétales partant de la base de l'ovaire, larges en bas,

(2) Flore Laurentienne, Fr. Marie-Victorin, Montréal.

Flowering Plants and Fern, B. L. Robinson and M. L. Fernald.

J'adresse également mes remerciements aux correspondants qui ont bien voulu me communiquer leurs remarques. Dr. Erpelding, Nancy; Glotin, Nantes; Correyon, Chêne-Bourg Genève; Speckamp, Brunswick,

très enveloppants, brusquement rétrécis, se terminant légèrement en crosse, un peu comme l'extrémité du style. Verts à la base, ces appendices sont colorés dans les 2/3 supérieurs. Le style est court, apparemment trifide.

Cette fleur est entourée de plusieurs rangs de feuilles bractéales, dont trois ont donné naissance à une fausse fleur réduite à une sorte de pétale simple, mince à la base, élargi au sommet.

La floraison de *D. purpurea* commence d'habitude par la base. Dans ce cas, la fleur terminale s'est épanouie en premier lieu, seules deux fleurs de la base sont à peu près au même stade ou légèrement en retard, si l'on en juge par un examen sommaire de la maturité des anthères.

Nous avons eu, au Jardin Botanique, un exemple de fleur régulière, parmi les autres normales, autour d'un axe floral.

Le phénomène de concrétion des pièces foliaires et florales au sommet de tiges de Digitale est relativement fréquent. Nous en avons vu plusieurs au cours d'une excursion dans les Vosges, en forêt de Para, près Celles-sur-Plaine, mais seulement concrétion de feuilles.

Des exemples de fleur terminale telle que celle-ci ont déjà été décrits et publiés. Notre Collègue M. R. CUÉNOT en a eu cette année dans son jardin à Nancy, en moins régulier toutefois.

Il semble que l'exemplaire du Ventron est, entre tous, particulièrement remarquable. Privée de sa hampe, cette plante s'est ramifiée et a reproduit le même phénomène.

Il a paru intéressant de chercher à fixer cette anomalie par des pollinisations qui ont été faites sur une digitale normale. D'autre part, des graines ont été récoltées par M. R. CUÉNOT. Ce serait une magnifique acquisition pour nos jardins, mais combien aléatoire en est la réussite.

3. — *Rubus monophylle**

Quand la nature fait de la fantaisie, elle multiplie les organes foliaires ou floraux, en d'autres cas elle les simplifie. En d'autres termes, une mutation peut être acrescente et

* Note présentée à la séance du 11 décembre 1958.

multiplicative, comme dans l'exemple de la Digitale, ou simplifiante et, peut-être, régressive ; je n'emploie ce dernier terme qu'avec circonspection.

Des exemples de transformation de feuilles composées en feuilles simples sont bien connus dans les espèces suivantes: *Fraxinus excelsior*, *Robinia pseudacacia*. Mutations bien fixées, transmissibles héréditairement pour le Frêne; nous en avons eu des exemples au Jardin Botanique. Jusqu'à plus ample informé je serai moins affirmatif pour le Robinier; les pépiniéristes utilisent surtout la greffe.

L'échantillon de *Rubus* que j'ai l'honneur de présenter, a été apporté chez moi par une personne qui n'a pas donné son nom. C'était pendant un séjour forcé à l'hôpital. Encore sous l'influence de l'anesthésie, je n'y ai pas prêté attention, d'autant plus que ce rameau avait été roulé dans du papier au lieu d'être étalé.

Ce n'est que plus tard que j'ai reconnu que ce *Rubus*, d'une espèce assez rare, le *R. Schleicheri* WEIHE, avait une particularité importante: il était monophylle.

Les caractères du *R. Schleicheri* sont les suivantes: Turion cylindrique; stipules étroits, presque filiformes, feuilles vertes en dessous; aiguillons faibles, en aiguille, quelques-uns élargis à la base; pièces du calice très grandes (dans le cas présent elles sont même exagérément grandes, surtout celles de la fleur terminale).

La monophyllie est accidentelle, la feuille est largement ovale, faiblement terminée en pointe, assez régulièrement dentée en scie. Quelques-unes, 2 sur 9, ont un léger lobe latéral rappelant que la vocation de la feuille de *Rubus* est d'être composée.

Je ne sais rien de l'origine de cette plante, ni ce qu'elle est devenue. Peut-être a-t-elle été arrachée et brûlée. Il ne reste qu'un échantillon d'herbier.

C'est trop peu pour ajouter quelque chose à la nomenclature déjà tellement compliquée du genre *Rubus*.

**DÉVELOPPEMENT POST-EMBRYONNAIRE
DES GONADES ET DES GLANDES ANDROGÈNES
D'ORCHESTIA CAVIMANA (HELLER)
CRUSTACÉ AMPHIPODE***

PAR

François GRAF

INTRODUCTION

A la suite d'expériences d'implantation et d'ablation des glandes androgènes chez le Crustacé Amphipode *Orchestia gammarella* (Pallas), Mme CHARNIAUX-COTTON a conclu que les glandes androgènes régissent les caractères sexuels primaires et secondaires de cet Amphipode (1).

Ces expériences n'ont été menées que chez des individus sexuellement différenciés. Nous pouvons nous demander si, lors de la différenciation des gonades, c'est bien le même mécanisme qui intervient.

Nous avons étudié chez une espèce voisine *Orchestia cavimana* (Heller) le développement post-embryonnaire des gonades et de leurs annexes afin d'établir les corrélations existant entre les glandes androgènes et les gonades.

Nous avons choisi *Orchestia cavimana* comme matériel d'étude tout d'abord parce que l'on trouve cet Amphipode dans la région de Nancy, mais aussi parce que les gonades des mâles sont intersexuées; cette particularité donnait un attrait supplémentaire à l'étude de leur développement.

Avant d'entreprendre l'étude du développement post-embryonnaire de l'appareil génital d'*Orchestia cavimana*, nous avons dû rechercher les critères de la croissance de ces animaux afin de déterminer avec assez de précision le stade de

*Note présentée à la séance du 22 mai 1958.

croissance des individus dont l'appareil génital doit être étudié.

L'exposé comprend quatre parties :

- Matériel étudié;
- Morphologie de l'appareil génital;
- Développement post-embryonnaire de l'appareil génital;
- Conclusions.

I. — MATÉRIEL ÉTUDIÉ

A. — Caractères morphologiques

Les *Orchestia cavimana* (Heller) [= *Orchestia Bottae* (M. Edw.)] sont des Crustacés Péracarides appartenant à l'ordre des Amphipodes, au sous-ordre des Gammariens, à la famille des Talitridae.

Comme tous les Gammariens, *Orchestia cavimana* a le corps comprimé latéralement et arqué.

Le corps se divise en trois régions : la tête, le péréion et le pléon.

— La tête porte deux sortes d'antennes : les premières antennes (A_1) sont courtes ; elles atteignent l'extrémité du 4^e article des secondes antennes ; le pédoncule comporte 3 articles ; le flagelle, ou fouet antennaire, comprend 7 articles chez les plus grands individus.

Les secondes antennes (A_2) sont longues ; le fouet comporte au maximum 21 articles chez les mâles, moins chez les femelles. Ces caractères sont spécifiques d'*Orchestia cavimana* (2).

— Le péréion, ou thorax, comprend 7 segments portant chacun une paire de pattes ou péréiopodes.

Les deux premières paires de pattes sont très différentes des autres et portent le nom de gnathopodes (Gnp_1 , Gnp_2). Ces gnathopodes présentent un dimorphisme sexuel important. Ceux de la deuxième paire, en particulier, passent chez les mâles par des formes intermédiaires au cours de leur évolution de la forme jeune à la forme adulte.

Le deuxième gnathopode est terminé par une pince formée par le propodite et le dactylopodite. Cette pince reste

grêle chez la femelle ; elle devient très puissante chez le mâle et sert à maintenir la partenaire pendant l'accouplement.

Le bord du propodite sur lequel se rabat le dactylopodite comporte deux échancrures arrondies. Le dactylopodite est coudé avec un renflement médian au bord.

— Le pléon est divisé en métasome, dont chacun des trois segments porte une paire de pléopodes, et urosome dont chacun des trois segments porte une paire d'uropodes.

B. — *Biotope*

Orchestia cavimana se rencontre sur les bords du canal de la Marne au Rhin, notamment à Champigneulle et à Laneuveville-devant-Nancy. La station de Laneuveville-devant-Nancy (3) se situe sur les bords d'une mare salée derrière l'usine de Sainte-Valdrée.

Les *Orchestia cavimana* forment de véritables nids dans des crasses ou s'amassent sous de grosses pierres, légèrement au-dessus du niveau de l'eau.

Il semble que ces animaux soient terrestres ; cependant, en hiver, nous avons trouvé des *Orchestia* enfouies dans la vase au milieu d'une mare dans un complet état d'engourdissement. L'eau avait alors une teneur de 6,6 grammes par litre en CINa.

Au cours de l'année, cette teneur varie de 2,7 à 6,6 grammes par litre.

Les *Orchestia* sont détritivores ; le cadavre d'un de leurs frères est un mets que tous apprécient.

Dans la nature comme en élevage, elles sont lucifuges.

C. — *Récolte*

Il est assez facile de récolter des *Orchestia* ; il faut cependant agir promptement car *Orchestia* est un excellent sauteur.

En balayant de la main le dessous des pierres, on peut obtenir une bonne poignée d'individus ; cependant, rares sont ceux qui ne sont pas mutilés. Il nous a paru préférable de prélever les nids à la pelle ; on récolte ainsi les individus avec leur milieu. Le tri se fera au laboratoire.

D. — Elevage

Orchestia cavimana s'élève facilement dans son milieu naturel. Il y est cependant difficile d'observer convenablement les animaux et leurs mues et de capturer un individu donné. De plus, les animaux conservent dans leur tube digestif une grande quantité de grains de sable qui rayent le rasoir ou arrachent les tissus, ce qui rend difficile la confection des coupes histologiques sériées. Aussi avons-nous

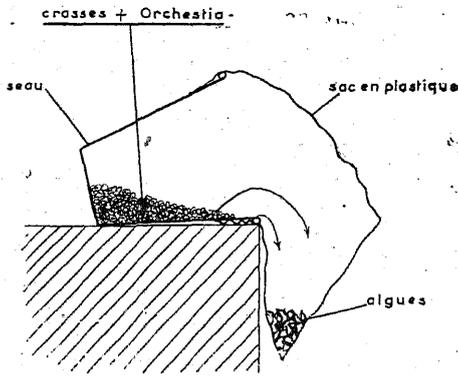


FIG. 1.

été amené à les élever suivant la technique de Mme CHARNAUX-COTTON (4).

Les élevages se font dans des boîtes en plastique, des cristallisoirs ou des boîtes de Pétri. Le fond des récipients est garni d'un papier cellulosique imbibé d'eau douce ou légèrement salée (3/4 d'eau douce, 1/4 d'eau de mer). Il ne faut pas qu'il y ait d'eau libre car il se produit une putréfaction qui entraîne la mort de tous les individus.

Les *Orchestia* sont nourries avec des algues marines (*Fucus*, *Chondrus*) qui servent à l'emballage des huîtres et que l'on peut se procurer facilement chez les marchands de coquillages. Les algues sont desséchées et réhydratées à l'eau douce au moment de l'emploi.

Nous avons commencé par séparer les *Orchestia* du milieu où elles vivent. Comme il est à peu près impossible de capturer les individus un à un sans les mutiler, nous avons procédé de telle sorte que les individus changent d'eux-mêmes de milieu. Les crasses contenant les *Orchestia* sont placées dans un seau (1/4 du seau environ). Le seau est couché, un sac en plastique dans lequel on a placé une poignée d'algues étant fixé à son ouverture. Le fond du sac forme un entonnoir dans lequel les animaux sautent (fig. 1).

L'élevage des jeunes demande une plus grande humidité. Des morceaux d'éponges synthétiques imbibées d'eau sont placés dans le milieu: les jeunes trouvent dans les cavités de l'éponge l'atmosphère qui leur convient.

Il faut éviter de placer l'élevage au soleil, une brève insolation étant mortelle pour tous les individus.

E. — *Croissance*

L'étude du développement post-embryonnaire de la gonade et de ses annexes a été menée sur des individus prélevés dans la nature et sur des individus provenant d'un élevage.

Avant de commencer cette étude, il est nécessaire de connaître les critères capables de déterminer le stade de croissance d'un individu avec assez de précision. La recherche de ces critères est faite sur des individus en élevage.

De nombreuses femelles en incubation sont récoltées et mises en élevage séparément dans des boîtes de Pétri. Au début du mois de juillet 1957, *le même jour*, les jeunes de 18 femelles ont quitté le marsupium maternel. Les portées étant de 10 à 17 jeunes, nous avons pu mettre en élevage en groupe plus de 200 jeunes du même âge.

Pour le temps, nous prenons comme origine le moment de sortie du marsupium et appelons intermue 0 l'intermue qui suit la sortie du marsupium.

I. Critères de détermination du stade de croissance
d'une individu (tableau I, tableau II)

TABLEAU I

Taille mm.	Age jours	N° de l'intermue	Nbre d'articles du fouet anten- naire A 2	longueur du carpopodite Gnp2 (mm)	longueur du basipodite Gnp2 (mm)
2,5 3		0	4	0,15 0,18 <u>0,17</u>	0,26 0,27 * <u>0,265</u>
2,7 3,5	4j. 6j.	I	5	0,18 0,19 <u>0,185</u>	0,27 0,35 <u>0,32</u>
3,2 3,9	6 13	2	6	0,20 0,24 <u>0,22</u>	0,35 0,40 <u>0,375</u>
3,8 4,1	13 21	3	7	0,21 0,28 <u>0,25</u>	0,40 0,45 <u>0,425</u>
4,2 5	21 43	4	8	0,24 0,30 <u>0,27</u>	0,45 0,50 <u>0,49</u>
5 6	21 64	5	9	0,31 0,34 <u>0,32</u>	0,50 0,65 <u>0,57</u>
6,1 6,8	43 à 71	6	10♂	0,30 0,35 <u>0,34</u>	0,60 0,65 <u>0,65</u>
		6	10♀	0,33 0,40 <u>0,37</u>	0,60 0,68 <u>0,625</u>
6,3 7,25	43 à	7	11♂	0,32 0,43 <u>0,355</u>	0,60 0,80 <u>0,77</u>
6,5 8	78	7	11♀	0,43 0,50 <u>0,435</u>	0,73 0,93 <u>0,73</u>
7 8,1	57 à 85	8	12♂	0,25 0,35 <u>0,31</u>	0,80 0,94 <u>0,90</u>

a) Nombre d'articles du fouet antennaire des A₂

Sur les individus en élevage individuel, nous avons pu vérifier qu'à chaque mue le nombre des articles du fouet an-

tennaire des A₂ augmente d'une unité par division de l'article proximal (observation de Mme CHARNIAUX-COTTON (5))

TABLEAU II

Taille mm	Age jours	N° de l'intermue	Nbre d'articles du fouet anten- naire A ₂	longueur du carpopodite Gnp2(mm)	longueur du basipodite Gnp2(mm)
7 à 8,5	57 à 85	8	12 ♀	0,45 0,50	0,75 0,85
8 à 8,9	71 à 85	9	13 ♂	0,23 0,25	0,95 1,10
8 à 9,1	85	9	13 ♀	0,50 0,56	0,86 1
9 à 9,6	85 à ?	10	14 ♂	0,20 0,25	1,16 1,22
8,5 à 9,1	?	10	14 ♀	0,51 0,65	0,96 1,13
9,75		11	15 ♂	0,22 0,24	1,33 1,50
9,3		11	15 ♀	0,62 0,76	1,18 1,30
11		12	16 ♂	0,25 0,27	1,50 1,60
10		12	16 ♀	0,77 0,85	1,30 1,40
11,7		13	17 ♂	0,30 0,33	1,72 1,81
10,5		13	17 ♀	0,80 0,90	1,40 1,60

sur *Orchestia gammarella*). Ce critère nous permet d'évaluer l'ordre d'intermue d'un individu: à la sortie du marsupium (intermue 0), le fouet antennaire des A₂ comporte

4 articles; à l'intermue 1, il y aura 5 articles; à l'intermue 2, 6 articles, etc... Cette correspondance entre le nombre d'articles et l'ordre de l'intermue n'est cependant plus vérifiée à partir de l'intermue 11, c'est-à-dire à partir de 15 articles au fouet antennaire A₂.

b) *Longueur totale*

La mesure de la longueur totale de l'animal est difficile à faire du fait que le corps est plus ou moins arqué.

Les mesures ont été faites en étirant l'animal de la pointe du rostre au dernier segment de l'urosome.

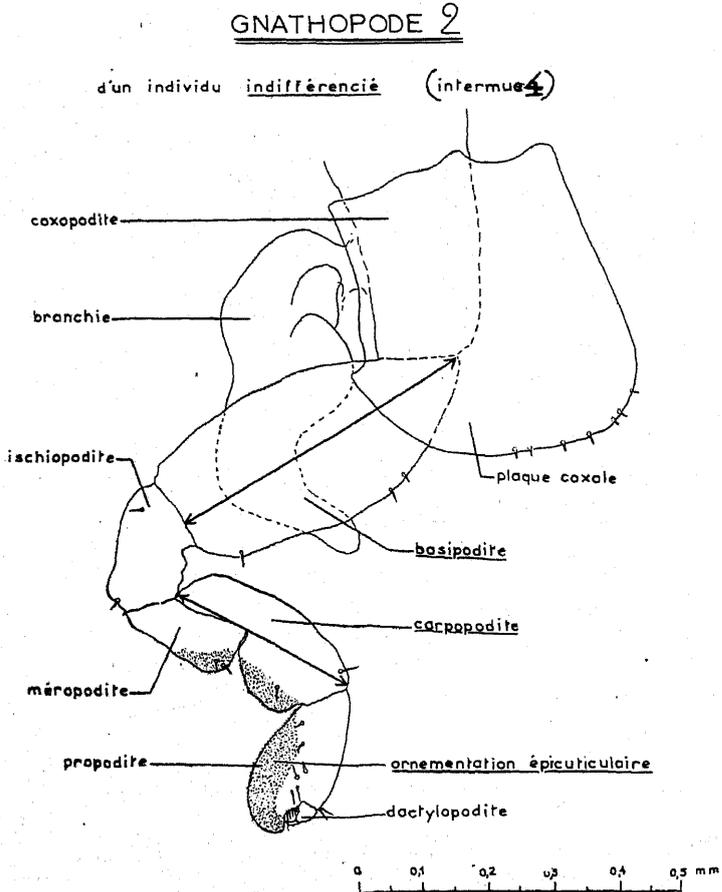


FIG. 2.

c) Mesure du basipodite et du carpopodite du 2^e gnathopode (fig. 2).

Le gnathopode 2 est un variant sexuel. Les mesures du basipodite montrent que la longueur de cet article est proportionnelle à la longueur totale de l'animal.

2. Croissance relative du carpopodite du gnathopode 2

Pour cette étude, nous prenons comme longueur de référence celle du basipodite du gnathopode 2 qui est proportionnelle à la longueur totale.

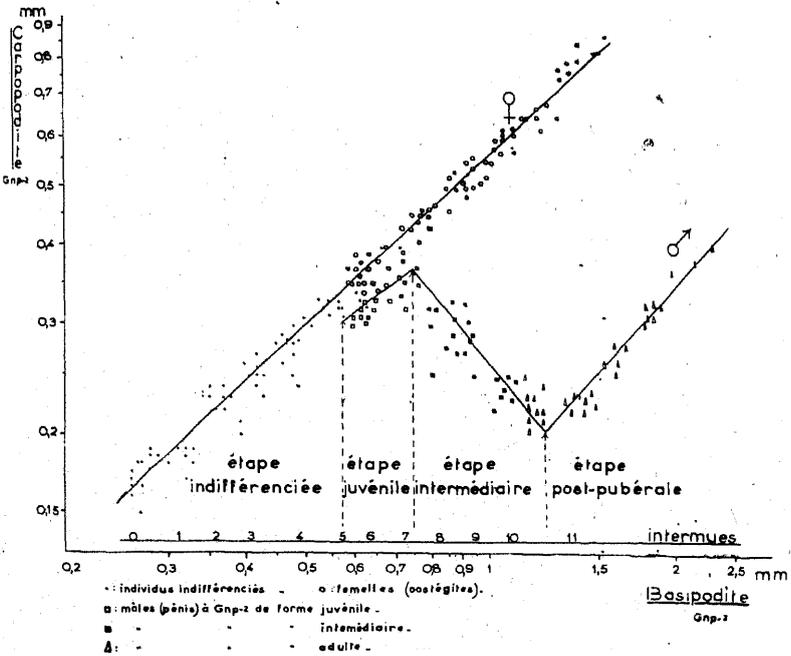


FIG. 3.

a) Chez le mâle, la courbe carpopodite en fonction du basipodite (coordonnées logarithmiques) (graphique 3) fait ressortir quatre étapes dans la croissance des individus.

— *La première étape* concerne les intermues 0, 1, 2, 3, 4 et 5. Durant ces intermues, les individus sont indifférenciés du point de vue de la morphologie externe.

— *La seconde étape* concerne les intermues 5, 6 et 7. Du-

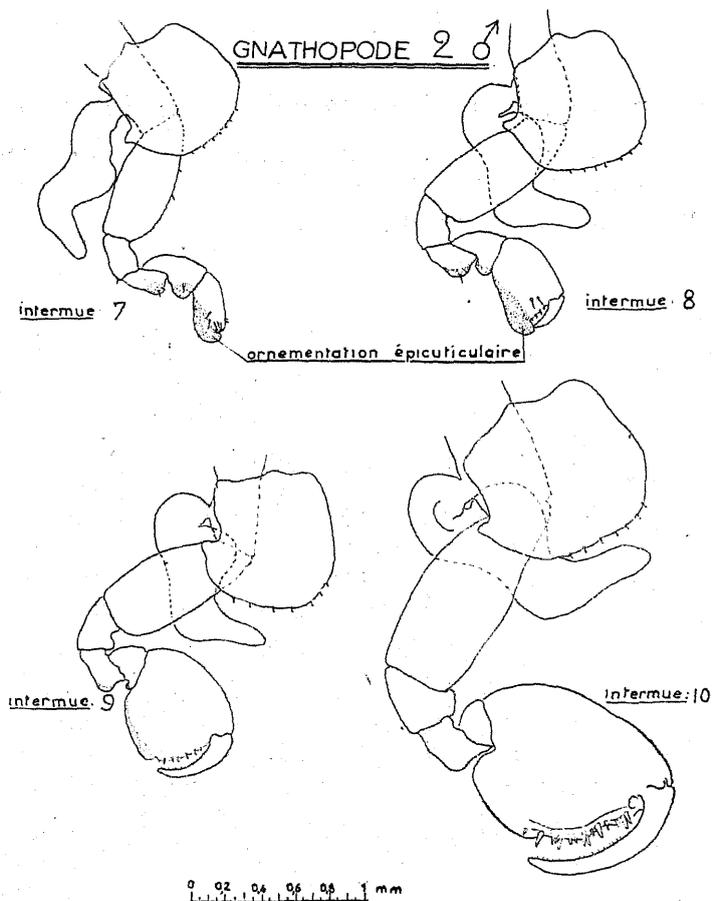


FIG. 4.

rant celle-ci, les pénis se développent; cependant, les gnathopodes 2 ont encore une forme juvénile. Nous voyons que l'intermue 5 est à la limite de deux premières étapes; ceci tient au fait que certains individus seulement acquièrent leurs pénis durant cet intermue.

— *La troisième étape* concerne les intermues 8, 9 et 10. Durant celle-ci, les gnathopodes 2 évoluent vers la forme adulte en passant par différents stades intermédiaires (fig. 4).

— *La quatrième mue* concerne les intermues 11, 12... Les gnathopodes 2 ont acquis la forme adulte; à partir de cette étape, les mâles peuvent s'accoupler.

Mme CHARNIAUX-COTTON, qui a fait l'étude de la croissance relative des variants sexuels chez *Orchestia gammarella*, qualifie ces quatre étapes successives comme suit (6):

- 1^{re} étape: indifférenciée
- 2^{me} — : juvénile
- 3^{me} — : intermédiaire
- 4^{me} — : post-pubérale

b) *Chez la femelle*, ni la mue de première différenciation morphologique externe du sexe, ni la puberté ne retentissent sur la croissance relative du carpopodite du gnathopode 2.

3. *Variation de la durée des intermues*

Dans l'élevage des individus sortis du marsupium à la même date, nous avons fait des prélèvements de 12 individus, 4 jours, 6 jours, 13, 17 et 21 jours après la sortie du marsupium, puis toutes les semaines.

La température de l'élevage était de 18 à 20°.

Les résultats des prélèvements sont portés sur un diagramme (tableau III) qui montre que des individus de même âge, placés dans les mêmes conditions d'élevage, n'ont pas les mêmes durées d'intermue; les individus ne muent pas en même temps.

II. — MORPHOLOGIE DE L'APPAREIL GÉNITAL

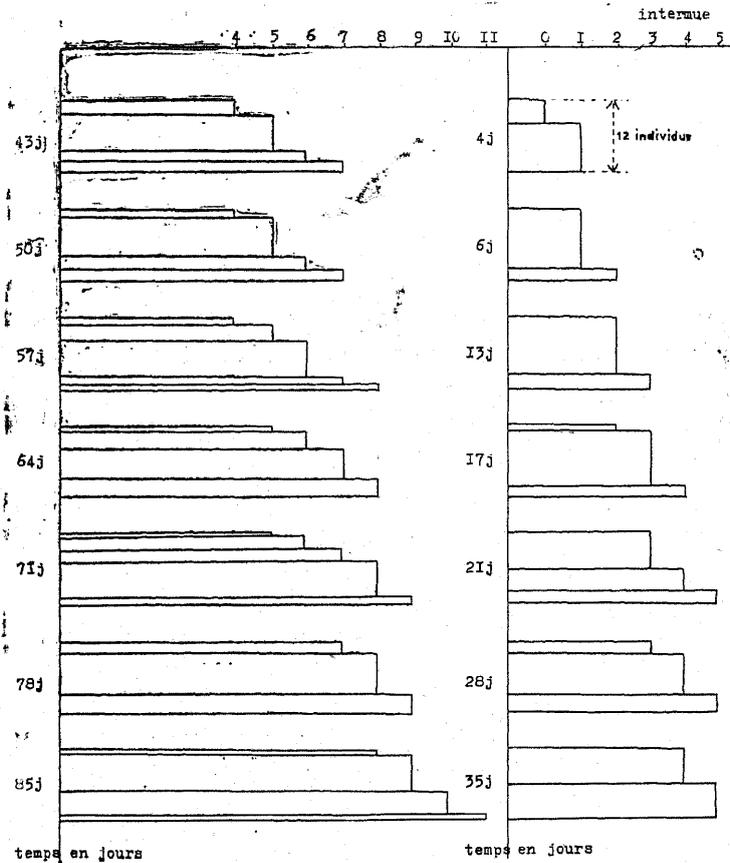
A. — *Méthodes d'étude*

L'étude des individus est faite du point de vue histologique par la confection puis l'observation de coupes sériées, et par dissection.

1. *Etude par coupes s riees (7).*

Les individus sont fixés au microformol acétique de Bouin puis inclus dans la paraffine. Les coupes sont effectuées au microtome, de 6 à 13 μ d'épaisseur.

TABLEAU III



La coloration est faite à l'hémalun-éosine.

Nous avons vu que les individus prélevés dans la nature conservent dans leur tube digestif une grande quantité de grains de sable, ce qui compromet la confection des coupes: les grains de sable émoussent le rasoir ou arrachent les tis-

sus. Ceci nous a amené à faire jeûner ou à nourrir les individus avec des algues avant de les fixer, afin d'éliminer du tube digestif tous les corps durs.

La fixation entraîne parfois la formation de bulles de gaz dans la cavité péricardiale, surtout chez les grands individus. La présence de ce gaz est nuisible pour l'inclusion à la paraffine; on y remédie en fendant la carapace dorsalement et longitudinalement et en soumettant l'individu au vide.

Nous avons découpé 80 individus en entier.

2. *Etude par dissection*

Nous avons essentiellement effectué des dissections de mâles afin d'obtenir l'appareil génital in toto. La dissection est faite à l'aide de brucelles d'horloger. Les colorations sont faites au carmin chlorhydrique ou acétique.

B. — *Anatomie des adultes*

Chez les jeunes, la cavité générale est nettement délimitée par un péritoine; cette limite n'est pas aussi nette chez l'adulte, surtout dans les régions latéro-ventrales car le péritoine est accolé aux muscles plus développés.

La cavité générale est divisée en deux étages par le septum transverse dorsal. La cavité dorsale renferme, dans son plan sagittal, le vaisseau dorsal ou cœur: c'est la cavité péricardiale. Elle contient aussi de nombreux muscles disposés symétriquement de part et d'autre du cœur.

La cavité inférieure renferme, dans son plan sagittal et contre le septum dorsal, le tube digestif.

Au niveau du 1^{er} segment thoracique, le tube digestif émet 4 cæcums dans la région postérieure. Ces cæcums ont une structure glandulaire; on les nomme cæcums « hépatiques »; ils ont une position latéro-ventrale par rapport au tube digestif.

Enfin, au niveau du 7^e segment thoracique, le tube digestif émet 2 nouveaux cæcums vers l'arrière: ce sont les tubes excréteurs.

Chaque organe est entouré d'une gaine de mésenchyme.

Entre le septum transverse dorsal et le tube digestif, c'est-

à-dire dans la zone médiane de l'animal, se trouve un tissu mésenchymato-adipeux renfermant les gonades.

L'appareil génital est pair; tous les organes sont doubles, symétriques par rapport au plan sagittal.

1. Appareil génital femelle

Les ovaires s'étendent du 2° au 7° segment thoracique, au-dessus du tube digestif; ils sont réunis entre eux par un tissu mésenchymato-adipeux et se prolongent vers l'avant et l'arrière par un fin cordon dit suspenseur, prolongement de l'assise conjonctive qui délimite la gonade.

Un oviducte se détache de chaque ovaire au milieu du 5° segment thoracique et gagne la face ventrale de l'animal en longeant tout d'abord le septum transverse dorsal, puis le septum latéral; il débouche à la base du 5° péréiopode par une petite papille.

La gonade a une structure identique sur toute sa longueur. L'ovogénèse se fait du plan sagittal vers l'extérieur: la zone germinative forme un étroit cordon cellulaire sagittal.

Une couronne de cellules dites folliculeuses entoure chaque ovocyte à un stade avancé de son développement.

Rappelons que la femelle possède quatre paires d'oostégites qui sont des expansions de la face interne des coxopodites des péréiopodes 2, 3, 4 et 5, et forment le plancher de la chambre incubatrice (marsupium).

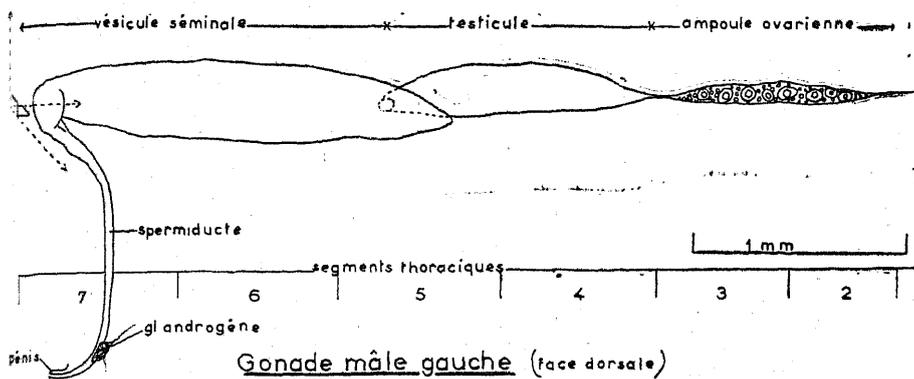
2. Appareil génital mâle

Les mâles d'*Orchestia cavimana* possèdent des gonades intersexuées; en effet, la région antérieure des gonades est semblable à un ovaire et produit des ovocytes tandis que la région postérieure produit des spermatozoïdes. Comme chez les femelles, l'appareil génital s'étend du 2° au 7° segment thoracique et occupe dorsalement la même position que les ovaires. Dans les 2° et 3° segments s'étend la région ovarienne appelée *ampoule ovarienne*; dans les 4° et 5° segments se trouve le *testicule* auquel fait suite, dans les segments 6 et 7, une *vésicule séminale* se prolongeant par un canal dé-

férent ou spermiducte qui gagne la face ventrale de l'animal au milieu du 7^e segment thoracique (fig. 5).

Nous étudierons successivement ces différentes régions.

Gonade mâle droite (vue de côté)



Gonade mâle gauche (face dorsale)

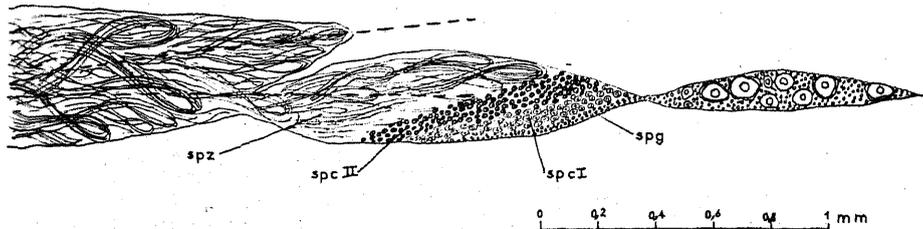


FIG. 5.

a) *Ampoule ovarienne*

O. NEBESKI (1880) signale le premier l'intersexualité chez les mâles d'*Orchestia carimana* de Trieste. Il étudie la « glande génitale » mâle et observe que seule la partie la plus postérieure produit des spermatozoïdes, tandis que la partie antérieure ne produit que des œufs. Il constate l'homologie qui existe entre la formation d'œufs et la formation de spermatocytes. Il ne trouve pas de débouché spécial pour les œufs (20 environ) et pense qu'il est peu probable que ces œufs soient évacués par la région testiculaire puis la vésicule sé-

minale car cette dernière est toujours pleine de spermatozoïdes. Les ovocytes ne subissent pas de vitellogénèse (8).

DELLA VALLE (1893) constate la présence d'œufs dans le testicule d'*Orchestia cavimana* du Golfe de Naples en faisant remarquer qu'ils sont toutefois moins nombreux que NEBESKI l'indique. Dans les mâles adultes, de tels œufs manquent complètement et sont au contraire bien développés chez des individus qui, bien qu'ils aient une grande taille et de longues antennes, ont des Gnp₂ de forme juvénile ou de forme femelle (9).

Chez *Talorchestia Deshayesei* (Audouin), DELLA VALLE a observé qu'à l'approche de la saison froide des ovocytes emplissent l'ampoule ovarienne alors que le testicule fonctionne et que la vésicule séminale est pleine de spermatozoïdes. Les Gnp₂ prennent alors une forme femelle. Ils évoluent en forme mâle à la belle saison.

G. SMITH (1906) constate qu'en été, dans les deux espèces *Talorchestia Deshayesei* et *Orchestia cavimana* de Naples, les mâles perdent les œufs qu'ils possèdent en hiver par suite d'un métabolisme spécial (10).

BOULENGER (1908) observe que chez *Talorchestia Deshayesei* de Naples l'intersexualité, très rare chez les adultes, est la règle chez les jeunes mâles. Il conclut que les ovules (12 au maximum) sont probablement absorbés par le reste de l'organe avant la maturité sexuelle (11).

R. DAVID (1936) étudie l'intersexualité chez *Talitrus salinator* (Mont.). Les ovocytes des glandes mâles n'achèvent jamais leur différenciation et restent à un stade jeune antérieur à la vitellogénèse. Ces ovocytes apparaissent même avant la maturité sexuelle, avant la formation de spermatozoïdes (12).

Chez *Orchestia cavimana* de Laneuveville, l'intersexualité des mâles est générale.

— En été, les grands mâles (15 mm; 21 articles au fouet antennaire A₂) ont des ampoules ovariennes ne contenant qu'un ou deux ovocytes; parfois même, l'une des deux ampoules n'en renferme pas. Les mâles moins développés possèdent 6 à 10 ovocytes par ampoule ovarienne. Ces ovocytes ont un diamètre de 50 μ environ. Le noyau présente un ou deux nucléoles; le cytoplasme est assez uniforme.

— En hiver, les ampoules ovariennes sont très grosses; elles peuvent contenir jusqu'à 40 ovocytes de bonne taille (50 à 100 μ). Les ovocytes les plus gros montrent des signes très nets de dégénérescence. En effet, l'ovocyte est entouré d'une membrane très lâche, plissée, qui n'est plus en contact avec le cytoplasme; il semble que l'ovocyte se soit vidé d'une partie de son cytoplasme.

Ces états ne sont pas une conséquence de la fixation car les ovocytes les plus petits ne montrent pas ces signes. De plus, on rencontre différents stades de cette dégénérescence.

En résumé, en hiver l'activité ovarienne est intense; au printemps, les ovocytes formés commencent à dégénérer sur place et en été, l'ampoule ne contiendra plus que quelques ovocytes.

Remarque. — Il n'est pas rare, surtout en hiver, de rencontrer un ou deux ovocytes dans la région antérieure du testicule. Ces ovocytes proviennent peut-être de la région ovarienne mais il n'est pas impossible qu'ils se soient entièrement différenciés dans le testicule.

Chez deux individus récoltés en hiver, j'ai pu observer un amas de spermatozoïdes dans l'ampoule ovarienne alors que le conduit reliant l'ampoule au testicule était obturé par des ovocytes. Ces spermatozoïdes se sont-ils formés dans l'ampoule ovarienne? Il y a de fortes chances pour qu'il en soit ainsi car les spermatozoïdes « testiculaires » se forment et sont enfermés dans une cavité latérale du testicule qui n'a aucun rapport avec la région antérieure du testicule.

b) *Testicule*

Le testicule est généralement relié à l'ampoule ovarienne par un fin cordon; cependant, lorsque l'ampoule ovarienne est bien remplie, la région de spermatogénèse fait directement suite à la région d'ovogénèse.

Il occupe le segment 4 et la moitié du segment 5; à ce niveau, il débouche dans la vésicule séminale.

Le testicule est limité extérieurement par une assise conjonctive. L'épithélium germinatif forme un ruban cellulaire

assez mince vers le plan sagittal. L'évolution des gonies se fait ainsi du plan sagittal vers l'extérieur.

Dans sa région antérieure, le testicule ne comprend qu'une cavité dans laquelle évoluent les gonocytes; cette cavité est

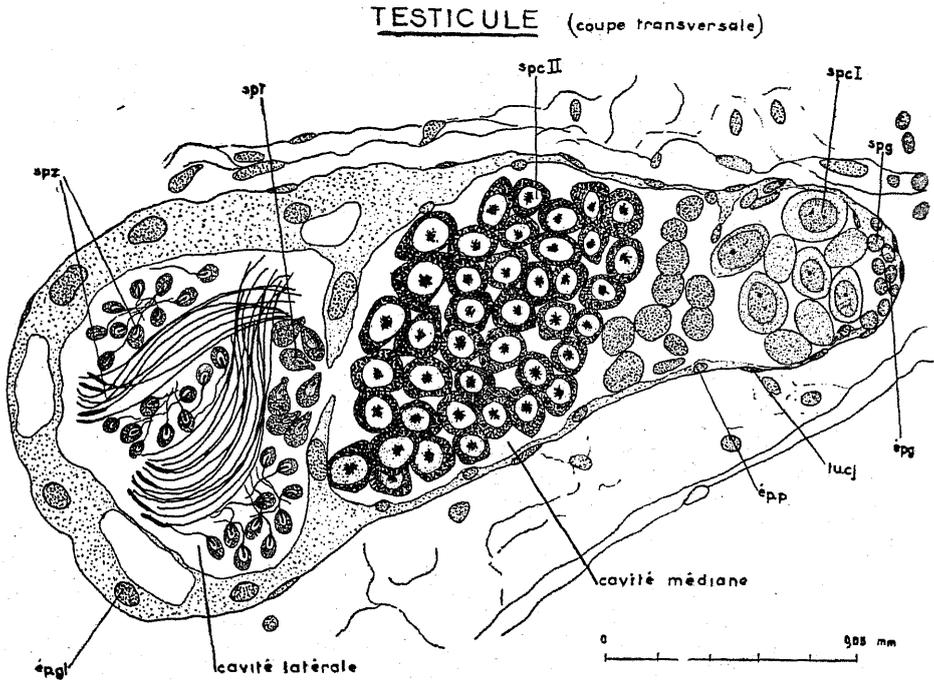


FIG. 6.

épg = épithélium germinatif. ép.p. = épithélium plat. ép. gl. = épithélium prismatique glandulaire. tucj. = tunique conjonctive. spg = spermatogonie. spc I, spc II = spermatocytes I, II. spt = spermatides. spz = spermatozoïdes

tapissée intérieurement d'un épithélium plat; sagittalement se trouve l'épithélium germinatif. A partir du quart antérieur apparaît une cavité latérale délimitée par un épithélium prismatique à cytoplasme dense et à grandes vacuoles.

L'épithélium plat de la cavité sagittale et l'épithélium prismatique de la cavité latérale s'accolent au centre de la lu

mière pour former un diaphragme qui délimite les deux cavités, tout en les laissant en communication.

Dans la cavité latérale, les spermatides provenant de la cavité sagittale évolueront en spermatozoïdes qui sont agglutinés par la sécrétion de l'épithélium prismatique (fig. 6).

L'évolution générale se fait transversalement (du plan sagittal vers l'extérieur) et longitudinalement (d'avant en arrière).

Les zones germinatives du testicule et de l'ampoule ovarienne sont en continuité.

c) *Vésicule séminale*

Dans la région postérieure du 5^e segment thoracique, le testicule débouche dans la vésicule séminale, un peu en arrière de l'extrémité antérieure, ce qui fait que l'axe du testicule et celui de la vésicule séminale sont décalés (fig. 5). La vésicule séminale est pleine de spermatozoïdes durant toute l'année.

Elle s'amincit progressivement vers l'arrière et se prolonge par le canal déférent vers le milieu du 7^e segment.

d) *Canal déférent et glande androgène*

Chaque canal déférent se coude vers l'extérieur en longeant le séptum transverse dorsal, contourne les tubes excré-

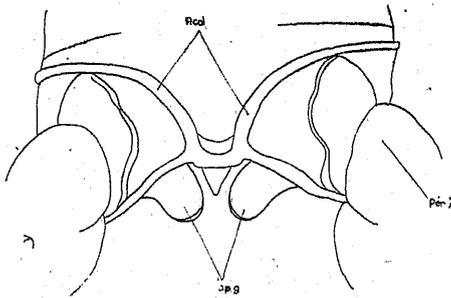


FIG. 7.

Sternite thoracique 7.

P. cal. = pièce calcaire.

ap. g. = apophyse génitale.

teurs puis les cæcums hépatiques pour descendre vers la région ventrale. Les canaux déférents sont légèrement inclinés vers l'arrière. A la base des 7^{es} péréiopodes, ils se coudent pour se diriger parallèlement au sternite avant d'aboutir

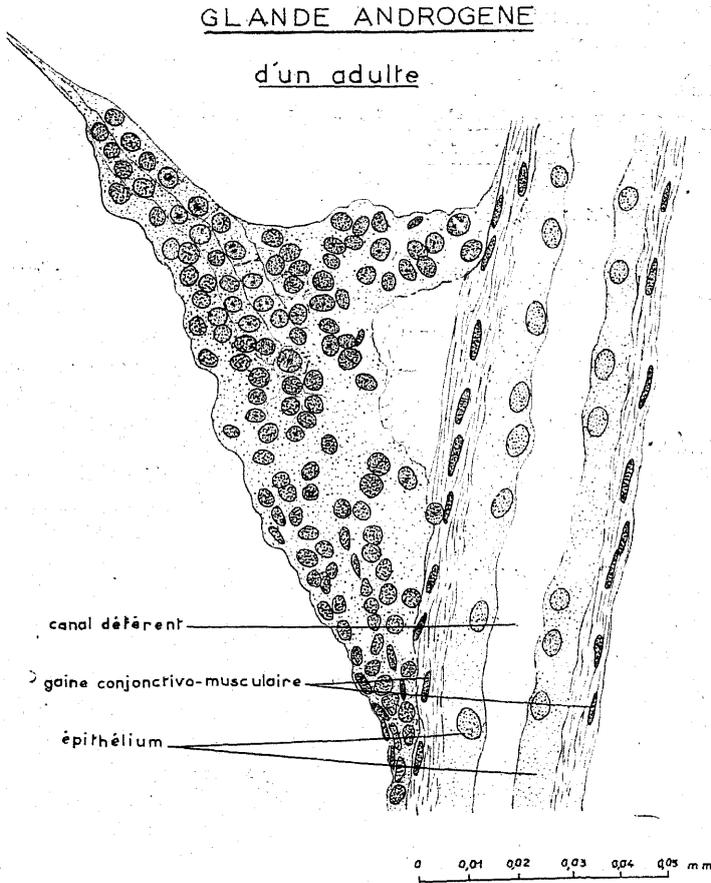


FIG. 8.

tir aux apophyses génitales qui sont fixées à des pièces calcaires du 7^e sternite et dirigées vers l'arrière de l'animal (fig. 7).

Après s'être coudé et avant d'aboutir à l'apophyse génitale, le spermiducte passe entre deux muscles reliant l'articu-

lation coxopodite-basipodite du 7^e péréiopode aux pièces calcaires du 7^e sternite.

C'est au niveau de ce coude qu'est accolée la glande androgène, c'est-à-dire environ à 0,3 mm de l'apophyse génitale.

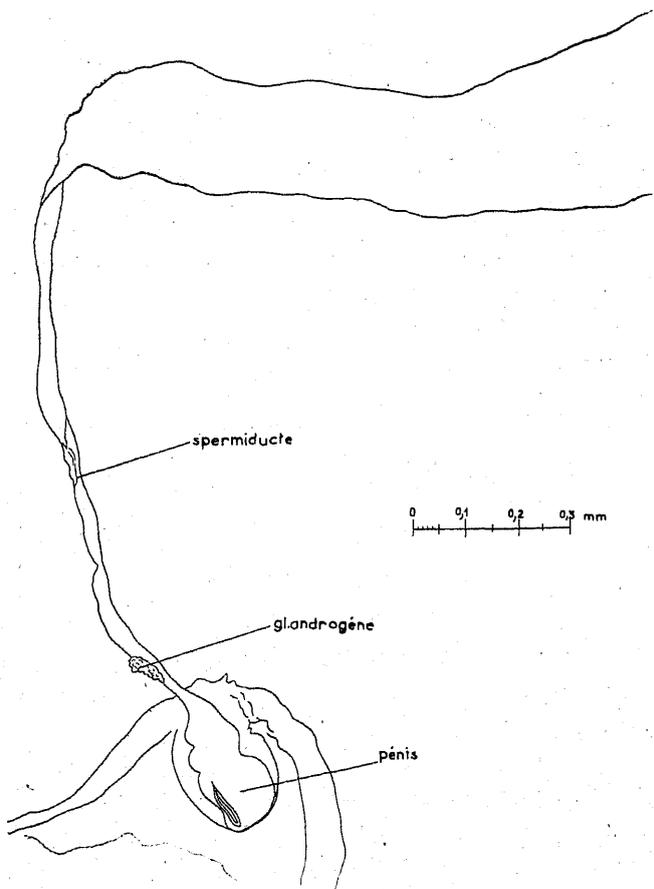


FIG. 9.

Préparation in toto d'un tractus génital d'un mâle d'*Orchestia cavimana*.
Spermiducte, glande androgène et pénis.

La position de la glande androgène chez *Orchestia cavimana* est à peu près la même que celle de la glande androgène d'*Orchestia gammarella* décrite par Mme CHARNIAUX-COTTON,

La glande androgène a grossièrement la forme d'une pyramide à base triangulaire dont un côté de la base est accolé à la surface externe du canal déférent et dont le sommet est dirigé vers l'avant de l'animal (fig. 8, fig. 9). Son aspect est lobuleux; elle est entourée d'une mince membrane conjonctive qui s'effile en différents points pour former des cordons suspenseurs qui l'amarrent aux muscles voisins.

Il existe souvent de plus petites formations analogues sur le canal déférent, toujours en position antérieure à la formation principale. Parfois même, il n'y a pas de formation principale: on observe tout un chapelet de petites formations. La forme de cet ensemble n'est donc pas définie.

Les côtés de la base ont de 100 à 150 μ ; la hauteur de la pyramide est de 60 à 80 μ chez un mâle de 13 mm (20 articles au fouet antennaire A_2). Les contours cellulaires sont peu visibles; les noyaux, plus ou moins ronds, ont de 3 à 5 μ de diamètre.

Il n'existe aucune communication anatomique entre la glande et le canal déférent.

III. — DÉVELOPPEMENT POST-EMBRYONNAIRE DE L'APPAREIL GÉNITAL

Comme nous l'avons signalé précédemment, nous prenons comme origine, pour l'étude du développement, le moment de sortie du marsupium et appelons intermue 0 l'intermue qui suit la sortie du marsupium.

Cette étude a été faite par stades décroissants; nous exposons les résultats par stades croissants.

Du point de vue morphologie externe, tous les individus sont identiques jusqu'à l'intermue 5. A partir de cet intermue, les mâles acquièrent des pénis, les femelles des oostégites.

A LA SORTIE DU MARSUPIUM: INTERMUE 0

Les observations suivantes portent sur 10 individus.

I. *Gonades*

Tous les individus ont des ébauches de gonades morphologiquement identiques. Elles s'étendent, comme chez l'adulte,

te, à partir du 2^e segment thoracique, sous le septum transverse dorsal, de part et d'autre du tube digestif.

Les gonies s'étendent du 2^e au 5^e segment et ont l'aspect typique d'ovogonies (tableau IV). Celles de la région antérieure (segments 2 et 3) sont plus développées que celles de la région postérieure (segments 4 et 5); certaines cellules germinales de la région antérieure sont au stade d'ovocytes. Il n'y a pas de zone germinative bien différenciée. (planche V).

Le tractus génital semble être absent dans les segments 6 et 7.

2. *Spermiductes et glandes*

Au milieu du 7^e segment thoracique (ce niveau nous est indiqué, d'une part par le départ des deux tubes excréteurs à partir du tube digestif, d'autre part par la présence des muscles du coxopodite reliant les pièces calcaires du 7^e sternite à l'articulation coxopodite-basipodite du 7^e péréiopode) tous les individus présentent des ébauches de spermiductes qui s'étendent dans un plan transversal du septum transverse dorsal à la région ventrale.

A la base de chacun d'eux se trouve un amas mésenchymateux renfermant les cellules initiales de la glande androgène (6 à 10 noyaux).

Les noyaux des cellules initiales de la glande androgène sont identiques à ceux d'une glande d'adulte quant à leur forme et leurs dimensions; on ne distingue cependant pas les contours cellulaires. Les noyaux sont ronds ou piriformes; leur diamètre est de 3 à 4 μ (fig. 10).

Comme chez l'adulte, le spermiducte est plus sagittal que l'amas mésenchymateux renfermant les initiales de la glande androgène; cet amas se prolonge vers l'avant de l'animal.

Le spermiducte est formé de cellules très serrées dont les noyaux sont allongés et mesurent environ 8 μ ; au niveau de l'amas mésenchymateux, il forme un léger coude vers le plan sagittal, mais il ne se prolonge pas vers la face ventrale.

Au niveau des initiales de la glande androgène, l'ébauche du spermiducte comporte trois noyaux au moins de front,

alors que dans sa partie dorsale on ne rencontre que des noyaux isolés, d'autant plus espacés que l'on s'éloigne de l'ébauche de la glande. Ceci semble indiquer que les cellules du futur spermiducte se divisent plus activement au contact de l'amas mésenchymato-glandulaire que dans la région proche du septum transverse dorsal.

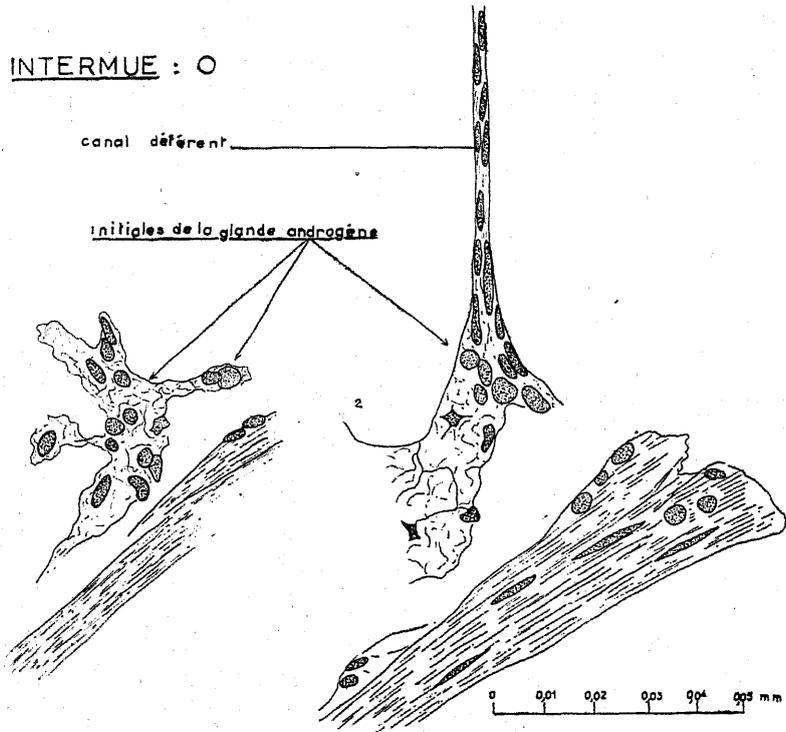


FIG. 10.

Il nous est permis de penser que le spermiducte se développe à partir de l'amas mésenchymato-glandulaire, car nous observons, entre le spermiducte et l'ébauche de la glande, des noyaux de formes intermédiaires entre les noyaux ronds de l'amas et ceux, allongés, du spermiducte.

Le spermiducte se formerait au contact ou à partir des cellules initiales de la glande et se dirigerait vers le septum transverse dorsal, c'est-à-dire vers la zone germinale.

Nous avons signalé que chez l'adulte on rencontre souvent de petites formations glandulaires sur le canal déférent, *toujours* en position antérieure à la formation principale. Il se peut que lors du développement du spermiducte à partir de l'amas mésenchymato-glandulaire, des cellules glandulaires émigrent avec les cellules qui se différencient en cellules du spermiducte: ces cellules engendreraient les petites formations isolées.

3. Oviductes

Vers le milieu du 5^e segment, nous avons pu observer chez deux individus, les ébauches des oviductes (planche V).

Il semble que ces ébauches soient présentes chez tous les individus; leur recherche est délicate car, longeant le septum transverse dorsal, elles se confondent avec le septum lui-même.

Nous avons pu observer ces oviductes dans des cas où les coupes avaient été un peu trop étalées, ce qui a causé le décollement des ébauches des oviductes du septum.

Alors que le développement du spermiducte s'opère de la face ventrale vers la région dorsale de l'animal, l'oviducte part de la région germinale (dorsale) pour se diriger vers la face ventrale, en longeant le septum transverse dorsal, puis le septum latéral.

Ainsi, à la sortie du marsupium (intermue 0), la structure morphologique de l'appareil génital est typiquement hermaphrodite: l'ébauche de la gonade est femelle, la présence de spermiductes et de glandes androgènes constitue le caractère mâle de l'appareil génital.

INTERMUE I

Observations sur 8 individus.

Par rapport au stade précédent, les gonies se sont développées. Leur évolution se fait dans le sens ovogonies et ovocytes chez tous les individus. Au niveau des segments 4 et 5, ce développement est moins accusé (planche V).

Chez les 8 individus, nous observons la présence de spermiductes; cependant, si chez 4 individus les ensembles sper-

miductes et glandes se sont développés (fig. II), ils n'ont pas, chez les 4 autres, évolué par rapport à ceux de l'intermue 0.

Chez 4 individus, nous avons pu observer les ébauches des oviductes; 3 de ces individus appartiennent aux animaux dont les spermiductes se développent, le dernier à ceux dont les spermiductes n'ont pas évolué. Ceci tend à prouver que les oviductes sont présents chez tous les individus.

INTERMUE : 1

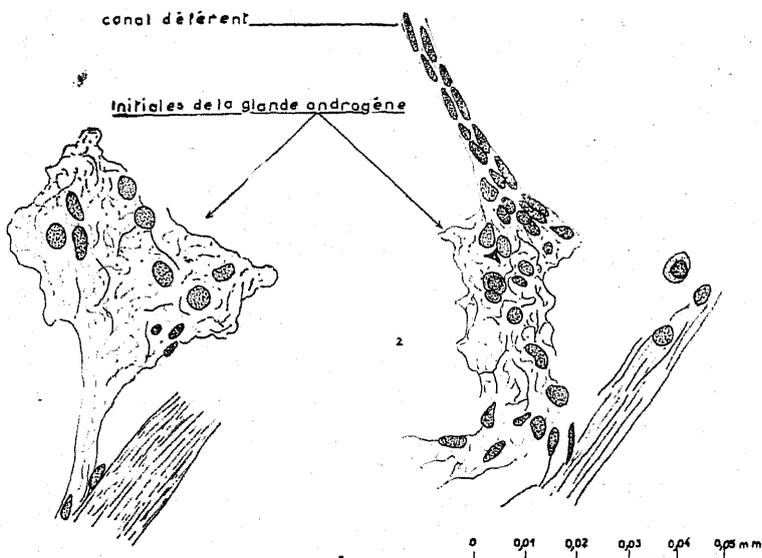


FIG. II.

Ainsi, durant l'intermue 1, la structure hermaphrodite se maintient chez tous les individus. Cependant, on n'observe un développement des ensembles glandes et spermiductes que chez la moitié des individus. L'évolution des gonies se fait dans le sens ovogonie et ovocytes chez tous les individus.

INTERMUE 2

Observations sur 6 individus.

A ce stade, le sexe se différencie nettement.

— Chez 3 individus, les spermiductes et les glandes sont sensiblement plus développés qu'au stade précédent; ces in-

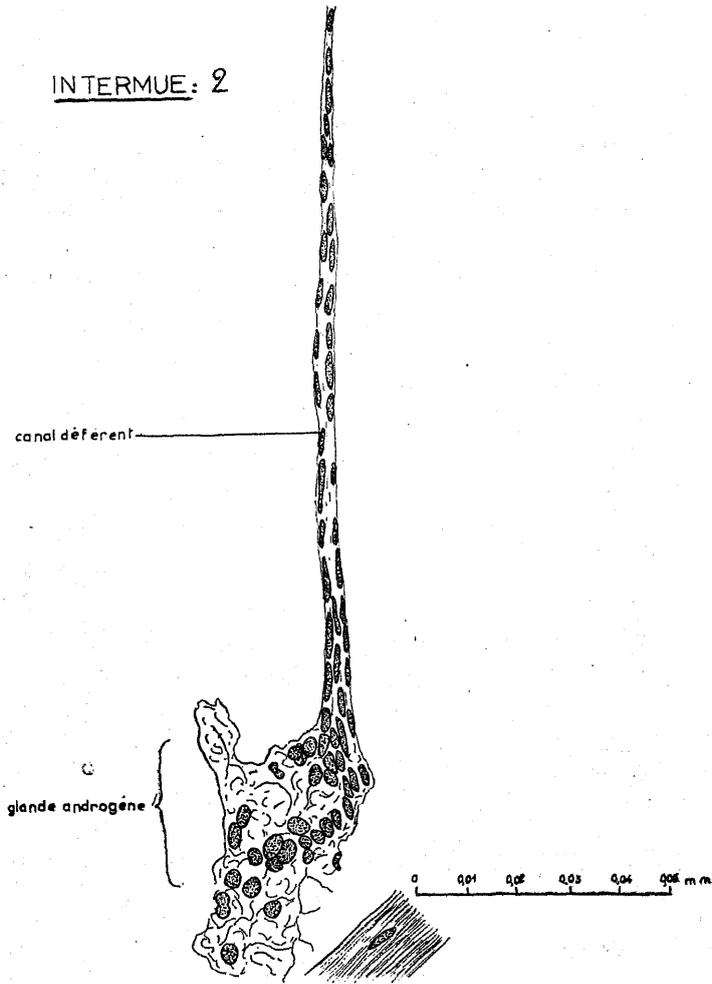


FIG. 12.

dividus évoluent en mâles (fig. 12). Il se produit toujours une ovogénèse dans toute la gonade (planche V).

— Chez les 3 autres individus, les oviductes gagnent la face ventrale du 5^e segment thoracique.

Leurs ovocytes sont légèrement plus développés que chez les autres (planche V). Ces individus évoluent en femelles.

Les ébauches des spermiductes et des glandes dégénèrent; elles conservent leur taille primitive qui est de plus en plus disproportionnée par rapport à celle du reste du corps; de plus, on remarque une nette réduction du nombre des noyaux.

Nous pouvons admettre que chez les individus évoluant en mâles, les oviductes régressent de même.

— Chez tous les individus, une zone germigène s'est différenciée dans les gonades; la différenciation des gonies se fait du plan sagittal vers l'extérieur.

A ce stade, nous pouvons déterminer le sexe des individus par la présence de spermiductes et de glandes androgènes chez les mâles; chez les femelles, ces organes involuent tandis que les oviductes se développent.

INTERMUE 3

Observations chez 11 individus.

— Chez 3 individus (mâles), le développement des spermiductes et des glandes est sensible par rapport au stade précédent (fig. 13).

Les gonies des segments 2 et 3 continuent leur croissance dans le sens ovocytes, alors que dans les segments 4 et 5 (future zone testiculaire) les ovocytes involuent (planche V).

A ce stade, les spermiductes se dirigent du niveau des glandes vers la face ventrale.

— Chez les 8 autres individus (femelles), les ovocytes s'accroissent ainsi que les oviductes (planche V); les spermiductes primitifs dégénèrent de plus en plus.

INTERMUE 4

Observations sur 6 individus.

— Chez 1 individu femelle, les ovocytes sont bien développés. A la périphérie des plus gros ovocytes, nous observons les premières cellules folliculeuses (2 ou 3 par ovocyte) (planche VI). Il semble bien que ces cellules se détachent de la paroi conjonctive de l'ovaire pour venir s'accoler à l'ovocyte.

La régression des spermiductes est presque complète.

— Chez les 5 individus mâles, les testicules s'organisent dans les segments 4 et 5. Cette organisation se fait de l'arrière vers l'avant. On ne trouve plus d'ovocytes dans cette région; la région germinative est très nette. A l'extérieur de cette zone, la lumière testiculaire s'est différenciée (planche VI).

INTERMUE: 3

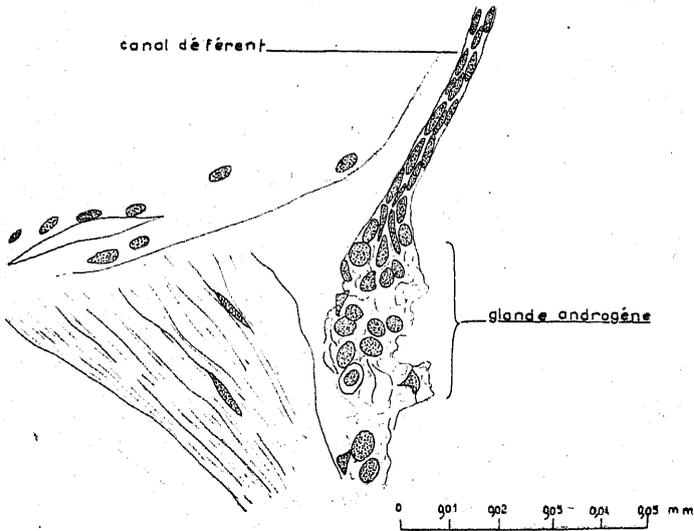


FIG. 13.

Deux cordons cellulaires se précisent dans les segments 6 et 7; ils unissent les spermiductes à la région postérieure des testicules (tableau IV).

Les spermiductes gagnent la face ventrale, les apophyses génitales apparaissent sous forme de bourgeons. Les spermiductes comportent deux types de cellules: intérieurement, des cellules épithéliales à noyaux ronds; extérieurement, des cellules conjonctivo-musculaires à noyaux allongés (fig. 14).

Cet intermue voit la différenciation des gonades mâles dans les segments thoraciques 4 et 5; la région antérieure (segments 2 et 3) conserve une structure ovarienne: elle constitue l'ampoule ovarienne.

INTERMUE: 4

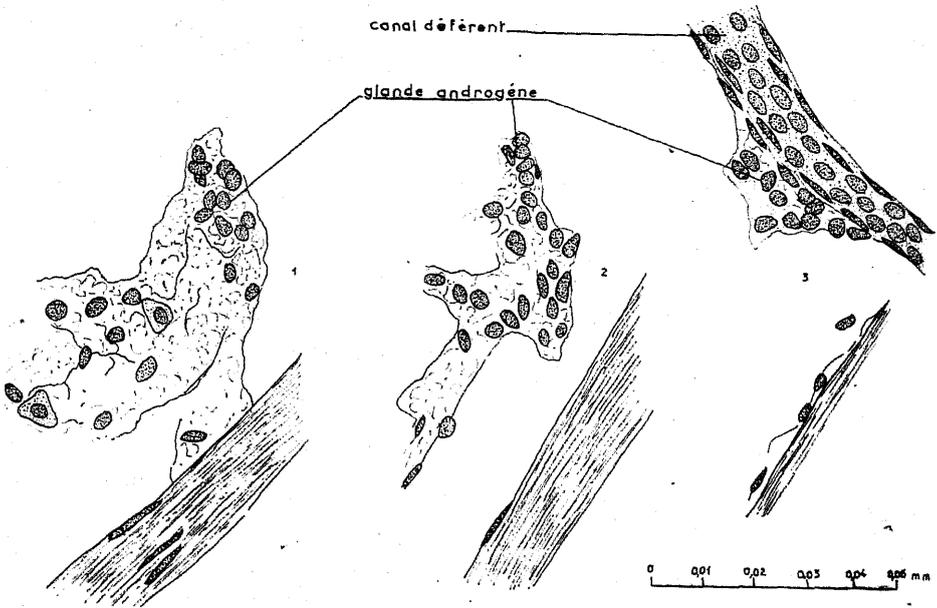


FIG. 14.

INTERMUE 5

Observations sur 8 individus.

— Chez les 5 individus mâles, l'organisation des testicules s'achève; nous observons la formation de spermatocytes (planche VI).

Du 5^e au 7^e segment, les éléments cellulaires qui évolueront en vésicules séminales forment deux cordons bien marqués unissant les testicules aux spermiductes.

Les spermiductes, les glandes et les apophyses génitales sont bien développés (fig. 15).

Les ovocytes de l'ampoule ovarienne s'accroissent.
— Chez les 3 individus femelles, on note l'apparition des oostégites sous forme de petits bourgeons.
Les ovocytes acquièrent quelques cellules folliculaires.

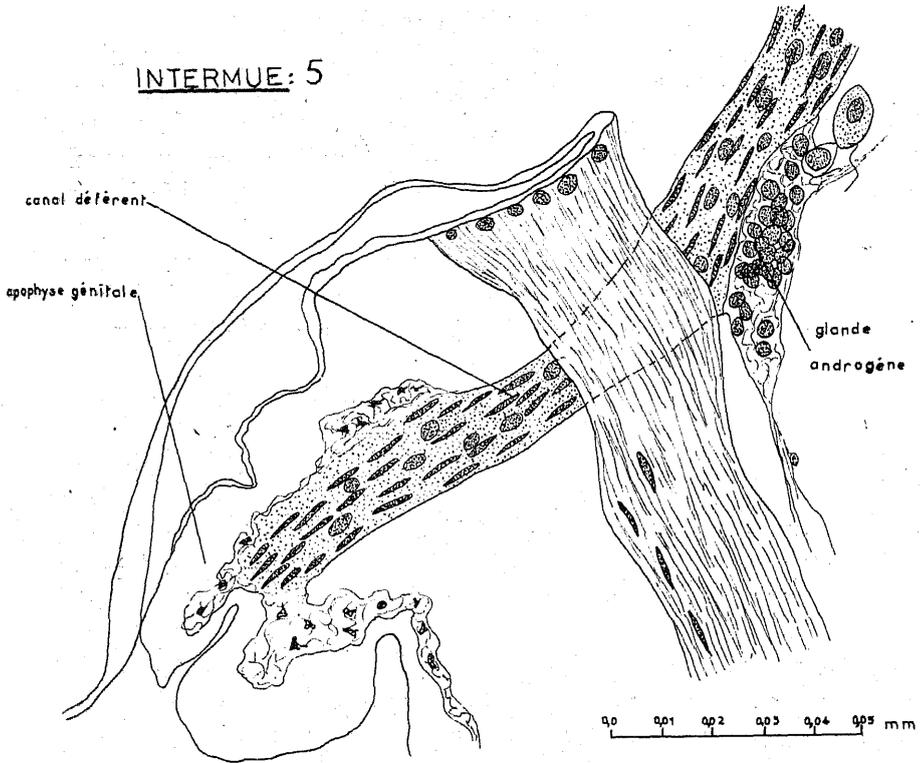


FIG. 15.

Ainsi, à cet intermue, les mâles acquièrent leurs pénis, les femelles les oostégites: cet intermue voit la différenciation des caractères sexuels externes (ces caractères ne sont visibles à la loupe que chez certains individus).

INTERMUE 6

— Chez les mâles, des spermatides apparaissent dans les cavités latérales des testicules; les cordons cellulaires des seg-

ments 6 et 7^e se sont creusés d'une cavité et forment ainsi les vésicules séminales; les spermiductes ont acquis une lumière. La cuticule des pénis s'invagine dans la lumière: l'appareil génital est en rapport avec le milieu extérieur.

— Chez les femelles, les ovaires progressent dans la région postérieure; les oostégites s'allongent.

A ce stade, la structure adulte des gonades est acquise.

A partir de ce stade, les variants sexuels du mâle vont se modifier; la morphologie adulte sera atteinte à l'intermue 10 ou à l'intermue 11. A ce moment, le mâle pourra s'accoupler.

Les spermatozoïdes s'accumulent dans la vésicule séminale à partir du 8^e intermue.

Chez la femelle, l'ovaire atteindra le 7^e segment thoracique durant le 7^e intermue. Les spermiductes primitifs disparaissent à peu près complètement durant le 8^e intermue.

IV. — CONCLUSIONS

(tableau VII)

— A la sortie du marsupium, tous les jeunes *Orchestia cavimana* possèdent des ébauches de gonades femelles; en effet, jusqu'au 4^e intermue, il s'effectue une ovogénèse. Il semble que les ébauches d'oviductes soient présentes chez tous.

On note chez tous les individus la présence d'ébauches de glandes androgènes et de spermiductes.

Ainsi, de par leurs gonades, les individus sont femelles: les glandes androgènes et les spermiductes leur donnent le caractère mâle: *les individus sont hermaphrodites.*

— Les glandes androgènes et les spermiductes n'évoluent que chez les mâles. Nous pouvons dire que *l'évolution des glandes androgènes est sous la dépendance directe ou indirecte du sexe génétique.*

— A l'intermue 2, le sexe des *Orchestia cavimana* est déterminé. Le 5^e ou le 6^e intermue voit la différenciation externe du sexe.

— Mme CHARNIAUX-COTTON a montré que l'implantation d'une glande androgène dans une femelle d'*Orchestia gammarella* transmettait à cette femelle tous les caractères

sexuels mâles: caractères sexuels internes (ovaires évoluent en testicules) et caractères sexuels externes (gnathopodes 2 prennent la forme mâle).

L'étude du développement nous montre que *les glandes androgènes sont présentes bien avant que les caractères sexuels internes mâles apparaissent.*

Cette antécédence des glandes androgènes par rapport aux caractères sexuels internes mâles dans le développement est une preuve en faveur de la théorie de Mme CHARNIAUX-COTTON qui estime que « puisqu'une glande androgène est capable d'inverser l'ovaire d'une femelle, il est légitime d'admettre qu'elle est normalement responsable de la différenciation de la gonade et des cellules germinales au cours du développement post-embryonnaire des mâles » (14).

Chez *Orchestia cavimana*, une ovogénèse s'effectue dans les gonades des mâles jusqu'à l'intermue 4. A partir de cet intermue, elle est remplacée par la spermatogénèse.

Les résultats des travaux de Mme CHARNIAUX-COTTON nous autorisent à penser que cette spermatogénèse s'effectue sous l'influence de la sécrétion des glandes androgènes.

Travaux de Mme CHARNIAUX-COTTON sur <i>Orchestia gammarella</i>	Observations sur <i>Orchestia cavimana</i>
♀ adulte	♂ jeune
Glande androgène d'un ♂ adulte ↓ Ovaires ↓ Testicules	Glandes androgènes (intermue 0) ↓ Ovogenèse ↓ Spermatogénèse (intermue 4, 5)

La preuve du rôle des glandes androgènes dans la différenciation des caractères sexuels internes ne pourrait être établie que par des expériences d'ablations précoces des glandes androgènes.

— Nous avons vu chez les mâles que si l'ovogénèse est remplacée dans les segments 4 et 5, elle persiste durant toute

la vie de l'animal dans les segments 2 et 3, ce qui fait que le testicule est précédé d'une ampoule ovarienne.

Mme BALESDENT-MARQUET et A. VEILLET ont implanté des glandes androgènes d'*Orchestia gammarella* à des mâles d'*Orchestia cavimana* et ont constaté la disparition des ovocytes et la réduction de l'ampoule ovarienne à un simple filet (15).

La persistance de l'ovogénèse dans la région antérieure des testicules paraît donc correspondre à une sécrétion insuffisante d'hormone mâle.

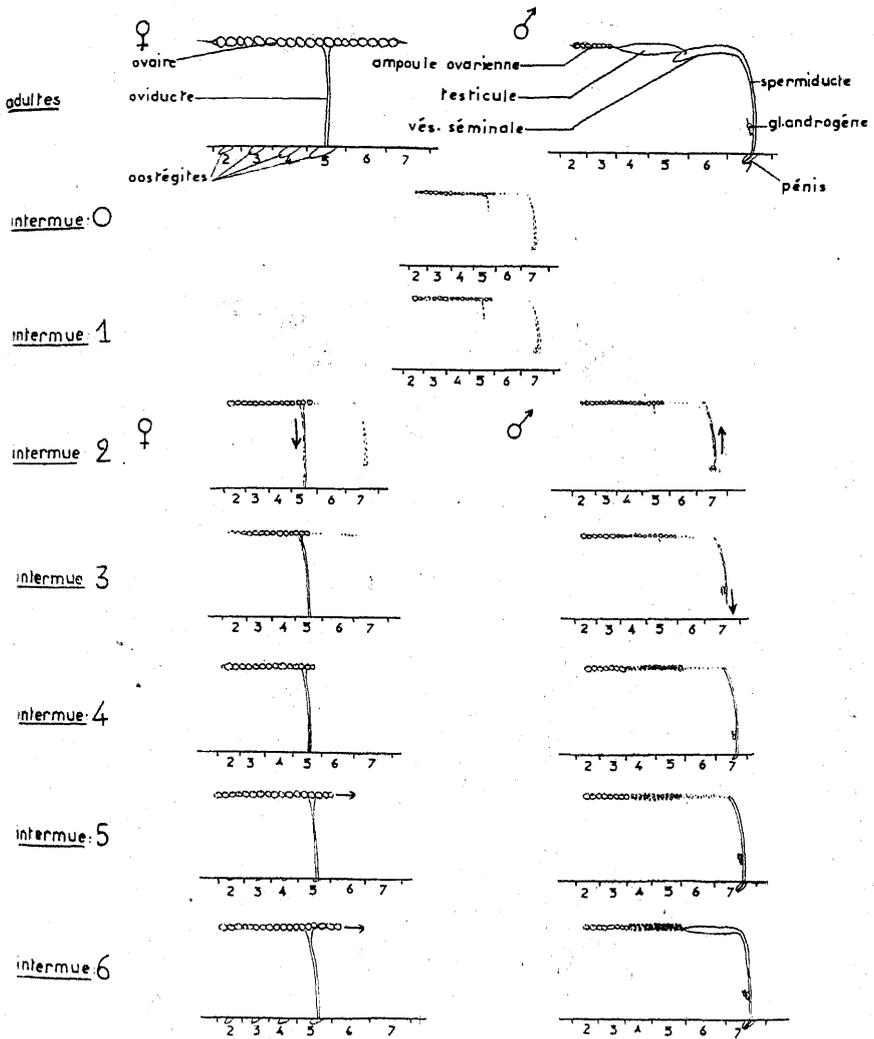
Au moment de la différenciation de la gonade, la région antérieure (2° et 3° segments) et la région postérieure (4° et 5° segments) auraient des *seuils différents de sensibilité à l'hormone androgène*. Le seuil de sensibilité de la région antérieure ne serait jamais atteint.

On peut penser que cette insuffisance de sécrétion correspond à une insuffisance de masse glandulaire. En effet, les gonades d'un mâle d'*Orchestia gamarella* ne présentent pas d'ampoule ovarienne; *ses glandes androgènes sont trois fois plus volumineuses que celles d'un mâle d'Orchestia cavimana*.

Il serait intéressant de savoir si, chez une espèce comme *Orchestia gamarella* dont les mâles ne possèdent pas de gonades intersexuées, il s'opère une ovogénèse avant la spermatogénèse.

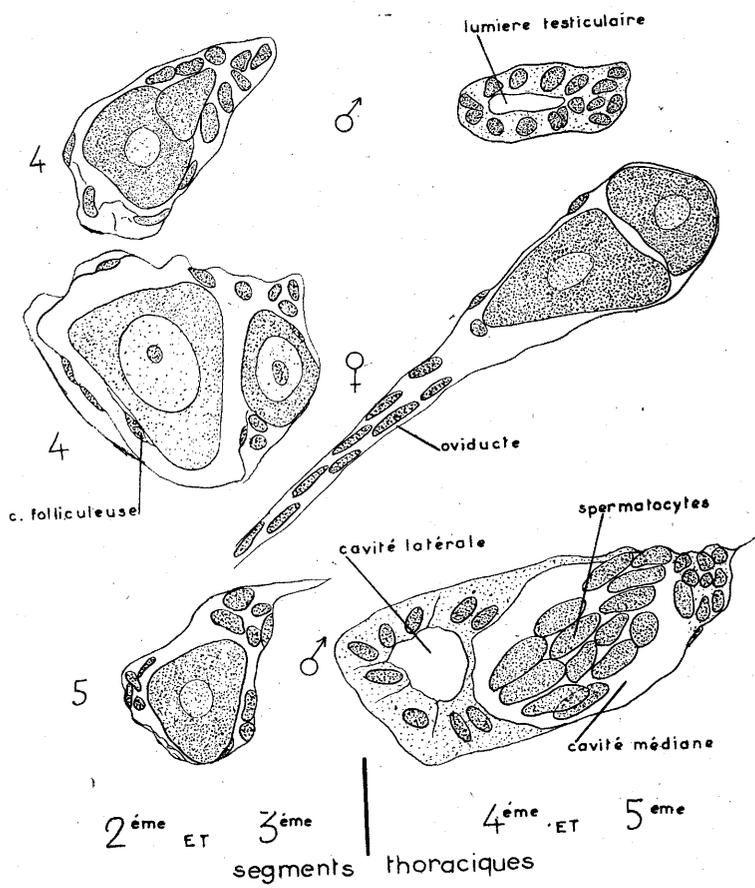
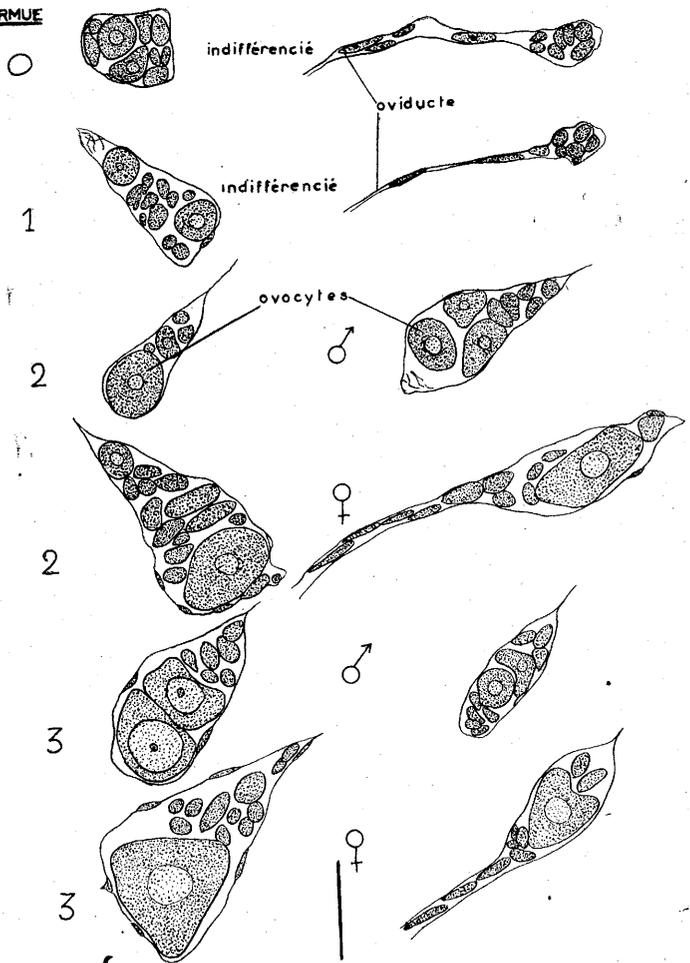
— Le cycle saisonnier des ampoules ovariennes pourrait être en rapport avec un cycle des glandes androgènes.

TABLEAU IV
DEVELOPPEMENT DE LA GONADE
ET DE SES ANNEXES



DEVELOPPEMENT GONADES
 Coupes transversales des gonades niveau des segments thoraciques
 2 et 3 d'une part ; d'autre part.

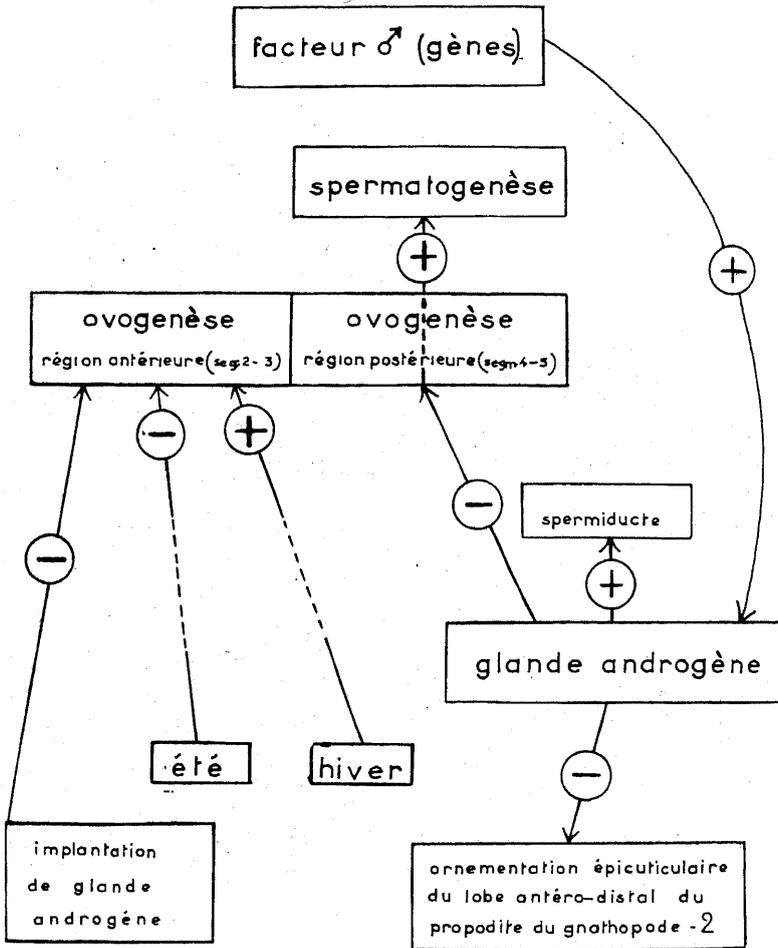
INTERMUE
N°



2^{ème} ET 3^{ème} | 4^{ème} ET 5^{ème}
 segments thoraciques

0 ————— 0.05 mm

TABLEAU VII



BIBLIOGRAPHIE

1. CHARNIAUX-COTTON (H.). — Découverte chez un Crustacé Amphipode (*Orchestia gammarella*) d'une glande endocrine responsable de la différenciation des caractères sexuels primaires et secondaires mâles. *C. R. Ac. Sc.*, **239**, 1954 b, pp. 780-782.
2. CHEVREUX (Ed.), FACE (L.). — *Faune de France*, **9**, Amphipodes, Lechevalier, Paris, 1925.
3. LIENHART (R.). — Présence en Lorraine d'*Orchestia Bottae* Milne Edw. *C. R. Soc. Biol.*, **75**, 1913, p. 603.
4. CHARNIAUX-COTTON (H.). — Croissance, régénération et déterminisme endocrinien des caractères sexuels d'*Orchestia gammarella* (Pallas). Crustacé Amphipode. *Ann. Sc. nat. Zool.*, 11^e série, 1957, p. 419.
5. CHARNIAUX-COTTON (H.). — *Ibid.*, p. 423.
6. CHARNIAUX-COTTON (H.). — *Ibid.*, p. 451.
7. LANGERON (M.). — Précis de microscopie, Masson et Cie, édit., Paris, 1949.
8. NEBESKI (O.). — Beiträge zur Kenntniss der Amphipoden der Adria. V. Die Erzeugung von Eiern im Hoden von *Orchestia*. *Arb. Zool. Inst. Univ. Wien, Zool. Stat. Triest*, **3**, 1880, pp. 24-31.
9. DELLA VALLE. — Gammarini del Golfo di Napoli, Berlin, 1893, p. 159.
10. SMITH (G.). — Rhizocephala. Fauna und Flora Golf Neapel, Monog, **29**, 1906.
11. BOULENGER (Ch.-L.). — On the hermaphroditism of the Amphipode *Orchestia Deshoveisei* Audouin. *Proc. Zool. Soc. London*, 1908 (résumé dans la thèse de R. David).
12. DAVID (R.). — Recherches sur la biologie et l'intersexualité de *Talitrus saltator* (Mont).
13. CHARNIAUX-COTTON (H.). — Croissance, régénération et déterminisme des caractères sexuels d'*Orchestia gammarella* (Pallas). Crustacé Amphipode. *Ann. Sc. Nat. Zool.*, 11^e série, 1957, p. 524.
14. CHARNIAUX-COTTON (H.). — Déterminisme hormonal de la différenciation sexuelle chez les Crustacés. *Ann. Biol.*, **32**, fasc. 9-10, 1956.
15. BALESDENT (M.-L.), VEILLET (A.). — Note sur la glande androgène de quelques *Orchestia* hermaphrodites. *Bull. Sci. Nancy*, mars 1958, p. 28.

**LA GONIDIE MAROCAINE
DU *PARMELIA TINCTINA* MAH. ET GILL.***

PAR

R.-G. WERNER

I. — ORIGINE

Le *Parmelia tinctina* est un Lichen saxicole euryméditerranéen à répartition disjointe. On le connaît du Maroc, du Portugal, de Corse, de Dalmatie, du Caucase, d'Asie Mineure, de Syrie, de Norvège, de Suède méridionale et du Japon. Il est voisin du *Parmelia conspersa* Ach. subcosmopolite, mais en diffère, principalement, par des isidies piriformes. Nous l'avons récolté au Maroc à l'Oued Grou dans la région de Rabat, afin d'en entreprendre la culture de la gonidie. Celle-ci fut isolée à l'aide du micromanipulateur, nous donnant des monocultures 4 mois plus tard, à partir desquelles des repiquages permirent la culture sur des milieux gélosés, pour la plupart, les plus divers et à des températures variables, ainsi que nous l'avons exposé en 1954 (1). Les teintes étaient notées selon le Code de SÉGUY (2).

II. — CULTURES

A. — *Milieux gélosés sans hydrates de Carbone*

1) Le Malt non sucré donne, après 3 mois en armoire vitrée à la température du laboratoire (18-20°), des colonies en tête d'épingle d'un vert presque olive de 0,5 mm de diam. présentant une forte multiplication. Elles restent inchangées après 7 mois de culture.

* Note présentée à la séance du 12 juin 1958.

(1) R. G. WERNER: *La gonidie marocaine du Xanthoria parietina* (L.) Beltr. (Bull. Soc. Sc. Nancy, 1954).

(2) E. SÉGUY: *Code universel des couleurs* (P. Lechevalier, Paris, 1936), indiqué dans le texte par S. suivi du n° des couleurs.

Des repiquages, placés au frigidaire (+ 4°) forment, après 5 mois, des amas très bombés, humides, fortement granuleux-verruqueux, vert-olive, tendant à se décolorer, de 0,8 mm de long, 1,5 mm de large et 0,7 mm de haut. La croissance est très lente, car après 7 mois elles n'ont que 1 mm de diam. A 11 mois elles sont devenues vert-brunâtre foncé avec accentuation de la décoloration et mesurent 1,5 mm de long, 1 mm de large et 0,7 mm de hauteur.

B. — *Milieux gélosés sucrés*
avec sources de Carbone à taux variables

2) Sur Malt à 2 % de glucose, après 3 mois en armoire, les colonies ont la grosseur d'une tête d'épingle, 0,5 mm de diam., vert presque olive, présentant une assez forte multiplication. A 7 mois l'aspect est inchangé.

Au frigidaire il y a formation, après 3 mois, de petites colonies isolées, mais accolées, de 1 mm de diam. dans l'ensemble, vert-olive foncé, humides et granuleuses. A partir de 7 mois elles brunissent sans changer de taille. A 11 mois elles commencent par dégénérer, sont vert-brunâtre et se bombent, mesurant 1 mm de diam. et 0,5 mm de haut.

3) Le milieu de Knop normal à 0,5 % de glucose fournit, au frigidaire, en 3 mois un amas d'aspect légèrement granuleux de 1 mm de diam., présentant une faible multiplication et une teinte vert transparent mat (S. n° 352). Il atteint en 7 mois 2 mm. de diam. sur 2 mm de haut.

Un repiquage, à peine visible à 4 mois 1/2, s'élève en 11 mois 1/2 en colonie humide, finement granuleuse de 3-4 mm de long, 2 mm de large, 1,5 à 2,5 mm de haut avec une teinte vert subfoncé (S. n° 381) et des bourgeons vert-épi-nard-noir.

4) Sur Knop normal à 1 % de glucose durant 4 mois 1/2 au frigidaire on obtient des colonies de 1 mm de diam., de couleur vert-hellébore (S. n° 358). En 1 an elles deviennent convexes, légèrement granuleuses et craquelées, un peu humides, vert subfoncé (S. n° 381), mesurant 7 mm de long, 5 mm de large et 3 mm de haut.

5) Le Knop normal à 2 % de glucose fournit, à la tempé-

rature du laboratoire en 1 mois 1/2, des amas médiocres, bombés, humides, finement granuleux, vert-jaune. En 3 mois ils acquièrent une taille de 1,5 mm de diam. avec une couleur vert-hellébore (S. n° 358).

Au frigidaire, en 1 mois 1/2, les amas sont arrondis, finement granuleux, vert clair, et ont 0,4 mm de diam. sur 0,2 mm de haut. En 4 mois 1/2 ils atteignent 2 mm de diam. avec une teinte toujours vert clair, soit vert-hellébore (S. n° 358). Après 10 mois ils prennent l'aspect d'une pâte d'amande cuite, bombée, finement granuleuse, peu humide, se multipliant. Leur taille est de 5 mm de diam. sur 2 mm de haut avec une couleur vert subfoncé (S. n° 381).

6) Le Knop normal à 5 % de glucose donne, en 4 mois 1/2 au frigidaire, des petits amas granuleux, humides, se multipliant légèrement, de 0,5 à 1 mm de diam, sur 0,5 mm de haut.

7) Sur Knop normal à 10 % de glucose la croissance en frigidaire est plus faible que sur le milieu précédent durant le même temps.

C. — *Milieux gélés sucrés*
avec réduction de salinité

8) Le Knop avec 0,5 % de glucose, dilué au 1/3, produit au frigidaire en 3 mois des amas disséminés, granuleux-verruqueux, de 2 mm de diam. et 1 mm de haut qui se multiplient; leur teinte est vert de vessie (S. n° 356) avec quelques points vert transparent (S. n° 351). A 7 mois ils se sont agrandis à 3 mm de diam. sur 3 mm de haut.

Un repiquage a fourni en 4 mois 1/2 une belle colonie de 2 mm de diam. sur 1 mm de haut, vert de vessie (S. n° 356). En 10 mois 1/2 elle a atteint 2 à 3 mm de diam. sur 1,5 mm de hauteur avec une teinte vert-épinard (S. n° 381), une texture granuleuse et un aspect humide.

9) Sur Knop à 1 % de glucose, dilué au 1/3, la croissance restait presque nulle à 4 mois 1/2 au frigidaire. En 10 mois 1/2 il y a production d'une colonie élevée, fortement humide, verruqueuse, de 3 à 5 mm de long, 2 mm de large et 2 à 3 mm de haut, de couleur vert subfoncé (S. n° 381).

10) Le Knop avec 2 % de glucose, dilué au 1/3, donne, à la température ambiante en 1 mois 1/2, un développement maigre, à peine visible, point aplati, vert pâle. A 3 mois on observe une faible multiplication; les amas légèrement granuleux, de teinte vert transparent mat (S. n° 352), atteignent 2 mm de long, 1,5 mm de large et 0,5 mm de haut. En 7 mois la taille est de 2 mm de diam. sur 1 mm de hauteur.

Au frigidaire, en 4 mois 1/2, les colonies mesurent 2 mm de diam. avec une couleur vert de vessie (S. n° 356). A 7 mois elles prennent un aspect sec, une texture granuleuse avec une teinte vert transparent mat (S. n° 352) et une taille de 2 mm de long, 1,5 mm de large et 0,5 mm de haut. En 10 mois 1/2 elles sont bien développées, d'aspect légèrement humide, de texture granuleuse ressemblant à du sucre cristallisé; elles présentent une multiplication localisée, une taille de 2 à 4 mm de diam. sur 2 mm de haut, une couleur vert-épinard clair (S. n° 376) et foncé (S. n° 401).

11) Sur Knop avec 2 % de glucose, dilué au 1/10, il y a apparition, en 1 mois 1/2, d'une colonie légèrement bombée, finement granuleuse de 1,5 mm de diam. En 3 mois elle forme un cône de 2 mm de diam., vert de vessie foncé (S. n° 356).

12) Le Knop avec 2 % de glucose, dilué au 1/50, donne en 1 mois 1/2 à la température du laboratoire, un amas légèrement bombé, plus ou moins granuleux, humide, vert-jaunâtre de 1 mm de diam. Ce développement reste médiocre et inchangé en 3 mois.

13) Le Knop avec 2 % de glucose, dilué au 1/100, détermine, en 1 mois 1/2 à la température de 18-20°, une croissance tout aussi médiocre que le précédent. Cependant, à 3 mois, les colonies finement granuleuses s'étalent, mesurent, alors, de 1 à 3 mm de diam. et ont une teinte vert-jaune clair (S. n° 349).

D. — *Milieux gélosés sucrés*
avec source d'Azote

Comparativement une série de culture fut faite sur milieu de Warén glucosé (2 %) avec source d'Azote (0,5 %), placée au frigidaire et observée aux mêmes époques.

14) Le Warén avec Asparagine donne, en 1 mois 1/2, des amas étendus, peu formés, se multipliant assez intensément, de 1 mm de diam. et de teinte vert de vessie foncé (S. n° 356). A 3 mois 1/2 ils ont atteint 2,5 mm de long, 1 mm de large et 0,5 mm de haut.

15) Sur Warén avec Nitrate d'Ammonium la croissance reste médiocre en 1 mois 1/2, produisant un amas de la grosseur d'une tête d'épingle. Par la suite elle s'accélère et, à 3 mois 1/2, il y a formation d'une colonie élevée, irrégulière, creusée, légèrement humide, granuleuse avec un aspect de sucre cristallisé; sa taille est de 4 à 5 mm de diam. sur 2,5 à 3 mm de haut, sa teinte vert-épinard-noir.

16) Le Warén avec Peptone ne diffère en rien du Warén-Asparagine, avec même grandeur, même couleur durant un temps identique.

E. — *Milieux liquides*

Pensant obtenir un développement meilleur sur des milieux liquides, nous avons effectué une série de repiquages dans des solutions de compositions diverses. Notre espoir fut, d'ailleurs, déçu.

17) En solution à eau de mer avec 2 % de glucose, dilué au 1/3, on obtient en 6 mois à la température ambiante des amas d'aspect pâteux, vert-jaune, de 1 mm. de diam., présentant une légère multiplication. Pour la première fois on observait chez certains une marge plus claire en bordure.

Au frigidaire durant le même temps la taille était de 2 mm de long sur 1 mm de large avec nette tendance à la décoloration tirant sur le brun-jaunâtre.

18) Une solution contenant uniquement 2 % de glucose donnait, en 6 mois dans l'armoire vitrée, des colonies bombées, granuleux-verruqueux, de 1 à 1,5 mm de diam. et 1 mm

de haut; la teinte était vert foncé sans aucune inclination à la décoloration, la multiplication intense.

Au frigidaire, durant le même laps de temps, les amas étaient en cônes pointus, granuleux, de 1,5 à 2 mm de long, 1 mm de large et 1 mm de haut, mais montraient une nette décoloration en jaune-vert-brun (S. n° 116 clair).

19) Dans une solution à 5 % de glucose durant 6 mois au laboratoire les colonies étaient bombées, granuleux-verruqueux, vert foncé, de 2 mm de diam. sur 1 mm de haut avec multiplication.

Au frigidaire, en 6 mois également, les amas arrondis, plus ou moins bombés, granuleux, de 2 mm de long, 2 mm de large et 1 mm de haut, manifestaient encore un penchant à se décolorer en brun-jaunâtre comme précédemment.

20) En solution glucosée à 10 % de glucose le comportement en 6 mois était identique. A la température du laboratoire et en armoire vitrée des colonies aplaties, étalées, légèrement granuleuses se formaient; elles avaient de 1 à 1,5 mm de diam sur 1 mm de haut et une couleur vert-jaune ou jaune-verdâtre, soit, ici, un début de décoloration.

En frigidaire cette décoloration était évidente, portant sur le brun-jaunâtre (S. n° 116 clair); l'amas peu bombé avait un aspect granuleux et mesurait 2 mm de diam. sur 1 mm de haut.

21) Une solution de Knop sans source d'Azote avec 5 % de glucose donnait, en 6 mois dans l'armoire vitrée, des colonies bombées, granuleux-verruqueux, dont quelques-unes avec une marge plus claire, se multipliant faiblement; leur taille était de 1 à 2 mm de diam. sur 1 mm de hauteur, la couleur vert foncé.

Au frigidaire, durant le même temps, la décoloration était, encore, plus flagrante; les amas plus ou moins bombés, granuleux, certains étant formés de petites verrues agglomérées, avaient une dimension de 2 mm de long, 1 mm de large et 0,5 à 1 mm de haut.

22) Une solution de Knopp sans source d'Azote avec 10 % de glucose témoigna, en 6 mois de culture, d'effets curieux. En armoire vitrée les colonies de texture granuleux-verruqueux, convexes, quelques-unes avec marge, conservaient

leur couleur vert foncé et une taille de 1 à 1,5 mm de diam. sur 0,5 mm de haut.

Mais, au frigidaire, leurs dimensions atteignaient 3 mm de long, 2 mm de large et 1 à 1,5 mm de hauteur avec une forte décoloration vert-brun-olive.

23) En solution à base d'amidon il se formait sur le culot d'amidon en 4 mois dans l'armoire vitrée une colonie granuleux-verruqueux, verte de 1 mm de long, 1 mm de large et 1,5 mm de haut.

Au frigidaire ces amas atteignaient 2 mm de diam. sur 1 à 2 mm de hauteur et se maintenaient à la teinte vert de vessie foncé (S. n° 356).

E. — *Milieu gélatiné*

24) Sur Knop dilué au 1/3 avec 2 % de glucose, solidifié par de la gélatine, la croissance aussi bien à la température normale qu'au froid restait médiocre durant 3 mois; mais il se produisait une liquéfaction de la gélatine, indiquée par l'enfoncement de la colonie dans le milieu.

Des repiquages ultérieurs de contrôle sur Knop gélosé à 2 % de glucose dilué au 1/3 avec ou sans source d'Azote révélèrent une croissance constamment médiocre et une décoloration visible dès le troisième mois; cependant, une multiplication fut, parfois, observée. Mais, la souche était épuisée et les cellules atteintes de gigantisme.

F. — *Comparaisons*

L'étude comparative du comportement de notre gonidie sur les différents milieux fait ressortir un certain nombre de remarques et nous donne une indication du mode de vie de cet organisme symbiotique.

a) Jusqu'à 3 mois la croissance est faible sur les 24 milieux utilisés.

b) Entre 3 et 4 mois un développement s'amorce, dont le plus fort donne des colonies de 4 à 5 mm de diam. sur 2,5 à 3 mm de hauteur (Warén nitraté). Ailleurs, la taille atteinte est de 3 mm de diam. (Knop 1/100 à 2 % de glucose) ou de

2,5 mm de long, 1 mm de large et 0,5 mm de haut (Asparagine et Peptone).

c) Entre 7 et 10 mois la progression se marque par des colonies de 3 mm de diam. et 3 mm de haut (Knop 1/3 à 0,5 % de glucose).

d) Entre 10 et 11 mois les plus grosses colonies formées atteignent 3 à 5 mm de long, 2 mm de large, 2 à 3 mm de haut (Knop 1/3 à 1 % de glucose), puis 5 mm de diam. sur 2 mm de haut (Knop 1/1 à 2 % de glucose), 3 à 4 mm de long, 2 mm de large et 1,5 à 2 mm de haut (Knop 1/1 à 0,5 % de glucose 1), 2 à 4 mm de diam. sur 2 mm de haut (Knop 1/3 à 2 % de glucose).

e) À 12 mois une seule colonie s'est maintenue, atteignant 7 mm de long, 5 mm de large et 3 mm de haut (Knop 1/1 à 1 % de glucose).

f) Sans source de Carbone, comme pour le *Xanthoria*, la croissance reste médiocre.

g) Des concentrations en sucre de 5 et 10 % paraissent inhibantes.

h) Le milieu maltosé, même sucré, ne convient pas.

i) La gélatine est liquéfiée.

j) La teinte normale est vert clair ou foncé, selon les cas, et se maintient même à l'obscurité, à condition d'une concentration suffisante en sels minéraux. Si ce taux n'est pas satisfaisant, la réaction est indiquée par la décoloration se manifestant par une teinte d'abord jaunâtre, puis devenant vert-brun-olivâtre.

k) En général, le développement s'effectue mieux à basse température, permettant, d'ailleurs, de conserver plus longtemps les cultures sans repiquage.

Que pouvons-nous déduire de ces observations? La croissance de cette gonidie est extrêmement lente et, même à sa fin, n'engendre jamais les belles et grandes colonies que nous connaissons pour celle du *Xanthoria parietina*. Comme pour cette dernière il s'agit d'une Algue nitrophile dont le développement est, également, favorisé par des concentrations de sucre variant entre 0,5 et 2 %. Mais, ainsi que le témoigne le milieu maltosé, le sucre seul ne suffit pas, son action doit être appuyée par celle des sels minéraux, même à des con-

centrations faibles (cf. *b* ci-dessus). Elle ne peut, donc, s'effectuer convenablement qu'en présence des éléments nutritifs combinés. Si nos souches n'avaient pas été frappées de dégénérescence, il eut été intéressant d'expérimenter sur l'activité individuelle de ces sels. Des fortes doses de sucre sont, d'autre part, défavorables. Relevons, cependant, le cas unique d'une colonie de 3 mm de long, 2 mm de large et 1 mm de haut obtenue en 6 mois à + 4° en milieu liquide sans source d'Azote avec 10 % de glucose. Il semble que la forte teneur en sucre compense l'absence d'Azote, mais que cet équilibre ne se trouve pas réalisé avec une dose de 5 % de glucose. La croissance médiocre sur milieu non sucré, la liquéfaction de la gélatine, la conservation de la teinte verte à l'obscurité, nous paraît indiquer une dégradation du pouvoir photosynthétique de la cellule algale, en accord avec CHODAT (1). Tel n'est, cependant, par l'avis de A. QUISPÉL (2), dont le travail extrêmement consciencieux et bien fait nous est parvenu récemment, malheureusement après la parution de notre étude sur la gonidie du *Xanthoria parietina* (3). Cet auteur, grâce à des expériences sérieuses, fait progresser la conception de la symbiose en démontrant l'intervention de substances de croissance fournies par l'Algue au Champignon, du moins dans le cas des *Cystococcus* extraits du *Xanthoria parietina*, du *Parmelia acetabulum* et du *Physcia pulverulenta*; mais, nous dit-il, il faut, pour le moment, se garder de généraliser. D'après lui ces Algues sont douées d'un pouvoir de photosynthèse exalté; ce pouvoir ne pouvant se manifester à l'obscurité, l'Algue, en conséquence, y substitue l'utilisation du sucre dans le milieu. Mais on sent sa perplexité pour expliquer le fait d'une mauvaise croissance sur un milieu sans sucre ou sans substance organique: son assertion, que l'activité photosynthétique serait faible en culture seulement par suite de l'absence d'une substance in-

(1) R. CHODAT: *Monographie d'Algues en culture pure* (Berne, 1913).

(2) A. QUISPÉL: *The mutual relations between algae and fungi in lichens* (Rec. Trav. néerl. 40, p. 413-541, 1943-1945).

(3) QUISPÉL a cultivé la gonidie néerlandaise du *Xanthoria parietina*. Mais, en physiologiste, il donne trop peu de détails biologiques pour que l'on puisse songer à l'incorporer dans le système exposé par nous (*op. cit.*). Il semble que, par ses colonies lisses, elle soit très proche de la *ssp. minimus* (Warén) R.G. Werner: elle en diffère, cependant, par l'épaisseur des amas et leur aspect plissé.

dispensable à une bonne photosynthèse, n'est pas bien convaincante et demanderait des preuves expérimentales. Une dernière indication ressortant de nos cultures concerne le développement meilleur à basse température. Cette gonidie, comme celle du *Xanthoria*, présente, donc, son optimum de croissance en hiver et au printemps; en été et en automne, avec les grandes chaleurs du Maroc, elle passe à l'état de vie latente.

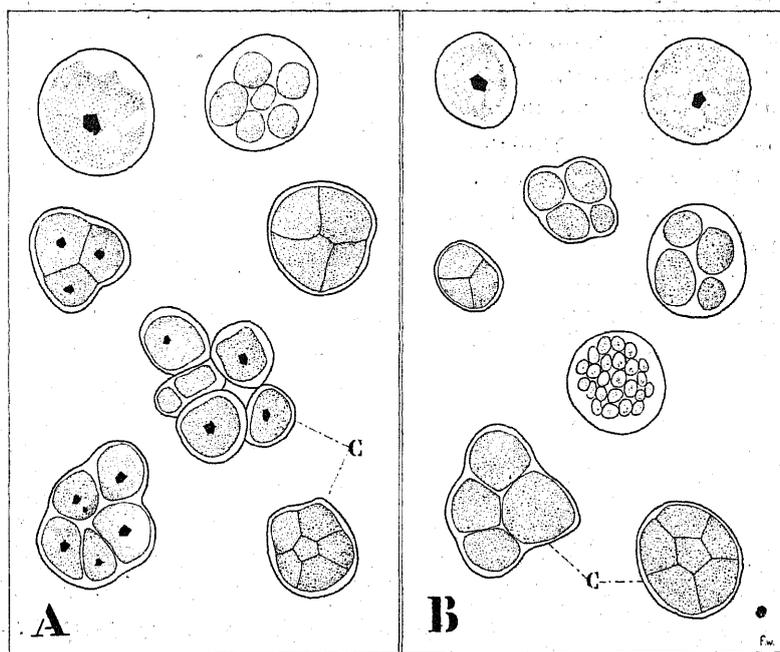
Une comparaison avec la gonidie extraite du *Parmelia conspersa* (1) dénote un aspect assez semblable. Celle-ci forme des amas peu élevés, granuleux et crevassés, généralement très rabougris et de teinte vert clair sur milieu Warén gélosé et autres; ils s'élèvent sur Nitrate d'Ammonium et Peptone et deviennent vert foncé. Ce dernier milieu semble favoriser son développement. Les colonies atteignent, après 6 mois, une largeur de 8 mm et une hauteur de 1 mm. Toujours, la culture reste étroitement appliquée au substratum. Couleur, aspect général et croissance sur Nitrate d'Ammonium concordent, donc, avec la gonidie du *Parmelia tinctoria*, mais non le comportement vis-à-vis de la Peptone ni la taille.

III. — EXAMEN MICROSCOPIQUE

L'examen microscopique, fait à partir d'un échantillon provenant des environs de Tanger, révèle des cellules subsphériques, vert-jaune pâle, qui renferment un chromatophore échanuré, mais non ou peu festonné; il est séparé de la membrane cellulaire par une plage cytoplasmique hyaline et contient un pyrénoloïde polygonal. La taille des cellules est de 7,5 à 18,8 microns. La division s'opère par cloisonnement, donnant des stades pleurococcoïdes ou célastroïdes, dont le plus fréquent est l'aspect figuré en A (c) et se trouvant dans les parties jeunes du thalle lichénique; on y observe, aussi, des autosporanges de 10 microns de diam.

Des figures et des dimensions absolument identiques se retrouvent dans nos cultures issues, comme dit, d'un exemplaire de la région de Rabat (fig. B). Aucune formation de

(1) R.G. WERNER: *Recherches biologiques et expérimentales sur les Ascomycètes de Lichens* (Thèse Mulhouse, 1927).



Cystococcus Parmeliae tinctinae R.G. Werner
(Gross. 800 X)

- A Gonidies *in situ*.
- B Gonidies en culture.
- c Stades célastroïdes.

zoospores ne s'est produite, mais quelques aplanosporanges avec aplanosporés ont été vus.

Une telle similitude morphologique ne contredit en rien l'existence de races spécifiques; elle dénote, uniquement, l'appartenance à un même genre avec soit une espèce identique, soit très proche, que seule la culture pourrait différencier.

IV. — CONCLUSIONS

Les caractères donnés ci-dessus plaident pour la famille des Chlorococcacées et le genre *Cystococcus* (ou *Trebouxia* de certains auteurs récents), sous-genre *Eucystococcus* Warén. Dans ce groupe deux espèces se rapprochent de notre

gonidie. L'une, *C. maximus* Chod., isolée à partir d'un triage de gonidies provenant du *Verrucaria purpurascens* (CHODAT *op. cit.*) et épiphyte sur ce Lichen, diffère par des cellules de grandes dimensions et des colonies atteignant sur gélose glucosée, en 3 mois, jusqu'à 8 mm de diam. L'autre, *C. intermedius* Waren (1), a été extraite d'un Lichen fruticuleux, corticole, l'*Alectoria jubata*, récolté en Finlande; elle ressemble à la nôtre par la taille, par son mode de division, mais s'en sépare par son chromatophore très festonné, par sa provenance, car il serait surprenant de voir une gonidie corticole concourir à la formation d'un Lichen saxicole, et, surtout, par sa physionomie culturale, donnant en 1 mois 1/2, déjà, sur Asparagine des colonies de 5 à 7 mm de diam. sur 2 mm de hauteur. Voisine, également, du *C. Xanthoriae parietinae*, elle s'en éloigne par les caractères en culture pure [cf. notre travail cité (2)]. Une morphologie distincte avec chromatophore peu sinueux, un habitat saxicole, une biologie très particulière avec colonies petites, à croissance très lente, atteignant uniquement sur Nitrate d'Ammonium en 3 mois 4 à 5 mm de diam. nous autorisent à considérer notre gonidie comme une espèce nouvelle, pour laquelle nous proposons le nom de *Cystococcus* (vel *Trebouxia*) *Parmeliae tinctinae* R.G. Werner. Sa diagnose sera la suivante:

Habitat in thallo Parmeliae tinctinae secundum Imperii maroccani fluvium Grou in ditone Zemmour.

Cellulae subsphaericae chromatophorum pallide viridiflavum, ambitu lacinosum non parumve sinuosum, a membrana area plasmatica hyalina separatim pyrenoideque distincto, anguloso praeditum continentes et 0,0075-0,019 mm in diametro metientes.

Formantes in solis artificialibus diversis acervos convexos, granulosos, lente crescentes et diu (usque decem men-

(1) H. WARÉN: *Reinkulturen von Flechtengonidien* (Finska Vet. Soc. Foehr., 61, A, 14, 1918-19).

(2) Rectifions, à ce sujet, une erreur typographique dans notre diagnose en fin de travail. Il faut lire: *Cystococcus Xanthoriae parietinae* ssp. *elevatus* avec, d'une part, var. *marginatus* (Finnia) et, d'autre part, var. *emarginatus* (Alisacia). — La figure est grossie de 800 X.

ses) minimos, dein ad 4-7 mm in diametro pervenientes, ammonio nitrico excepto, in quo iam post tres menses 4-5 mm in diam.; colorem viridem varium ducentes atque gelatinam liquefacientes.

Proximae Cystococco intermedio Warén statura partitioneque, sed recedunt sede saxicola, chromatophoro parum sinuoso, modo crescendi. Discrepant a Cystococco maximo Chod: brevitate, a Cystococco Xantoriae parietinae Let. em. R.G. Werner modo crescendi.

TÉRATOLOGIE DE DIGITALIS PURPUREA

PAR

N. CEZARD

Note ajoutée en cours d'impression (voir page 220)

A la suite de mon exposé sur la Digitale M. le Professeur LIENHART a bien voulu apporter des précisions, citant les études de GODRON présentées à l'Académie de Stanislas, sur une pélorie de Digitale et révélant l'existence de semblable phénomène dans le jardin d'un de ses amis.

Je remercie M. LIENHART de ses indications et surtout de l'espoir accru de voir ce mutant bien fixé pour l'embellissement de nos jardins. Cependant, si l'on veut expérimenter la totalité des graines d'une seule hampe, il faudra disposer d'un terrain assez vaste.

J'ai utilisé le mot « concrétion » de préférence à « pélorie » dans l'espoir de mieux définir une transformation aussi importante, intéressant la morphologie et la biologie de la Digitale; ainsi l'inflorescence de la plante commune est indéfinie, se terminant par un appauvrissement des vaisseaux. Les fleurs du sommet, si elles arrivent à s'ouvrir, ne produiront pas de graines. Dans le cas présent, c'est au contraire un accroissement considérable au sommet de la hampe, une accumulation de tissus pré-floraux qui va en quelque sorte éclater, en priorité, puisqu'elle aura une avance d'environ un mois sur la date normale de la floraison de ses voisines.

L'épanouissement a donné un ovaire obèse, entouré de pièces folliculaires qui sont sans doute des parties d'enveloppes ovariennes supplémentaires, des étamines plus de trois fois plus nombreuses, la corolle est $\times 7$ et les feuilles bractéales $\times 20$. La plante décrite par GODRON, sous le nom de

D. purpureo-grandiflora, ne représentait que la coalescence de deux fleurs.

Je profite de cet additif pour réparer une omission et adresser mes remerciements à M. PAYEN pour ses photographies en couleurs très jolies et permettant de voir tous les détails.



Hors séance, un auditeur, M. BILDSTEIN m'a signalé plusieurs floraisons de Digitale à grande fleur terminale, survenue cette année dans son jardin. Les graines sont tombées sur place. M. BILDSTEIN m'a assuré son concours pour suivre la descendance de ce mutant.

De plus, le Jardin Botanique de LAUSANNE offre des graines de *Digitalis purpurea*, variété *monstrosa*. Tout en regrettant cet adjectif, quelque peu choquant pour une aussi jolie fleur, je suis heureux de constater une progression dans la fixation.

En effet, cette variété est cultivée depuis trois ans, se reproduit de semis, *paraît vivace*. M. ZOLLINGER, qui me donne ces détails, précise qu'il ne s'agit pas de l'espèce type, mais de variété horticole donnant des fleurs blanches, rose pâle et rose vif. La fleur terminale, qui a parfois 12-15 centimètres de diamètre, ne donne pas de graines.