

BULLETIN SCIENTIFIQUE
DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE.



TOME XXX.

Quatrième Série. — Neuvième Volume.

1897.

BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE
ET DE LA BELGIQUE,

PUBLIÉ PAR

ALFRED GIARD,

Professeur à la Sorbonne (Faculté des Sciences).



LONDRES,

DULAU & C^o,
Soho - Square, 37.

PARIS,

Laboratoire d'évolution des Êtres organisés,
3. rue d'Ulm ;
Georges CABRÉ, Rue Racine, 3 ;
Paul KLINCKSIECK, Rue des Écoles, 53.

BERLIN,

FRIEDLÄNDER & SOHN
N.-W. Carlstrasse, 11.



TABLE

	Pages
CARNOT (P.). — Recherches sur le mécanisme de la Pigmentation (5 fig. dans le texte et Planches I et II).....	1
Table des matières	82
CAULLERY (M.). — Études sur la morphologie comparée et la phylogénie des espèces chez les Spirorbes (<i>en collaboration avec F. MESNIL</i>) (4 fig. dans le texte et Planches VII à X)	185
Table des matières	232
COSTANTIN (J.). — Accomodation des plantes aux climats froid et chaud.....	489
CUÉNOT (L.). — Sur le mécanisme de l'adaptation fonctionnelles (Réponse à M. LE DANTEC).....	273
FAUVEL (P.). — Recherches sur les Ampharédiens, annélides polychètes sédentaires [morphologie, anatomie, histologie, physiologie] (Planches XV à XXV).....	277
Table des matières	486
FLORENTIN (R.). — Rôle de l'enveloppe muqueuse des œufs de Grenouille	140
FLORENTIN (R.). — Quelques expériences sur les pigments.	234

TABLE.

	Pages
LE DANTEC (F.). — Le fonctionnement des tissus.....	177
LÉGER (L.). — Contribution à la connaissance des Sporozoaires des Échinodermes : Étude sur la <i>Lithocystis Schneideri</i> (Planches XI à XIII)	240
MESNIL (F.). — Études de morphologie externe chez les Annélides (suite) : II, Remarques complémentaires sur les Spionidiens. La famille nouvelle des Disomidiens. La place du genre <i>Aonides</i> (Planche III)	83
Table des matières.....	100
III. Formes intermédiaires entre les Maldaniens et les Arénicoliens (4 fig. dans le texte et Planche VI) .	144
Table des matières.....	167
MESNIL (F.). — Études sur la morphologie comparée et la phylogénie des espèces chez les Spirorbes [en collaboration avec M. CAULLERY] (4 fig. dans le texte et Planches VII à X).....	185
Table des matières.....	232
PARMENTIER (P.). — Recherches sur les <i>Thalicttrum</i> de Franco (Planches IV et V)	105
PERRIN (A.). — Constitution du carpe des Anoures (Réponse au D ^r C. EMERY de Bologne)	101
RIBAUCCOURT (E. de). — Notice physiologique sur les Lombricides d'Europe.....	168
WILLEM (V.). — Description de <i>Pretswitchia aquatica</i> LUBBOCK (3 fig. dans le texte et Planche XIV).....	244

Le première partie du Tome XXX, du *Bulletin scientifique*, de la page 1 à la page 276, est sorti des presses le 24 Avril 1897; la deuxième partie, de la page 277 à la fin, le 24 Juillet 1897.



RECHERCHES SUR LES AMPHARETIENS,

ANNÉLIDES POLYCHÊTES SÉDENTAIRES,

MORPHOLOGIE, ANATOMIE, HISTOLOGIE, PHYSIOLOGIE,

PAR

PIERRE FAUVEL,

Docteur ès-sciences naturelles,

Préparateur à la Faculté des Sciences de Caen,

Chef des Travaux au laboratoire maritime de Luc-sur-Mer.

Planches XV-XXV.

INTRODUCTION

La famille des *Ampharétiens*, assez homogène renferme des Annélides d'un type bien spécial. Malheureusement ces animaux appartiennent en général aux mers boréales. Ailleurs ils sont relativement très rares et il est difficile de s'en procurer.

C'est ce qui explique pourquoi l'anatomie de cette famille est si peu connue.

C'est la rareté des documents anatomiques qui nous a engagé à étudier cette famille en détail.

Nous désirions aussi nous rendre compte de ses rapports avec les familles voisines des *Amphicténiens* et de *Térébelliens* entre lesquelles la plupart des auteurs classent les *Ampharétiens*.

L'abondance extraordinaire de l'*Ampharete Grubei* à St-Vaast-la-Hougue depuis quelques années, nous assurait la possibilité d'avoir toujours les matériaux suffisants à notre disposition.

Nous avons eu également l'heureuse chance de recueillir dans la même localité un certain nombre d'*Amphicteis Gunneri*, autre type très intéressant de cette même famille.

Nous avons pu en outre nous procurer d'autres espèces. Nous adressons particulièrement nos remerciements à M. le Professeur A. WIREN, d'Upsaal, qui a eu l'amabilité de nous envoyer des exemplaires de *Melinna cristata* et d'*Amphicteis Gunneri* de Suède.

La Station zoologique de Naples nous a fourni des exemplaires d'*Amphicteis Gunneri*, *Ampharete gracilis*, *Samytha adspersa* et *Melinna palmata*.

Nous remercions M. le D^r ANTHON DOHRN, M. le D^r EISIG et M. le D^r LO BIANCO du bienveillant accueil qu'ils nous ont fait à Naples l'an dernier.

La plus grande partie de ce travail a été exécutée au laboratoire maritime de Tatihou où, grâce à la large hospitalité, si libérale de M. le Professeur E. PERRIER, nous avons pu séjourner de longs mois, pendant plusieurs étés.

Nous prions M. E. PERRIER d'agréer l'hommage de notre profonde gratitude pour l'aide, les conseils et l'intérêt qu'il n'a cessé de nous prodiguer.

Notre ami M. A.-E. MALARD a droit aussi à notre reconnaissance, en particulier pour les nombreux envois d'animaux qu'il nous a faits avec dévouement.

Nous prions également notre ami M. Ch. GRAVIER et M. le baron DE ST-JOSEPH de recevoir nos remerciements pour l'aide et les conseils qu'ils nous ont si aimablement donnés.

Dans notre travail, nous avons d'abord étudié en détail l'anatomie de l'*Ampharete Grubei*, espèce que nous pouvions nous procurer en assez grande quantité. Nous avons ainsi la facilité d'avoir toujours des matériaux frais et la possibilité de faire de nombreuses observations sur des animaux vivants.

Après cette étude de l'*Ampharete Grubei*, nous examinons sommairement l'anatomie de l'*Amphicteis Gunneri*, de la *Samytha adspersa* et de la *Melinna palmata* et *M. cristata*.

L'*Ampharete gracilis* ne présentant avec l'*Ampharete Grubei* que des différences externes d'ordre purement systématique, nous n'en donnons pas d'étude spéciale.

Nous avons ensuite comparé entre eux les différents genres étudiés, puis nous avons examiné les rapports de la famille des *Ampharétiens* avec celles des *Amphicténiens* et des *Térébelliens*.

I

HISTORIQUE.

La famille des *Ampharétiens* est de création récente.

Dans les anciens auteurs on ne trouve aucune espèce d'Annélide qui puisse être rapportée à cette famille.

L'*Amphitrite Gunneri* Sars, décrit par Sars (35) * en 1835, est le premier représentant de la famille dont nous ayons trouvé la trace.

A cette époque le terme *Amphitrite* avait une signification encore bien vague et s'appliquait à des animaux très différents.

De 1846 à 1851, M. Sars décrit encore trois autres *Ampharétiens* nouveaux : *Sabellides cristata* (56), *S. octocirrata* (51) et *S. seccirrata* (56).

Lorsque GRUBE (51) publia « Die Familien der Anneliden », il ne connaissait encore que l'*Amphicteis Gunneri* Sars et la *Sabellides octocirrata* Sars qu'il rangeait parmi les *Térébelliens*.

M. Sars (53) décrit encore un *Sabellides borealis* en 1853 et un *Amphicteis Finmarchia* (64).

L'Annélide décrite par Gosse (55) sous le nom de *Crossostoma Midas* n'est autre que l'*Amphicteis Gunneri* de Sars.

Quant à l'*Isolda pulchella* de Fr. Müller (58), ses caractères sont tellement étranges qu'il est difficile de savoir si on doit le comprendre dans la famille des *Ampharétiens*.

Nous en dirons autant du *Scalis minax* de Grube (46), que cet auteur a d'ailleurs rangé plus tard (70) parmi les *Amphicténiens*. Il n'a rien de commun avec les *Ampharétiens*. Grube (60) avait, en 1860, décrit une autre espèce nouvelle : l'*Amphicteis acutifrons* = (*Ampharete Grubei*).

Schmarda (61), l'année suivante, signala, un *Sabellides oligocirra* n. spc. qu'il avait découvert à la Jamaïque.

* Les chiffres en caractères gras reportent à l'Index bibliographique, page 195.

SCHMARDA classait les *Sabellides* parmi les *Térébelliens*. Il mettait *Amphicteis* et *Scalis* dans la même famille, à côté des Pectinaires.

Un peu plus tard CLAPARÈDE (36) rencontra à St-Vaast-la-Hougue une Annélide nouvelle à laquelle il donna le nom de *Branchiosabella zostericola*.

Il reconnut bien la parenté de cette espèce avec le genre *Sabellides*, mais il paraît avoir ignoré l'existence des *Amphicteis* pourvus de palpes.

Son *B. zostericola* n'est très probablement que l'*Ampharete Grubei* MGR., décrit trois ans plus tôt par GRUBE (60), sous le nom d'*Amphicteis acutifrons* et retrouvé par nous dans la même localité en 1895. Seulement CLAPARÈDE n'a eu entre les mains qu'un exemplaire unique et mutilé, ce qui explique en partie les caractères anormaux du genre créé par lui.

En résumé, si on excepte les genres aberrants *Scalis* et *Isolda*, qui ne peuvent être rapportés sûrement aux Ampharédiens, les représentants de cette famille connus antérieurement à 1865 peuvent se réduire à 8 espèces, comprises alors dans les deux genres *Amphicteis* et *Sabellides*.

Amphicteis Gunneri SARS.

Amphicteis Finnarchia SARS.

Amphicteis acutifrons GRUBE = *Ampharete Grubei* MGR =
Branchiosabella zostericola CLP.

Sabellides octocirrata SARS.

Sabellides borealis SARS.

Sabellides oligocirra SCHMARDA.

Sabellides cristata SARS = *Melinna cristata*.

Sabellides sexcirrata SARS = *Samytha sexcirrata*.

C'est à cette époque que parut le remarquable travail de MALMGREN : « *Nordiska Hafs annulater* » (65).

Le savant auteur sépara les *Ampharédiens* des *Térébelliens* avec lesquels ils avaient été jusque-là confondus et en forma une famille spéciale dans laquelle il établit plusieurs coupures.

La *Sabellides cristata*, devenue *Melinna cristata*, fut désormais le type d'un groupe comprenant les *Ampharédiens* à nombreux segments (plus de 70).

Le reste de la famille forma un autre groupe divisé lui-même en

deux sections comprenant, l'une, les *Ampharédiens* munis de palées, l'autre, les *Ampharédiens* dépourvus de palées.

MALMGREN ajouta de nombreuses espèces boréales aux espèces déjà connues et les répartit en 8 genres, dont 6 entièrement nouveaux.

Le travail de MALMGREN, avec ses diagnoses très précises et suffisamment détaillées et ses figures si claires, est encore le travail de systématique le meilleur et le plus complet que nous ayons sur cette famille, en tant que travail d'ensemble.

On ne peut guère faire qu'une critique à MALMGREN, c'est d'avoir multiplié les genres à l'excès.

Jusqu'à cette époque, sauf l'*Amphicteis brevispinis* et l'*A. invalida* GR. trouvés dans la mer Caspienne et décrite par GRUBE (60) et la *Sabellides oligocirra* SCHM. de la Jamaïque, tous les *Ampharédiens* connus appartenaient aux mers boréales.

Le *Branchiosabella zostericola* trouvé par CLARAPÈDE à St-Vaast était l'espèce la plus méridionale de ceux-ci.

Depuis, on a rencontré des *Ampharédiens* dans presque toutes les parties du monde, mais toujours en très petit nombre. Beaucoup d'espèces ont été établies sur un seul individu recueilli.

KINBERG (66) a décrit un *Ampharete patagonica*; *Aryandes gracilis* KBG et *A. forficata* KBG tous deux du Guayaquil et *Otanes americanus* du Brésil.

Ces trois derniers genres sont aberrants et KINBERG ne les rangeait pas parmi les *Ampharédiens* mais parmi les *Térébelliens*.

Dans ses « *Mitteilungen ueber St-Malo und Roscoff* » (69), GRUBE signala à St-Malo la *Melinna palmata* GR. qui est le second représentant de la famille trouvé en France. Il n'en rencontra qu'un seul exemplaire.

L'année suivante CLARAPÈDE (70) découvrit à Naples l'*Amphicteis curvipalea*.

C'était le second *Ampharétien* signalé dans la Méditerranée, GRUBE ayant déjà décrit un *Sabellides adspersus* de l'île Lusin (64).

Cette même année, GRUBE (70) publia une revision des *Ampharédiens*. Il conserva les trois grandes divisions de MALMGREN, mais supprima plusieurs genres et en réduisit le nombre à six : *Ampharete*, *Amphicteis*, *Sabellides*, *Samytha* (*Otanes*?) *Melinna* et *Isolda*.

En 1875, EHLERS (75) cite plusieurs *Ampharétiens* recueillis pendant l'expédition du « Porcupine ».

Nous y trouvons une espèce nouvelle : *Sabellides fulva* EHL.

Le même auteur a décrit (87) plusieurs *Ampharétiens* nouveaux de la Floride :

Auchenoplax crinita EHL., *Melinna parumdentata* EHL., *Amage tumida* EHL., *Amphicteis procera* EHL. et *Ampharete nasuta* EHL.

Il en a donné des descriptions très complètes.

MARENZELLER (74) a décrit la *Melinna adriatica* de la Méditerranée et plus tard (84) il a retrouvé au Japon l'*Amphicteis angustifolia* qui avait été décrit par GRUBE (78) sous le nom de *Sabellides angustifolia* des Philippines en même temps qu'une autre espèce de la même provenance : l'*Amphicteis philippinarum*.

A Madère, LANGERHANS (79-80) a rencontré l'*Ampharete minuta* n. spc. et l'*Amage adpersa* GR.

Dans l'Amérique du Nord, E.-H. WEBSTER (81) a signalé la *Melinna cristata* MGR.

Un *Amphicteis foliosa* d'Australie a été décrit par HASWELL (82).

Enfin l'expédition du « Challenger » a rapporté de nombreux *Ampharétiens* de toutes les parties du monde. Nous citerons seulement parmi ceux-ci les genres nouveaux : *Phyllocomus*, *Grubiana*, *Eusamytha*, *Samythisis* et *Melinopsis* dont la description a été faite par Mc'INTOSH (86).

Parmi les nombreux auteurs qui se sont occupés des Annélides des mers boréales nous ne citerons plus que THÉEL et A. WIREN.

THÉEL (78) ne conserve que quatre des genres de MALMGREN : *Amphicteis*, *Sabellides*, *Samytha* et *Melinna*. Il réduit les genres *Ampharete*, *Amphicteis*, *Lysippe* et *Sosane* au seul genre *Amphicteis* et fait rentrer le genre *Amage* dans le genre *Sabellides*.

Il a trouvé à la Nouvelle-Zemble une espèce nouvelle : *Samytha pallescens* THÉEL (1).

VERRILL (73) a créé le genre *Samythella*.

(1) LEVINSÉN (83) a créé les genres *Glyphanostomum* et *Anabothrus* pour la *Samytha pallescens* et l'*Ampharete gracilis*. Le genre *Anabothrus* ne nous paraît pas devoir être maintenu, car l'*A. gracilis* ne diffère de l'*A. Grubci* que par des caractères externes insignifiants et intérieurement ces deux espèces ne présentent aucune différence caractéristique.

WIREN (85) cite plusieurs *Ampharétiens* nouveaux des côtes de Sibérie et du détroit de Behring parmi lesquels *Amphicteis Wéga* WIREN et *Sabellides Sibirica* WIREN.

En résumé, l'aire de dispersion de la famille qui semblait d'abord restreinte aux mers boréales est considérablement étendue. On a maintenant trouvé des *Ampharétiens* dans presque toutes les régions du globe, dans les mers froides, dans les mers tièdes comme la Méditerranée, dans les mers chaudes comme le golfe du Mexique, au Brésil, aux Philippines, en Australie.

Mais il faut remarquer que ces Annélides se rencontrent presque toujours à une assez grande profondeur, le « Challenger » a même dragué l'*Amphicteis Gunneri* dans l'Océan par un fond de 2.750 brasses. Or les espèces abyssales ont en général une aire de dispersion très grande vu l'uniformité des conditions d'existence à une certaine profondeur.

Néanmoins les genres et les espèces de cette famille sont relativement peu nombreux, et, en dehors des régions septentrionales, elle n'est représentée dans chaque pays que par un nombre restreint d'espèces assez rares.

Nous examinerons maintenant comment cette famille est représentée sur les côtes de France.

Sur les côtes de l'Océan aucun *Ampharétien* n'a encore été signalé en France, à notre connaissance.

Sur les côtes de la Manche nous avons déjà mentionné le *Branchiosabella zostericola* CLP. = *A. Grubei*, signalé par CLAPARÈDE (63) à St-Vaast-la-Hougue.

Quelques lignes de KINBERG (66) nous apprennent que la frégate « Eugénus » a dragué en route, devant Cherbourg, un *Amphicteis Gunneri* SARS par un fond de 2 à 5 brasses.

Comme nous l'avons déjà dit, GRUBE (72) a trouvé un unique exemplaire de *Melinna palmata* GR. à St-Malo.

M. le Baron DE ST-JOSEPH (94) a signalé en 1894 à Dinard l'*Amphicteis curvipalea* CLP, dont il a trouvé un seul exemplaire sur la côte à la balise de Rochardien, dans les touffes de corallines.

La même année (août 1894) nous avons trouvé à St-Vaast-la-Hougue un unique exemplaire de l'*Amphicteis Gunneri* dans la vase des herbiers de zostères qui s'étendent au S.-E. de l'île Tatihou.

En 1895 nous avons eu la chance de retrouver encore plusieurs individus de la même espèce dans ces mêmes zostères.

Enfin le 22 avril 1895, dans la même localité, nous avons trouvé pour la première fois un autre *Ampharétien* nouveau pour la France : l'*Ampharete Grubei* MGR.

Depuis cette époque nous n'avons cessé d'en trouver en grande abondance sur de nombreux bancs vaseux et dans toutes les prairies de zostères qui avoisinent Tatihou, mais nous ne l'avons retrouvé nulle part ailleurs en dehors de la baie de St-Vaast.

Cette espèce a fait brusquement son apparition à Tatihou, car dans tous les endroits où nous l'avons trouvée en si grande abondance, nous n'en avons jamais rencontré un seul exemplaire les années précédentes bien que nous les ayons souvent et soigneusement explorés à la recherche des Annélides.

Si nous passons maintenant aux côtes françaises de la Méditerranée nous voyons que MARION y a trouvé plusieurs *Ampharédiens*.

Il y a signalé (75) l'*Amage Gallasii* MAR. et l'*Amphicteis intermedia* MAR. à Marseille. Dans les dragages au large de ce port (79), il a trouvé *Sabellides octocirrata* SARS var. *Mediterranea* et, avec un *Ampharete* spec., l'*Amphicteis Gunneri* SARS dans trois localités différentes (82) (83).

MARION (75) restreint pour les *Ampharédiens* la classification de MALMGREN aux cinq genres : *Ampharete*, *Amphicteis*, *Sabellides*, *Amage* et *Melinna*.

C'est en somme la classification proposée par THÉEL (78), ainsi qu'on l'a vu plus haut, avec le genre *Ampharete* en plus et le genre *Amage* au lieu du genre *Samytha*.

Dans cette rapide revue de l'histoire des *Ampharédiens* nous n'avons guère cité que des travaux de systématique.

Jusqu'ici ces Annélides ont été fort peu étudiées au point de vue de l'anatomie interne et de l'histologie. Les travaux traitant ce sujet sont rares et le plus souvent c'est à peine si l'on rencontre dans les auteurs quelques lignes sur cette famille intéressante.

CLAPARÈDE (63) consacre seulement cinq lignes à l'anatomie interne de son *Branchiosabella zostericola*. Il décrit, par transparence, un estomac brunâtre faisant suite à l'œsophage et s'étendant du 6^e segment jusqu'à l'extrémité de la partie thoracique et s'ouvrant dans l'intestin. Il décrit et figure deux prétendues glandes tubipares s'ouvrant dans la bouche ou l'œsophage qu'il compare aux glandes cimentaires des Protules, et c'est tout.

Mc'INTOSH (75) dans son travail sur la chaîne nerveuse des Annélides, se borne à indiquer que chez l'*Amphicteis Gunneri* les nerfs se présentent, en section transversale, comme deux cordons séparés, enveloppés dans un névrilème commun, et enfoncés dans l'épaisse couche hypodermique de la région médio-ventrale.

MARION (79) donne quelques détails anatomiques sur la *Sabellides octocirrata* Sars. Il signale la circulation du liquide lymphatique dans les tentacules et mentionne, le premier, que le tube digestif semble engainé dans un sinus vasculaire. Il distingue en outre un vaisseau dorsal (c'est vraisemblablement le cœur) et quelques petites anses transverses. Il dit également quelques mots des organes segmentaires et du corps cardiaque.

LANGERHANS (79) consacre également quelques lignes à la description du tube digestif et du cœur de l'*Ampharete minuta*.

HASWELL (83), à la suite de sa description de l'*Amphicteis foliata*, ajoute quelques détails anatomiques sur le tube digestif de cette espèce et donne la figure d'une section de l'animal.

Ce n'est que dans le beau mémoire de WIREN (85), que nous trouvons pour la première fois une étude anatomique et histologique détaillée des organes circulatoires et digestifs de l'*Amphicteis Gunneri* et de la *Melinna cristata*, accompagnés de nombreuses figures.

Ce travail et le mémoire de MEYER (87) sur la structure des Annélides, constituent les deux seuls documents importants que nous ayons sur l'anatomie de Ampharédiens.

MEYER a surtout étudié les organes segmentaires de la *Melinna palmata*, mais il a donné une bonne figure d'ensemble de l'anatomie de cette Annélide.

Depuis cette époque il n'a paru qu'une description des canaux neuraux des Ampharédiens par CUNNINGHAM (88).

En résumé l'anatomie de cette famille est fort mal connue. Trois espèces seulement: *Amphicteis Gunneri*, *Melinna cristata* et *Melinna palmata* ont été étudiées avec quelques détails au point de vue de la circulation, de la digestion, et des néphridies.

En ce qui concerne l'*Ampharete Grubei*, nous n'avons pu découvrir aucune description anatomique.

C'est ce qui nous a engagé à étudier spécialement l'anatomie et l'histologie de cette espèce. Son abondance, à St-Vaast, depuis

quelque temps nous a permis d'avoir toujours des matériaux en quantité suffisante et nous avons pu faire une grande partie de nos observations sur des animaux vivants ou frais.

II.

TECHNIQUE.

Les animaux mous, comme les Annélides, et susceptibles de changer de forme et d'aspect dans les milieux conservateurs, doivent autant que possible être étudiés frais.

Au laboratoire de Tatihou il nous était facile de nous procurer des *Anpharete* vivants en quantité suffisante et au fur à mesure des besoins.

A Caen, grâce à l'obligeance de notre ami M. MALARD, qui nous faisait de temps en temps des envois d'*Ampharete* de Tatihou, nous en avons toujours eu de vivants à notre disposition.

Ces animaux vivent fort bien dans un cristallisoir dont le fond est garni d'une couche de sable fin, ou de vase, d'un ou deux centimètres d'épaisseur. La seule précaution à prendre consiste à mettre quelques Ulves dans l'eau de mer et à couvrir le cristallisoir avec un disque de verre.

Dans ces conditions l'aération de l'eau est suffisamment assurée, le disque de verre empêche l'évaporation et la souillure de l'eau par la poussière et les Annélides peuvent y vivre des mois sans qu'il soit nécessaire de la renouveler.

Nous avons étudié la plus grande partie de l'anatomie sur des animaux disséqués frais, sous l'eau de mer. Les tissus restent ainsi assez longtemps vivants et gardent leur aspect et leur coloration.

En disséquant ainsi sous la loupe ou le microscope, on peut facilement étudier la plus grande partie de l'anatomie de l'appareil digestif, de l'appareil circulatoire, des néphridies et de la musculature.

La morphologie externe, cela va sans dire, doit être étudiée sur des animaux vivants. Dans ces conditions seulement, il est possible de se rendre compte exactement de l'aspect, de la coloration et de la forme des organes.

Malheureusement, en ce qui concerne *Melinna* et *Samytha*, nous n'avons pu procéder ainsi n'ayant eu à notre disposition que des animaux conservés.

Pour observer certains détails anatomiques il est cependant plus commode de s'adresser à des animaux fixés.

Un procédé qui nous a réussi consiste à les colorer en masse par une teinture appropriée. Les divers organes se colorant différemment, l'étude en devient beaucoup plus aisée. Autrement lorsqu'on ouvre une Annélide fixée, les tissus étant presque tous également décolorés par le fixateur, les organes ne se détachent pas sur ce fond blanc uniforme et le travail à la loupe est très pénible.

Nous avons employé souvent avec succès l'éosine, la safranine, le bleu de Méthylène.

Sur les animaux ainsi colorés en masse par la safranine, puis décolorés dans l'alcool à 50°, les téguments sont colorés en rouge vif, ainsi que les glandes ventrales tandis que la musculature, à peine colorée en rose pâle se détache admirablement sur ce fond.

L'éosine au contraire colore fortement les muscles et très peu les téguments.

En variant et en combinant les colorants on arrive à faciliter grandement la dissection des organes.

Cette dissection directe est la meilleure manière de se rendre compte de la forme générale des organes et de leurs rapports. Elle ne doit jamais être négligée quand elle est possible, mais elle doit toujours être complétée par la méthode des coupes.

Cette dernière méthode remplace forcément la première lorsque l'animal, ou l'organe à étudier, est trop petit pour être disséqué directement. C'est l'anatomie fine.

L'étude complète d'un animal ne se borne pas à la morphologie de ses organes, mais comprend encore l'étude histologique des tissus qui les composent.

Cette dernière étude ne peut se faire que sur des coupes fines d'animaux préalablement fixés.

Nous avons employé comme fixateurs : l'acide osmique à 1 %, le liquide chromo-acétique (Cr O₃ à 1 %, 100^{cc}, acide acétique 30^{cc}), le liquide de Flemming, le liquide de Fol, le formol à 5 %, le sublimé acétique (1) et le liquide de Perenyi.

(1) Solution concentrée de bichlorure de mercure dans l'eau de mer	100
Acide acétique cristallisable	20
	<hr/>
	120

Les liquides contenant de l'acide osmique ou de l'acide chromique donnent de bons résultats pour certains cas spéciaux. Ils ont l'inconvénient de gêner les colorations et de ne pas se prêter à une longue conservation des matériaux.

Le sublimé acétique et le liquide de Perenyi sont les deux fixateurs qui nous ont donné les meilleurs résultats.

Les Annélides fixées de cette façon, rapidement lavées à l'eau distillée et conservées dans l'alcool à 70°, changé plusieurs fois dans les premiers jours qui suivent la fixation, se conservent admirablement et indéfiniment.

Au bout de quatre ans nous avons obtenu des préparations aussi belles qu'avec des animaux fraîchement fixés.

Pour les coupes en série nous avons adopté en général l'inclusion à la paraffine, précédée de la coloration en masse, soit par l'Hémathoxyline-Eosine, soit par la Safranine ou le bleu de Méthylène.

Nous avons employé aussi, soit en masse, soit en coloration sur la lame, le vert de Méthyle, le carmin aluné, le carmin boracique, le micro-carmin, le violet de gentiane, le violet de Méthyle, la fuschine acide, etc.

En général nous préférons la coloration en masse parce que les coupes ayant beaucoup moins de manipulations à subir, les tissus sont beaucoup mieux conservés.

Les rubans de coupes sont étalés sur des lames bien nettoyées, couvertes d'une mince couche d'eau tiède sur laquelle les coupes flottent et s'étalent.

L'eau est ensuite égouttée, puis lorsque la paraffine est bien sèche on la fait fondre sur une plaque chauffante pendant quelques instants. Après refroidissement la paraffine est enlevée par l'essence de pétrole du commerce. Les coupes rapidement éclaircies au xylol sont montées au baume suivant le procédé ordinaire.

Cette méthode inventée par J. MARTIN nous a toujours donné d'excellents résultats.

Elle a l'avantage de supprimer le milieu adhérent qui empâte les coupes et se colore.

Lorsque les lames sont bien propres, condition indispensable, l'adhérence des coupes au verre est assez grande pour permettre le passage aux alcools, les lavages et les teintures.

Un procédé excellent pour l'étude des petits animaux par transpa-

rence consiste à colorer l'animal en masse par une teinture appropriée. Après déshydratation par l'alcool absolu et éclaircissement par l'essence de cèdre, on peut monter l'animal au baume en entier ou par fragments.

Ce procédé donne d'excellents résultats pour l'étude des cellules glandulaires de l'épiderme.

III.

DIAGNOSE. — MORPHOLOGIE EXTERNE.

Ampharete Grubei MGR.

- Amphicteis acutifrons*. — GRUBE (60), p. 109 ; DE QUATREFAGES (65), p. 394.
 ? *Branchiosabella zostericola*. — CLAPARÈDE (63), p. 34-36, pl. XIV, fig. 32-37.
Ampharete Grubei. — MALMGREN (65), p. 363, pl. XIX, fig. 44 ; GRUBE (70), p. 11 et 14 ; MÖBIUS (71), p. 109 et (75) p. 163 ; MALM. (74), p. 95.
Amphicteis Grubei. — THÉEL (78), p. 60 ; A. WIREN (85), p. 413.
Ampharete Grubei. — J. HORNELL (92), p. 161 ; OLAF BIDENKAP (94), p. 33 et 123 ; P. FAUVEL (95^a), p. 329-348 (95^b), (96^a), p. 143 (96^b), p. 68-78.

§ I.

Diagnose.

Lobe céphalique distinct, portant deux sillons limitant un espace irrégulièrement pentagonal, sans sillon médian ; 2 yeux ; segment buccal plus court que le lobe céphalique ; *tentacules buccaux pennés* ; deuxième segment, court, nu ; troisième segment, court, étroit, divisé par un sillon transversal ; un éventail de palées jaune d'or, dirigées en avant, implanté de chaque côté de la face dorsale du III^e segment ; palées terminées en pointe fine, acuminée, droite ou légèrement recourbée ; 8 branchies, simples, subulées, rugueuses, crénelées, guère plus longues que la région antérieure du corps, implantées extérieurement sur la partie dorsale du III^e et du IV^e segment ; 14 *pieds à soies capillaires* à partir du IV^e segment, suivis de 12 *segments abdominaux* portant seulement des pinnules uncinifères (ces dernières apparaissent dès le VI^e segment, 3^e sétigère) ; soies capillaires limbées, ensiformes ; plaques onciales à 6-9 dents ;

environ 20 cirrhes anaux égalant à peu près la longueur du segment anal. — Sang vert, dichroïque.

Coloration : ♂ blanc verdâtre ; ♀ saumon clair. On voit par transparence dans la région thoracique l'estomac brunâtre entouré d'un sinus verdâtre et les lobes antérieurs de l'estomac rouge brique.

Taille moyenne : de 15 à 35^m/m.

Tube membraneux recouvert de sable aggloméré.

§ II.

Morphologie externe.

Le corps se divise comme chez toutes les Annélides en *Prostomium* ou lobe céphalique, *Métastomium* et *Pygidium*, mais au point de vue purement descriptif on peut le diviser chez l'*Ampharete* en trois régions qui offrent immédiatement à l'œil des caractères distincts.

1° Région antérieure, comprenant le lobe céphalique, le segment buccal et le II^e segment, tous dépourvus de soies.

2° Région thoracique, dont tous les segments sont pourvus de parapodes à soies capillaires.

3° Région abdominale, dont tous les segments sont dépourvus de soies capillaires et ne portent que des pinnules uncinigères.

A. Région antérieure. — Cette région comprend le lobe céphalique et les deux premiers segments du corps.

Le lobe céphalique forme une sorte de rostre à la partie antérieure dorsale de l'animal.

Sa forme varie beaucoup suivant que la bouche est fermée et les tentacules rentrés dans l'œsophage ou bien ouverte avec les tentacules sortis (Pl. xv, fig. 6-7).

Dans le premier cas le lobe céphalique, vu d'en dessus, montre trois parties : une partie médiane ou frontale (Pl. xv, fig. 9, *Pa*) et deux parties latérales (*Seitenfelder* de GRUBE (70), séparées de la partie frontale par un sillon.

La partie frontale ou palpode a la forme d'un pentagone allongé. La base du pentagone est limitée en arrière par un petit sillon trans-

versal sous lequel s'enfoncent les fentes des organes nucaux, visibles seulement sur des coupes. Les deux parties latérales s'écartent en divergeant légèrement et sont limitées par deux sillons longitudinaux du lobe céphalique. L'ensemble forme une sorte de rostre aigu qui surplombe l'ouverture buccale (Pl. xv, fig. 8).

Le palpode, légèrement arqué, ne présente ni sillon médian, ni ornements d'aucune sorte. Sa coloration est vert blanchâtre.

Les deux parties latérales du lobe céphalique sont également nues, elles viennent insensiblement se raccorder avec les coins de la bouche.

Vu d'en dessous le lobe céphalique paraît beaucoup plus acuminé et offre un aspect nettement trilobé (Pl. xv, fig. 7).

Il est facile de se rendre compte qu'il est formé par une lame assez mince, froncée. Les sillons visibles à la face supérieure sont deux plis longitudinaux. A la face ventrale ces deux plis sont encore plus nettement accusés et forment deux lobes latéraux arrondis qui se rejoignent en face de la lèvre inférieure simulant ainsi une sorte de lèvre supérieure, tandis qu'au-dessus d'eux la partie frontale forme une gouttière elliptique.

Lorsque la bouche est ouverte et les tentacules sortis cet aspect trifolié disparaît complètement; les deux replis latéraux s'effacent par suite du développement du lobe céphalique qui s'ouvre comme une bourse et se dilate pour laisser sortir les tentacules et la lèvre supérieure.

Le lobe céphalique n'apparaît plus à la face inférieure que comme une lame demi circulaire, à bord arrondi, s'étalant en cornet autour de la partie supérieure de la bouche (Pl. xv, fig. 6).

A la face dorsale les sillons s'atténuent également sans, toutefois, s'effacer complètement et le bord antérieur s'arrondit. La partie frontale perd son aspect pentagonal pour prendre la forme subquadrangulaire, à bord antérieur tronqué et légèrement arqué, décrite et figurée par MALMGREN (65) (Pl. xix, fig. 44, a).

Ceci explique les différences entre la description de GRUBE (70) p 14 et celle de MALMGREN.

L'*Amphicteis acutifrons*, reconnu depuis synonyme d'*Amphicteis Grubei* ne différerait de ce dernier que par la forme acuminé de son lobe céphalique, forme qui lui avait valu son nom caractéristique d'*acutifrons*. La description de GRUBE s'appliquait à un animal fixé

avec les tentacules en partie invaginés dans l'œsophage, tandis que la description de MALMGREN s'appliquait à un animal ayant la bouche ouverte et les tentacules sortis.

Sur les animaux fixés par différents réactifs, on trouve tous les intermédiaires entre les deux états extrêmes avec une forme légèrement différente du lobe céphalique pour chacun.

En arrière du palpode on remarque encore un petit espace rectangulaire légèrement en relief. Cet espace, dont la plus grande longueur n'excède pas celle de la base de la partie frontale du lobe céphalique, correspond à l'encéphale que l'on aperçoit par transparence à travers les téguments. C'est une masse allongée transversalement, légèrement jaunâtre et entourée de vaisseaux dans lesquels circule le sang vert de l'animal.

On distingue sur le cerveau deux yeux, simples taches de pigment noirâtre, noyées dans la substance cérébrale (Pl. xv, fig. 9, o).

Ces deux yeux sont très visibles chez les jeunes exemplaires. Chez les vieux, par suite sans doute de l'épaisseur et de l'opacité plus grandes des tissus qui les recouvrent ils sont beaucoup moins apparents. C'est probablement pour cette raison que MALMGREN ne les signale pas.

Le premier segment est le segment buccal. A la face dorsale il se présente sous l'aspect d'un segment nu très court, simple bande transversale entre le lobe céphalique et le deuxième segment. Il ne présente ni sillons, ni soies (Pl. xv, fig. 6-7-8-9, I).

A la face ventrale il limite la bouche qui est subterminale et surplombée seulement, en avant, par le lobe céphalique.

La lèvre inférieure, assez élevée, est légèrement arquée et plissée longitudinalement quand la bouche est fermée. Elle forme alors un bourrelet arrondi.

Le deuxième segment (Pl. xv, fig. 6-7-8-9, II) est deux fois plus long que le segment buccal. Il est également nu et dépourvu d'ornementations. A la face dorsale un léger sillon transversal le divise cependant en deux parties, simulant ainsi deux segments peu distincts. A la face ventrale ce sillon est moins visible encore.

L'ensemble du lobe céphalique, du segment buccal et du deuxième segment forme la région antérieure de l'animal. Cette partie antérieure, beaucoup moins large que les segments suivants, est surplombée par le troisième segment qui porte les palées et une partie

des branchies et elle est susceptible de s'invaginer pour ainsi dire sous ce segment à la façon d'un tube de lorgnette.

Sur des animaux fixés en état de contraction, on n'aperçoit plus que le lobe céphalique dépassant le segment branchial qui recouvre alors le reste de la région antérieure. Tout au plus, peut-on parfois distinguer le segment buccal et une partie du deuxième segment.

Ce n'est que sur un animal bien vivant que l'on peut se rendre exactement compte de la disposition de ces segments, quand il allonge sa région antérieure.

Ceci explique aisément les divergences dans les descriptions. GRUBE décrit le segment buccal de l'*A. acutifrons* comme pourvu à la face ventrale de deux sillons transversaux.

Il a pris pour une partie de l'anneau buccal le deuxième segment dont il n'apercevait pas la partie dorsale invaginée sous le troisième segment.

Sa description (70) p. 14 correspond exactement à l'aspect que présente l'*Ampharete Grubei* dont la partie antérieure est rétractée.

Les tentacules buccaux, pennés, sont ordinairement invaginés dans l'œsophage. Nous décrirons leur structure en détail en traitant du tube digestif, bien que leur anatomie nous démontre qu'ils appartiennent en réalité au lobe céphalique car ils jouent le principal rôle dans la recherche et la préhension des aliments.

L'exemplaire d'*A. acutifrons* de GRUBE n'avait plus que quelques tentacules courts et ne présentant pas nettement de pennation. Ces tentacules étaient sans doute en grande partie invaginés dans l'œsophage et dans cet état ils sont raccourcis, contractés, fortement plissés transversalement et leur structure pennée est alors difficilement visible, surtout à la partie terminale.

Peut-être faut-il attribuer à cet état la cause des descriptions faites d'*Ampharete* à tentacules lisses.

Malgré ces légères différences GRUBE admettait l'identité de son espèce, dont il n'avait eu qu'un seul exemplaire, dépourvu de ses branchies, avec l'*A. Grubei*.

Nous pensons avoir suffisamment expliqué la cause de ces légères différences, purement apparentes, et dues à la fixation.

L'*Amphucteis acutifrons* GR. est bien exactement l'*Ampharete Grubei* de Malmgren, et GRUBE lui-même ayant admis ce dernier nom,

nous avons tout lieu de l'adopter bien que le nom *acutifrons* ait la priorité.

On aperçoit par transparence le réseau de vaisseaux sanguins qui entoure l'œsophage et la masse cérébroïde, la pointe du cœur qui s'avance par moments jusqu'au bord postérieur du segment buccal et les vaisseaux afférents des branchies partant de l'extrémité antérieure du cœur et revenant en arrière sur eux-mêmes pour aller aux branchies.

B. Région thoracique. — La région thoracique qui fait suite à la région antérieure comprend tous les segments porteurs de soies capillaires. Sa longueur atteint des deux tiers à la moitié de la longueur totale du corps suivant l'état d'extension.

C'est aussi la partie la plus volumineuse du corps et celle qui contient les organes principaux.

Elle comprend 15 segments : un segment branchial (III^e) portant les éventails de palées et 14 segments porteurs de mamelons pédieux à soies capillaires. Les 12 derniers de ces segments portent en outre des pinnules uncinigères garnies de soies à crochet ou *uncini* pectiniformes.

A la face dorsale la région thoracique ne présente presque aucune trace d'annulation. A peine y distingue-t-on quelques plissements et quelques stries transversales.

Les téguments sont minces, à peine colorés en jaune verdâtre chez les mâles, en rose saumon chez les femelles, et leur transparence laisse apercevoir au-dessous les organes qui donnent au corps sa principale coloration (Pl. xv, fig. 5).

On voit aussi par transparence une grosse masse allongée, jaune verdâtre sur laquelle des contractions successives font passer des ondes vertes. C'est l'estomac, qui remplit presque entièrement la cavité thoracique et qui est contenu dans un vaste sinus où circule le sang vert de l'animal. Au niveau du 4^e segment sétigère la coloration change. Le sinus stomacal se termine brusquement et donne naissance au cœur, masse sombre, presque noire, partant de la face dorsale de l'estomac et s'étendant en ligne un peu sinueuse jusqu'au deuxième segment. De chaque côté du cœur on aperçoit deux masses orangées, parfois mouchetées de blanc (Pl. xv, fig. 5, *La*) et parcourues par de fins vaisseaux verts. Ce sont les deux diverti-

cules, ou lobes antérieurs, de l'estomac qui s'étendent du III^e (1^{er} thoracique) au V^e ou VI^e segment.

A la face ventrale la couleur est plus accusée et la transparence beaucoup moins grande. Les mâles sont blanc-verdâtres, les femelles saumon clair.

Sur la ligne médiane on distingue seulement le vaisseau ventral vert.

Tous les segments thoraciques, sauf les deux derniers, portent des boucliers ventraux. Ces boucliers qui s'étendent d'un parapode à l'autre sur la face ventrale sont d'épais bourrelets de tissu épidermique formant sur chaque anneau une sorte de tore. Il y a un bourrelet par segment, cependant le bouclier du premier segment thoracique est parfois divisé par un léger sillon transversal de sorte qu'il semble y en avoir deux dans ce segment. Ce premier bouclier forme un gros bourrelet faisant fortement saillie au-dessus des segments de la région antérieure (Pl. xv, fig. 7-8).

De chaque côté de ce bourrelet on remarque un lobe arrondi, saillant, portant un éventail de palées. Ces palées sont de fortes soies jaune d'or, implantées au nombre de 10 à 12 sur chaque mamelon latéral. Au gré de l'animal elles peuvent s'accoler les unes aux autres ou s'ouvrir au contraire en divergeant, exactement comme les lames d'un éventail qui s'ouvre et se ferme. Elles ne sont pas implantées suivant une ligne droite dans le mamelon, mais sur une ligne recourbée dont la courbe s'accroît de plus en plus jusqu'à revenir un peu sur elle-même à l'extrémité, de telle sorte que les palées ouvertes forment une sorte de demi-entonnoir (Pl. xxi, fig. 94).

Les plus longues et les plus grosses soies se trouvent du côté interne, sur la partie la plus droite de la ligne d'implantation. Les palées vont en diminuant de taille vers le côté extérieur du mamelon qui correspond à la partie la plus recourbée de la ligne d'implantation.

Le même segment semble encore porter extérieurement à sa partie dorsale, les trois premières paires de branchies.

Ces branchies sont simples, subulées, de longueur variable suivant que l'animal les contracte plus ou moins.

Cependant dans leur plus grande extension elles atteignent à peine

le double de la plus grande largeur du corps. Rétractées, leur longueur égale sensiblement la largeur du corps.

Extérieurement ces branchies présentent une striation ou annulation transversale assez variable. Chez de jeunes individus quand elles sont fortement contractées elles paraissent crénelées, tellement cette striation est accentuée.

On y remarque aussi des couronnes circulaires de cils vibratiles. Elles sont parcourues par deux vaisseaux simples communiquant en anse. L'un amène le sang du cœur et l'autre le ramène au vaisseau ventral.

Les trois premières paires de branchies semblent insérées sur le bord antérieur du segment porteur des palées, sur une seule ligne transversale. Il y a de chaque côté trois branchies. La plus externe (2^e) qui est souvent un peu moins longue que les autres se trouve insérée à côté et un peu en arrière du mamelon porteur de palées (Pl. xv, fig. 8-9, *Br.*). La première branchie (Pl. xvi, fig. 12-13, *Br.*), est au milieu et un peu en avant de ses deux voisines.

Les deux groupes de branchies laissent entre eux un espace libre au centre du segment branchial. Cet espace égal au quart, environ, de la largeur du segment est nu et divisé seulement transversalement par une légère dépression.

Le IV^e segment, c'est-à-dire le deuxième de la région thoracique porte la quatrième paire de branchies. Nous avons vu que le segment précédent porte 3 paires de branchies rangées presque en ligne droite : 2-1-3 ; la 4^e branchie portée par le IV^e segment est insérée exactement derrière la branchie N^o 1, c'est-à-dire derrière la branchie centrale du groupe précédent (Pl. xv, fig. 9, *Br.* ; Pl. xvi, fig. 12-13, *Br.*₁, *Br.*₂, *Br.*₃, *Br.*₄). Cette branchie a généralement la même longueur que les autres, parfois cependant elle est un peu plus courte.

Le IV^e segment porte encore de chaque côté et presque dorsalement le premier pied à soies capillaires. Ces soies fines, à limbe strié et torquées légèrement sur elles-mêmes, sont insérées au nombre de 6 à 8 sur un mamelon cylindrique.

A la face ventrale ce segment, plus étroit que le précédent, porte un bouclier ventral, simple tore allant d'un pied à l'autre.

Le V^e segment est semblable au précédent. Le pied est seulement un peu plus fort et s'écarte davantage de la face dorsale pour se rapprocher de la ligne latérale.

Au VI^e segment le mamelon pédieux est devenu franchement latéral. A ce segment apparaissent pour la première fois les pinnules uncinigères.

La pinnule uncinigère thoracique est un mamelon en forme d'entonnoir aplati, dirigé en arrière. Sur le bord antérieur de cet entonnoir sont insérées les soies à crochet ou plaques onciales (*uncini*) à 9 dents acérées recourbées (Pl. xv, fig. 8; (Pl. xvii, fig. 20 à 30). Ces uncin, au nombre de 40 à 50, forment une seule rangée transversale rétrogressive.

Entre le mamelon sétigère et la pinnule uncinigère du VI^e segment, on remarque le pore externe de la deuxième paire de néphridies par où se fait l'expulsion des produits sexuels.

Ce petit mamelon perforé n'est bien visible qu'au moment de la reproduction. Il se dilate alors considérablement (Pl. xxiii, fig. 120).

Tous les autres segments thoraciques sont semblables entre eux et portent un mamelon sétigère et une pinnule uncinigère.

Les deux derniers cependant sont dépourvus de bouclier et à partir de cet endroit commence la profonde gouttière longitudinale qui s'étend sur toute la longueur de la face ventrale dans la région abdominale. Ce sillon rappelle tout à fait celui des *Ophéliens*.

C. Région abdominale. — Cette région comprend les 12 derniers segments et le segment anal. Plus mince que la précédente et progressivement effilée, elle est principalement caractérisée par l'absence complète de pieds sétigères et par la présence à tous ses segments de pinnules uncinigères.

De plus la segmentation y est très apparente même à la face dorsale, tandis que ce caractère fait presque entièrement défaut dans la région thoracique.

A la face dorsale on aperçoit, par transparence, la partie postérieure de l'estomac qui s'étend encore dans le premier segment de cette région. A la sortie de l'estomac l'intestin décrit une anse remontante puis, se rétrécissant brusquement, il revient en arrière et se continue en ligne droite jusqu'à l'anus. A chaque segment on aperçoit par transparence un étranglement du tube digestif et un dissépinement transversal correspondant à un élargissement.

Les pinnules des deux premiers segments de la région abdominale sont presque semblables à celles de la région thoracique, ensuite

elles changent brusquement d'aspect. Elles s'aplatissent, s'élargissent en éventail tandis qu'un petit cirre pointu, dont les rudiments apparaissent dans les deux pinnules précédentes, se développe sur leur bord dorsal (Pl. xvii, fig. 21-22-23, *Ci*).

On distingue par transparence les soies-tendon de soutien des plaques onciales. Le bord libre des pinnules est sinueux et légèrement déchiqueté.

A la face ventrale les boucliers ont complètement disparu et les téguments, presque aussi transparents qu'à la face dorsale, laissent apercevoir l'intestin jaunâtre, et le vaisseau ventral vert ainsi que les vaisseaux latéraux.

La sole ventrale est creusée d'une profonde gouttière longitudinale, très accentuée, surtout sur les animaux conservés.

De chaque côté de cette gouttière, les muscles longitudinaux forment un gros bourrelet qu'un sillon longitudinal sépare aussi de la face dorsale (Pl. xxii, fig. 103). C'est le long de ces bourrelets que s'insèrent les pinnules. Sur des coupes de cette région du corps la section de ces bourrelets musculaires est presque cylindrique (Pl. xxii, fig. 103).

L'anus est terminal, formé par une sorte de sphincter plissé et entouré d'une vingtaine de petits cirres, rarement plus longs que le segment anal (Pl. xv, fig. 10 ; Pl. xxii, fig. 108, 109).

IV.

HABITAT. — DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE.

§ I. — Habitat.

L'Ampharete Grubei se rencontre autour de l'île Tatihou, presque partout où il existe de la vase à zostères.

Nous l'avons rencontré pour la première fois, le 22 avril 1895, dans une petite prairie de zostères située à l'Est de l'île entre les rochers de granit qui s'étendent très loin en mer dans cette direction.

Nous avons trouvé ce jour là une quinzaine d'individus mesurant entre 15 et 25 ^m/_m de longueur.

Ils habitent de petits tubes formés de vase agglutinée, doublés intérieurement d'une mince membrane transparente assez résistante,

rappelant à première vue celle qui double le tube des *Praxithea wrorata*. Ces tubes s'enfoncent verticalement dans la vase à une profondeur de 4 à 8 centimètres.

Depuis nous avons retrouvé l'*Ampharete* assez communément dans toutes les prairies de zostères avoisinant Tatihou et St-Vaast, mais jamais nous ne l'avons rencontré en dehors de la baie de la Hougue.

Il paraît manquer totalement à Cherbourg, à Vauville, et sur les côtes du Calvados où nous l'avons en vain cherché depuis Grandcamp jusqu'à Dives.

Au printemps de 1895 nous avons trouvé à St-Vaast la surface des bancs vaseux, dépourvus de zostères, couverte de fines vermiculations entièrement composées de petits tubes de vase appliqués dessus.

Chacun de ces tubes contenait un très petit individu d'*Ampharete* mesurant de 1^m/_m à 5^m/_m au plus de longueur.

Cette incroyable invasion qui a suivi l'hiver rigoureux de 1894-95 n'a pas duré et elle ne s'est pas reproduite en 1896 ni en 1897.

Au bout de quelques semaines cette immense quantité de jeunes *Ampharete*, répandue à la surface des bancs de vase nue, a complètement disparu.

Dans la vase couverte de zostères, au contraire, ces animaux ont grandi et se sont développés.

Les adultes semblent aussi diminuer en nombre et en dimensions depuis deux ans.

Ils ont une tendance à se localiser dans certaines parties des herbiers de zostères.

Ils affectionnent particulièrement les endroits où la vase offre une certaine consistance, c'est-à-dire plutôt un sable fin, compact, légèrement vaseux, d'une teinte gris noirâtre, pas trop foncée, avec des zostères un peu clairsemés.

Dès que la vase est noire et exhale une odeur forte les *Ampharete* disparaissent. Il en est de même dans les endroits où elle est mélangée de gravier grossier, ou de trop nombreux détritux végétaux, ainsi que dans les parties où les zostères très développés forment une véritable prairie verte masquant le fond.

On commence à trouver l'*Ampharete* à un niveau relativement

élevé, découvrant par des marées de 75 de coefficient, c'est-à-dire même par de faibles marées de vives eaux.

A ce niveau les animaux sont assez abondants, mais de petite taille.

A mesure que l'on descend plus bas, jusqu'au niveau des plus basses marées d'équinoxe, on voit les *Ampharete* diminuer en nombre mais augmenter de taille.

Nous avons déjà vu que les exemplaires de grande taille décrits par MALMGREN (65) provenaient de profondeurs assez grandes ; de 40 à 250 basses.

Ceux recueillis par THÉEL (78), p. 60, dans la mer de Kara par de faibles profondeurs (depuis 7 mètres), étaient au contraire très petits, mesurant au plus 10 ^m/_m, sauf un grand exemplaire de 32 ^m/_m recueilli par 45 mètres.

Il semble donc y avoir une relation entre la taille et la profondeur.

L'*Ampharete* doit exister dans la Manche à une certaine profondeur. L'hiver de 1894-95 en modifiant brusquement ses conditions d'existence a sans doute déterminé sa soudaine venue à la côte. Sur l'innombrable quantité de jeunes qui sont ainsi arrivés à un niveau plus élevé, un certain nombre a pu trouver des conditions d'existence convenable et a survécu. Ce sont ces survivants et quelques-uns de leurs descendants que nous rencontrons encore, mais le nombre en diminue progressivement et dans quelques années ils auront sans doute disparu de nouveau de la côte.

Nous n'avons malheureusement pas encore réussi à trouver par des dragages, l'habitat normal de cette espèce, dans la Manche.

§ II.

Distribution géographique.

L'*Ampharete Grubei* est un animal des mers septentrionales.

Il a été rencontré au Spitzberg, au Groenland, en Islande, et plus rarement sur les côtes de Suède par MALMGREN (65) (67). GRUBE (60) en signale un exemplaire au Groenland, WIREN (85) l'a rencontré au Nord de la Sibérie et dans le détroit de Behring. THÉEL (78) l'a signalé sur les côtes de la Nouvelle-Zemble et dans

la mer de Kara. D'après LEVINSEN (83) il a été trouvé aussi sur les côtes de Norvège. Plus au Sud, J. HORNELL (91) en a trouvé un unique individu dans la baie de Liverpool et MÖBIUS le cite dans la baie de Kiel (73-75).

On peut dire que l'Océan glacial arctique, avec la mer de Kara, la mer de Behring et l'Atlantique Nord, forment sa véritable patrie. Il descend dans le Cattégat, la Baltique et la mer d'Islande. Nous l'avons enfin rencontré dans la Manche (95^a), (95^b), (96^a), mais nous pensons que St-Vaast-la-Hougue est le point le plus méridional où il ait été signalé.

Comme nous l'avons déjà indiqué, c'est un animal vivant habituellement à une assez grande profondeur. MALMGREN (65) indique qu'il a été trouvé à Whalerspoint et à Hornsund par 20-40 brasses, à Aukpadlartok par 250 brasses, à Godhavn par 10-15 brasses.

Dans les mers de la Nouvelle-Zemble et dans la mer de Kara nous avons vu que THÉEL (78) l'a recueilli à des profondeurs variant de 7 à 50 mètres.

L'unique exemplaire trouvé par HORNELL (91), à 28 milles au S.-E. de l'île de Man, a été dragué entre 20 et 25 brasses.

Si le *Branchiosabella zostericola* de CLAPARÈDE est bien, comme nous le pensons, l'*Ampharete Grubei*, ce serait, à notre connaissance, le seul exemplaire recueilli, à mer basse, à la côte, en dehors de ceux que nous avons trouvés nous-mêmes en grande quantité à St-Vaast, précisément dans la même localité, et les mêmes herbiers de zostères.

V.

FORMATION ET STRUCTURE DU TUBE.

§ I.

Formation du tube.

Nous avons vu que l'*Ampharete* habite un tube enfoncé verticalement dans la vase.

Avant d'étudier la structure de ce tube, il faut d'abord examiner comment l'animal le construit, le répare et l'entretient; s'il est capable de le remplacer et d'en changer.

Quand nous connaissons le mode de fabrication du tube, il nous sera beaucoup plus facile d'en comprendre la structure.

Dans un cristalliseur contenant une couche de sable fin, jaune brillant, de 2 cent. d'épaisseur environ et de l'eau de mer avec quelques Ulves, nous plaçons quatre *Ampharete* bien vivants. Ces animaux sont encore renfermés dans des fragments de tube, de la longueur de leur corps, formés de vase grise.

Arrivés au fond, nos *Ampharete* restent d'abord blottis dans leur fragment de tube, sans bouger. Au bout de quelques minutes ils se hasardent à sortir timidement la tête, le lobe céphalique allongé, les branchies rabattues sur le dos, les palées couchées en arrière, puis, ne voyant rien d'anormal, ils s'enhardissent, sortent leurs tentacules et se mettent à palper le sable tout à l'entour de l'entrée de leur tube.

Après avoir procédé à cette première reconnaissance du terrain, les uns rentrent dans leur tube, les autres plus hardis onfoncent dans le sable leur museau et l'en retirent tout couvert de menues particules agglomérées par le mucus que leurs téguments sécrètent en abondance.

Quand ils se rétractent dans leur tube, cette sorte de gaine, arrêtée par les bords de celui-ci, glisse sur le corps de l'animal et forme une sorte d'anneau qui, s'accolant au tube primitif, vient l'allonger d'autant.

Les quatre *Ampharete* sont rangés parallèlement sur le sable, les deux premiers ayant la tête dirigée d'un côté, les deux suivants étant orientés en sens inverse des premiers.

Trois heures plus tard les tubes posés horizontalement sur le sable sont vides. Ils sont légèrement dérangés et tous les quatre se continuent par l'extrémité située du même côté avec un tube en galerie s'enfonçant dans le sable.

La portion de tube nouvellement formée est facile à distinguer de l'ancienne, cette dernière ayant la couleur gris-noirâtre de la vase au sein de laquelle elle a été formée, tandis que la portion nouvelle a la coloration jaune du sable.

En tirant légèrement sur l'extrémité du tube on arrive à extraire du sable cette portion nouvelle dans laquelle est retiré l'animal.

Au bout de trois heures elle a déjà plus de deux centimètres de longueur, c'est-à-dire le double de la partie primitive extérieure.

Elle va en se rétrécissant graduellement et en s'amincissant. Elle n'est plus formée, à la partie postérieure où l'animal s'est réfugié, que d'une mince couche de mucus frais englobant un peu de sable.

Au début de l'expérience les tubes avaient été orientés en sens inverse ; cependant tous s'enfoncent dans le sable par la même extrémité.

Il y a donc lieu de se demander si l'*Ampharete* peut s'enfoncer, tantôt la tête, tantôt au contraire la partie postérieure en avant, ainsi que le font les *Branchiomma* et les *Myxicoles* d'après SOULIER (91).

On peut encore supposer, dans le cas actuel, que deux des *Ampharete* se sont retournés dans leur tube pour s'enfoncer la tête en avant.

Pour éclaircir ce point, nous prenons un *Ampharete* avec une portion de son tube et nous le couchons horizontalement sur le sable, la face ventrale en haut.

L'animal, après être resté quelque temps immobile, sort la portion antérieure de son corps, devagine ses tentacules et palpe soigneusement le sable à l'entrée du tube.

Il sort et rentre alternativement la tête et tourne lentement sur son axe longitudinal de façon à reposer sur la face ventrale.

Puis il recommence à palper le sol avec ses tentacules, oriente ses branchies dans tous les sens et semble manifester de l'inquiétude.

Après avoir continué ce manège pendant quelques minutes, sans se décider à s'enfoncer, il disparaît brusquement dans son tube qui se gonfle soudain et s'agite, puis tout à coup on voit reparaître la tête à l'autre extrémité, les branchies et les palées rabattues en arrière sur le dos.

L'animal allonge ses anneaux antérieurs, qui à l'état de repos étaient comme télescopés sous le segment branchifère, et avec l'aide de son lobe céphalique devenu pointu comme une sorte de rostre, il se met rapidement à fouir le sable. En une minute il est complètement terré et la portion de son tube restée horizontale sur le sable est vide.

Cette expérience nous apprend que l'animal peut se retourner dans son tube, sans en sortir, en se repliant sur lui-même. A cet effet, sa région abdominale se replie sur la face ventrale et chemine en avant pendant que la partie thoracique est ramenée en arrière

par le jeu des pieds et des *uncini* jusqu'à complet retournement de l'animal par suite de ce double glissement. C'est au moment où il est plié en deux dans son tube que se produit le gonflement passager de celui-ci.

Ce retournement de l'animal nous donne l'explication de ce qui s'était passé dans l'expérience précédente. Deux des *Ampharete* s'étaient retournés dans leur tube de manière à amener leur extrémité céphalique dans la même direction que les autres.

Nous avons maintes fois répété ces expériences et toujours nous avons vu l'*Ampharete* se terner la tête la première, et quand le sol ne lui paraissait pas propice se retourner dans son tube pour aller s'enfoncer à l'autre extrémité.

Dans les expériences précédentes l'animal était au début renfermé dans un fragment de tube.

Il était intéressant de savoir si l'*Ampharete*, complètement dépouillé de son tube, est encore capable de s'en construire un entièrement nouveau.

Dans ce but, un *Ampharete* complètement dépouillé, est placé dans un cristallisoir contenant une couche de sable fin.

L'animal se met d'abord à nager d'un mouvement serpentiforme en allongeant sa région abdominale dont il se sert comme d'une godille pour progresser dans l'eau. Puis il ne tarde pas à se laisser tomber au fond. Aussitôt en contact avec le sable, il se roule à sa surface. Le mucus qui l'enveloppe enrobe le sable et lui forme rapidement un fourreau qui l'abrite provisoirement. Dès que ce tube recouvre une partie notable de son corps, l'*Ampharete* se met à fouir comme précédemment avec son lobe céphalique qu'il pousse dans le sable en s'aidant de ses parapodes.

Le mucus sécrété abondamment par toute la région antérieure du corps, surtout par le lobe céphalique et les boucliers ventraux, spécialement riches en cellules mucipares, ainsi que nous le verrons plus loin, agglomère le sable et sert de lubrifiant.

L'animal, glissant dans l'étui muqueux qu'il se sécrète à mesure, continue à s'enfoncer.

Dans un cristallisoir, vu le peu d'épaisseur de la couche de sable, il arrive bientôt au contact du fond. Il continue alors sa galerie horizontalement. Dans la partie en contact avec le verre, le tube

n'ayant qu'une paroi muqueuse est transparent et on peut voir l'animal se mouvant à l'intérieur.

Dans les conditions naturelles la partie du tube enfouie dans la vase est toujours verticale. Jamais nous n'avons recueilli un *Ampharete* qui ne fut enfoui perpendiculairement dans le sol. Dans ces conditions il s'enfonce rarement à plus de 8 ou 10 cent. de profondeur.

Le tube n'a qu'une seule ouverture et n'est pas coudé en U comme celui des *Arénicoles*, des *Nerine*, ni sinueux comme celui des *Praxithea* ou des *Myxicola*.

Sous ce rapport, il se rapproche plutôt du tube de certains *Térébelliens*, de *Lanice conchilega* par exemple.

Lorsque l'animal a ainsi creusé sa galerie, la partie du tube, qui l'entourait primitivement, reste à l'extérieur couchée sur le sable. On peut se demander si cet appendice extérieur est utile à l'*Ampharete* ou si ordinairement l'orifice de la galerie est normale au sol et de niveau avec lui.

Pour nous en rendre compte, nous avons détruit toutes les parties externes, libres, des tubes et bien uni la surface de la vase.

Le lendemain à l'entrée de chaque galerie s'élevait un tube dépassant la surface du sol de 5 à 8 ^m/_m. Quelques-uns étaient presque horizontaux, mais la plupart étaient plus ou moins obliques, inclinés en général à 45° et légèrement arqués en voûte.

Cette partie libre du tube n'a pas la même structure que la portion enterrée. Elle est formée d'une couche muqueuse beaucoup plus épaisse, agglutinant des particules de sable et des fragments de coquilles relativement gros. Ces derniers sont souvent appliqués par leur bord, perpendiculairement à l'axe du tube, et non par leur face plane et donnant à celui-ci un aspect hérissé qui le fait ressembler, en miniature, à un tube de *Lanice conchilega* tel que WATSON l'a décrit (90).

L'extrémité libre du tube est taillée en biseau en sorte que l'ouverture se trouve dirigée horizontalement et recouverte par une espèce d'auvent. Souvent l'animal fixe au-dessus de l'ouverture un plus large fragment de coquille ou un débris d'Ulve formant clapet à l'entrée du tube.

La portion du tube enfoncée dans la vase est beaucoup moins solidement construite. C'est une simple galerie tapissée de mucus. Ce

mucus en se durcissant agglutine la couche de sable ou de vase en contact avec lui. La portion externe est au contraire un véritable tube maçonné par l'animal.

Nous avons eu la bonne fortune de voir souvent l'*Ampharete* travailler à cette construction.

Quand il s'est mis à l'abri en creusant sa galerie la tête en avant, il se retourne suivant le procédé que nous avons décrit et sa tête vient saillir à l'ouverture.

Au repos la région céphalique émerge à peine de la galerie, les 8 branchies vertes *dirigées en avant* s'agitent faiblement.

Si, au contraire, l'*Ampharete* se dispose à travailler à son tube, il rejette ses branchies en arrière sur son dos et dévagine ses nombreux tentacules buccaux qui s'allongent et se tordent en tous sens comme une chevelure de Méduse.

Dans cet état ils peuvent atteindre jusqu'à six ou sept fois la largeur du corps. Dès qu'ils viennent en contact avec une particule de sable ou un mince débris de coquille, que le mucus y fait adhérer aussitôt, ils se rétractent brusquement en se recourbant de façon à amener les matériaux recueillis dans le vestibule buccal où ils s'accumulent.

Là, ces matériaux sont malaxés, retournés en tous sens et enrobés de mucus par le jeu des lèvres et des replis labiaux. Aussitôt qu'une certaine quantité est préparée, l'animal se retire brusquement en appliquant bien exactement sa face ventrale contre le bord du tube.

La masse de sable enduite de mucus vient alors buter contre ce rebord et s'y fixe pendant que le corps de l'animal lisse l'intérieur.

Dès que l'adhérence est obtenue, l'*Ampharete* sort de nouveau et recommence l'opération, *en tournant sur son axe longitudinal*, de façon à maçonner également son tube tout autour.

La portion ainsi fabriquée est une sorte de béton assez épais.

De temps à autre l'animal sort toute sa région thoracique et la rentre brusquement en tournant sur lui-même, de façon à mettre ainsi en contact toute la surface interne du tube avec ses boucliers thoraciques et à former des couches successives de mucus.

Pendant cette opération, les branchies sont étendues en avant, droites, rigides, parallèles et les palées sont développées en éventail, tandis que pendant que l'*Ampharete* recueille les matériaux avec ses

tentacules, les branchies sont au contraire rejetées en arrière sur le dos ainsi que les palées dont l'éventail se ferme.

Lorsqu'un *Ampharete* dépouillé de son tube est placé dans une cuvette d'eau de mer ne contenant pas de sable, il s'agit désespérément et sort ses tentacules qui s'allongent jusqu'à égaler $1/3$ de la largeur totale du corps.

Si on jette alors dans l'eau une petite pincée de sable les tentacules aussitôt de s'agiter et de harponner les grains de sable, dont quelques-uns sont plus gros que le lobe céphalique de l'animal; puis se rétractant avec la rapidité d'une flèche ils portent ces particules dans l'entonnoir buccal où il semble qu'elles soient goûtées ou palpées. Ils les retirent ensuite et les appliquent contre la face ventrale du corps, où un amas de sable aggloméré par le mucus ne tarde pas à se former, constituant une ceinture autour de sa partie antérieure.

Il ne semble pas cependant que l'animal soit capable, dans ces conditions, de se fabriquer un tube entier.

Si on lui donne davantage de sable, il se roule immédiatement dessus comme dans les expériences précédentes et se constitue ainsi très rapidement un fourreau qui l'abrite entièrement.

Le travail des tentacules reprend ensuite pour allonger le tube antérieurement.

La région postérieure de l'animal faisant saillie hors de l'extrémité du tube, si on verse dessus, avec une pipette, un peu de sable fin, celui-ci n'est pas agglutiné par cette partie du corps, peu riche en cellules muqueuses, mais l'*Ampharete* sentant ce sable autour de lui, se retourne brusquement dans son tube et sortant la tête il rentre ses tentacules, rabat ses palées et ses branchies en arrière et allongeant son museau pointu il cherche à fouir dans le sable. Ce sable se colle tout autour de sa région céphalique, si riche en mucus, et de temps en temps l'animal se retire dans son tube et l'anneau ainsi formé vient buter contre le bord et s'y souder. Cependant quand l'*Ampharete* reconnaît qu'il n'y a pas assez de sable pour lui permettre de s'y enfoncer, il cesse ses vains efforts et se retire dans son abri. Puis il ne tarde guère à remettre le nez à la fenêtre et à reprendre la construction plus lente et plus laborieuse au moyen des tentacules.

L'*Ampharete* se meut dans son tube au moyen de ses parapodes sétigères et de ses *uncini*.

Pour en sortir, il s'élève par un mouvement ondulatoire de droite à gauche, fait saillir d'abord un pied dont les soies s'appuient sur le bord du tube, puis le pied opposé et les ramène en arrière par un mouvement analogue à celui d'un rameur agissant sur ses avirons.

Pour rentrer, au contraire, il ramène ses pieds sétigères en avant parallèlement au corps et se hale en arrière au moyen de ses pinules uncinigères dont les plaques onciales rétrogressives s'ancrent dans les parois du tube par leurs milliers de dents pointues.

L'*Ampharete* sort souvent spontanément de son abri et peut nager dans l'eau ainsi que nous l'avons déjà dit.

Au lieu de rentrer dans le tube qu'il a abandonné, il s'en construit généralement un nouveau.

Si on place un nombre d'*Ampharete* déterminé dans un cristalliseur avec du sable ou de la vase, on constate au bout de quelques jours que le nombre des tubes est supérieur au nombre des animaux.

SOULIER (91) a déjà mentionné chez la *Myxicola* et chez le *Branchiomma* cette faculté d'abandonner leur tube et de s'en sécréter un nouveau.

Les *Serpulidés*, tels que *Spirographis* et *Sabella*, sont, dit-il, (p. 75) incapables de se construire un nouvel étui.

Il existe néanmoins une grande différence entre le *Branchiomma* et l'*Ampharete* au point de vue de la fabrication du tube.

Le *Branchiomma* s'enfonce toujours par l'extrémité caudale tandis que l'*Ampharete* s'enfouit toujours par l'extrémité céphalique.

L'anatomie de ces Annélides rend facilement compte de la différence du procédé.

Le *Branchiomma* porte antérieurement un panache de branchies qui s'opposerait absolument à la pénétration de l'animal dans le sable par cette extrémité ; la partie postérieure de son corps est au contraire lisse et terminée en pointe.

Chez l'*Ampharete* le lobe céphalique est acuminié, pourvu de deux robustes éventails de palées qui protègent la base des branchies et peuvent servir de pelles ou de fourches ainsi que chez les *Pectinaires* dont WATSON (94), p. 43) a décrit le mode de progression dans le sable, la tête en avant, en s'aidant puissamment de leurs peignes de palées.

Les branchies filiformes se rabattent sur le dos et n'offrent pas d'obstacle à la progression dans le sable. L'extrémité caudale, au

contraire, avec son anus entouré de cirres nombreux et ses pinnules uncinigères orientées en arrière, offrirait au contraire une grande résistance à la progression dans ce sens.

§ II.

Structure du tube.

Comme on l'a vu précédemment, il y a lieu de distinguer deux portions dans le tube de l'*Ampharete* :

1° La portion enterrée dans le sable ou la vase ;

2° La portion extérieure dépassant la surface du sol.

Au point de vue de la composition ces deux portions sont différentes.

La première, enfoncée dans le sol, est formée simplement d'une mince couche de mucus solidifié sur laquelle est agglutinée une mince couche de sable ou de vase composée d'une seule assise de petits grains.

L'animal a simplement creusé une galerie dans le sol en sécrétant du mucus autour de lui ; ce mucus, en se solidifiant dans l'eau de mer, a englobé les grains de sable ou la vase en contact avec lui.

Cette partie est assez difficile à examiner au microscope. Son peu d'épaisseur et sa fragilité ne permettent pas facilement d'en détacher l'assise de grains de sable. Il faut simplement ouvrir délicatement le tube en le fendant en long et l'étendre sur une lame.

On distingue alors à la face interne la couche muqueuse présentant une structure grossièrement fibreuse, irrégulière.

Les espèces de fibres de cette couche sont contournées au contact des grains de sable qu'elles enveloppent. Cette partie membrateuse se comporte différemment suivant les colorants employés.

Le picrocarmin ne la colore pas, l'éosine est presque sans action sur elle. Le bleu de méthylène donne une coloration intense en bleu violet, il en est de même du vert de méthyle et de l'hématoxyline de Delafield. La safranine colore d'une façon vigoureuse en rouge orangé.

Il faut remarquer que le bleu de méthylène, le vert de méthyle, l'hématoxyline et la safranine colorent énergiquement le mucus et les cellules glandulaires de l'épiderme et des glandes ventrales.

Dans cette partie du tube, la couche membraneuse, colorée au vert de méthyle présente par endroits un aspect particulier. On y distingue une foule de bâtonnets courts, très réfringents, disposés en traînée un peu irrégulières, réunis par une substance interstitielle amorphe.

Cet aspect rappelle tout à fait celui qu'EISIG (87, Pl. xxxvi, fig. 2), a figuré pour le tube éphémère de *Capitella capitata*, formé également de bâtonnets et d'une substance homogène.

Dans d'autres parties, les bâtonnets sont remplacés par des fibres irrégulières réunies encore par une substance amorphe. L'aspect qui en résulte correspond encore à une description d'EISIG (Pl. xxxvi, fig. 3) d'un tube éphémère de *Capitella capitata*.

Nous savons que cette partie du tube de l'*Ampharete* est fabriquée très rapidement par celui-ci au fur et à mesure qu'il s'enfonce dans le sable.

Les deux structures étudiées et figurées par EISIG, et que nous retrouvons ici, ont été rencontrées, justement par cet auteur, dans les tubes éphémères, *rapidement sécrétés* de la *Capitella capitata*. Il y a donc concordance entre nos observations.

Dans la partie libre du tube dépassant la surface du sable, la structure change un peu.

La couche externe se compose de plusieurs épaisseurs de grains de sable, de fines particules de vase, voire même de débris de coquilles et de fragments d'algues que l'animal ajoute peu à peu à l'aide de ses tentacules, ainsi que nous l'avons déjà décrit.

Chacun de ces fragments a été enrobé de mucus dans le vestibule buccal et forme avec les autres un béton dont ce mucus a été le ciment. Ce ciment présente une structure fibreuse très irrégulière, moulée sur les grains de sable et englobant une foule de particules étrangères.

Quant à la partie membraneuse, elle est dans cette région beaucoup plus épaisse et beaucoup plus résistante. Cependant cette épaisseur et cette résistance ne sont pas suffisantes pour qu'il soit possible d'y pratiquer des coupes.

Le seul procédé pratique pour l'étudier consiste à râcler d'abord

la couche vasense externe, puis à étaler sur une lame la couche membraneuse, à la colorer par la safranine, le vert de méthyle ou le bleu de méthylène et à la dissocier avec des aiguilles.

Si l'on a eu soin de prendre un tube formé depuis longtemps par l'animal, en toute tranquillité, on constate que cette partie membraneuse est formée de deux courbes principales : 1° Une externe fortement et grossièrement fibreuse plissée transversalement, par rapport à l'axe du tube ; 2° une couche interne pouvant se diviser en plusieurs couches très minces, concentriques, régulières, membraneuses, très finement striées. Ces stries se coupent à angle droit ou à 60° comme dans la cuticule dont la structure est presque identique.

A l'état naturel cette région membraneuse, composée de couches superposées comme BRUNOTTE (89, p. 9) l'a signalé chez le *Branchiomma*, présente seulement une légère coloration jaunâtre. On ne peut y retrouver les trois couches de structure si différente que MACÉ (82) a décrite dans le tube de la *Sabelle*.

Ici encore nous trouvons un nouveau fait à l'appui de la théorie d'EISIG (87) sur la formation de la cuticule par la sécrétion lente du mucus des glandes épidermiques, puisque dans cette partie du tube lentement sécrétée par l'*Ampharete* la couche membraneuse, formée indubitablement par ce mucus solidifié, présente une structure presque identique à celle de la cuticule.

En résumé : le tube de l'*Ampharete* est droit, enfoncé perpendiculairement dans la vase et n'a qu'une seule ouverture.

Il se compose de deux régions : 1° l'une externe, libre, plus résistante, construite par apport au moyen des tentacules ; 2° l'autre enfoncée dans le sol n'est qu'une galerie tapissée d'une couche de mucus solidifié.

L'*Ampharete* s'enfonce dans le sable la tête en avant, il se retourne ensuite dans sa galerie et construit la portion extérieure, avec ses tentacules.

La région céphalique et les boucliers ventraux thoraciques sont les principaux lieux de sécrétion du mucus servant à la fabrication du tube.

L'*Ampharete* peut spontanément quitter son tube et s'en construire rapidement un nouveau.

La couche membraneuse du tube est formée de mucus solidifié, elle a les réactions du mucus.

Dans la partie supérieure les membranes internes sont finement striées et ont une structure presque identique à celle de la cuticule

VI

CUTICULE.

La cuticule des Annélides Polychètes est une fine membrane transparente appliquée immédiatement sur l'épiderme et revêtant entièrement le corps.

Cette partie des téguments n'a pas attiré spécialement l'attention des auteurs anciens et ce n'est guère qu'avec le développement de la science histologique et les progrès de la micrographie qu'elle est devenue l'objet d'observations nombreuses.

EHLERS (64, p. 17) décrit la cuticule comme une mince couche de substance chitineuse produite par une couche sous-cuticulaire, cellulaire ou granuleuse. Il y remarque une ornementation régulière sur la face libre et constate que la résistance de cette membrane aux alcalis est variable suivant l'âge des couches qui les composent.

DE QUATREFAGES (65, p. 28) ne dit que quelques mots de l'épiderme. Il constate que la cuticule se laisse enlever facilement chez les espèces de grande taille, telles que la *Marphysa sanguine* et qu'elle est composée de fibres *d'une ténuité extrême croisées à angle droit*. Il attribue à cette disposition les irrisations si fréquentes chez les Annélides et y reconnaît avec raison une *action de réseaux*.

DE QUATREFAGES a constaté de plus que « chez les petites espèces » ou sur les organes les plus délicats, l'épiderme ne présente que » l'aspect d'une membrane très mince, homogène, dans laquelle on » ne distingue même plus de structure ».

Nous verrons différents auteurs soutenir tour à tour la structure composée ou la structure anhiste de la cuticule. Cette structure varie en effet avec les espèces ainsi que l'avait fort bien reconnu DE QUATREFAGES.

CLAPARÈDE (73, p. 60) généralisant davantage, attribue une cuticule épaisse, résistante, présentant deux systèmes de stries et des pores tubulaires, aux *Oligochètes* et à un grand nombre d'*Annélides*

Errantes, tandis qu'au contraire la plupart des *Sédentaires* seraient remarquables par le faible développement de la cuticule, qui serait toujours pour ainsi dire rudimentaire, même chez les espèces de grande taille. « Il est clair, ajoute-t-il, que dans ce cas là, il ne » saurait être question ni de système croisé de stries, ni de pores » tubulaires ».

Cette théorie est beaucoup trop générale, et, comme nous le verrons, beaucoup de *Sédentaires*, même de petite taille, ont une cuticule épaisse et pourvue de systèmes de stries.

CLAPARÈDE s'était laissé entraîner trop loin par cette théorie, juste dans certaines limites, en vertu de laquelle il faisait remplir par le tube d'habitation des *Sédentaires* le rôle de la cuticule épaisse des *Errantes*.

Il avait cependant constaté l'épaisseur de la cuticule chez l'*Audouinia filigera*, une *Sédentaire*, pourtant.

La remarque qu'il avait faite du faible développement de la cuticule des Annélides abondamment pourvues de cils vibratiles, telles que le *Chétopère* est pleine de justesse.

Mc'INTOSH (78, p. 5) décrit, chez la *Magelona papillicornis*, une cuticule bien développée, particulièrement sur le lobe céphalique et à la partie antérieure du corps. Cette cuticule très régulièrement plissée et percée de trous assez difficiles à voir lui a paru une membrane anhiste.

Chez le *Scoloplos armiger*, encore une *Sédentaire*, MAU (82, p. 14, fig. 11-12) mentionne une cuticule bien développée et présentant deux systèmes de stries se croisant à angle droit, comme chez les *Oligochètes*. Aux points de croisement des stries se trouvent de nombreux pores. MAU insiste sur la difficulté d'isoler la cuticule de l'hypoderme sur des matériaux frais.

STEEN (83, p. 18, fig. 7-8-9) a trouvé chez le *Terebellides Strœmi*, une cuticule très mince « comme chez toutes les Tubicoles ». Il reproduit ainsi l'opinion de CLAPARÈDE. Cependant contrairement à la théorie du naturaliste genevois, il constate une fine striation. Il a reconnu deux ordres de stries se croisant à angle droit mais n'a pu constater l'apparence de deux couches sur des coupes transversales ainsi que VEJDOSKY l'a fait pour les *Oligochètes*.

Il déclare n'avoir pu y découvrir de pores même dans les parties les moins épaisses et en employant les plus forts grossissements.

La *Polynoe cirrata*, d'après KALLEMBACH (83, p. 14) nous offre au contraire une cuticule très développée, 6 à 8 fois plus épaisse que chez *Terebellides Stræmi*. Elle se colore vivement par le picrocarmine et ne laisse apercevoir ni pores ni striation, mais, traitée par macération dans le bichromate de potasse, elle se sépare bien de l'hypoderme et laisse apercevoir une ornementation analogue à celle des frustules de diatomées. Les deux ordres de stries se croisent à angle obtus. Mais on ne peut isoler les fibres composant cette striation.

Contrairement à ce que MC'INTOSH a constaté chez la *Magelona*, JACOBI (84, p. 10, fig. 4, a) a trouvé chez les *Polydora* une cuticule présentant une structure nette. Il y a vu des stries longitudinales et transversales se croisant le plus souvent à angle droit, mais il n'a pu réussir à découvrir des pores aux points de croisement. Au-dessus des glandes hypodermiques la structure change. La cuticule présente de nombreux petits polygones à double contour. Dans les angles de ces polygones on voit très nettement des pores.

Comme les auteurs précédents JACOBI n'a pu distinguer sur des coupes transversales deux couches fibreuses. En section, la cuticule paraît homogène.

W. FISCHER (84, p. 11, fig. 2) a retrouvé aussi chez la *Capitella capitata* les deux ordres de stries se croisant à angle droit et les pores de la cuticule.

Pour SCHROEDER (89, p. 7, fig. 8) la cuticule de la *Nereis diversicolor* est une membrane incolore, sans structure cellulaire, présentant également des stries se coupant à angle droit, formées de deux couches de fibres que l'on peut isoler par la dissociation avec des aiguilles. Les pores situés au point de croisement des fibres sont de deux sortes; ce sont des macropores et des micropores correspondant aux cellules glandulaires de l'épiderme.

L'auteur émet l'opinion que la cuticule n'est pas une production chitineuse, car une solution de potasse la dissout facilement.

F. SCHACK (86, p. 19, fig. 12) conclut au contraire à la nature chitineuse de la cuticule de la *Nephtys cœca* vu la façon dont elle se comporte avec la potasse.

Il constate aussi la double striation de la cuticule et la présence de pores aux intersections des stries. Ces pores ont une forme spéciale. Ils sont limités par quatre lignes en croissant.

M. RIETSCH (82, p. 9) décrit ainsi la cuticule de *Sternaspis* : « La » cuticule est fortement striée aussi bien sur les coupes longitudi- » nales que sur les coupes transversales. Les stries sont parallèles » à la surface extérieure et ordinairement ondulées ; elles indiquent » une structure stratifiée. Après une très longue macération dans le » bichromate de potasse, j'ai pu dissocier la cuticule en minces » fibrilles entrecroisées à angle droit ».

Jusqu'ici la plupart des auteurs que nous avons cités ont décrit une cuticule striée aussi bien chez les *Sédentaires* que chez les *Errantes*.

Chez l'*Arenicola marina*, malgré l'irrisation de la cuticule, VOGT et YUNG (88, p. 483) n'ont pu découvrir de striation.

WIREN (87, p. 7) a constaté le même fait. Il trouve la cuticule de l'*Arenicola* complètement anhiste, ainsi que celle de l'*Eumenia crassa*, tandis qu'au contraire chez l'*Ammotrypane aulogaster* il a retrouvé la striation ordinaire à 70° et deux sortes de pores (Pl. I, fig. 13). Chez la *Trophonia plumosa* il signale en outre une faible striation verticale. Chez le *Siphonostoma vaginiferum* elle est anhiste.

D'après BRUNOTTE (88, p. 11) les stries en croix manquent également chez le *Branchiomma*.

Les pores et les stries ont été retrouvés dans la cuticule du *Spirographis Spallanzani* par SOULIER (91, p. 181) mais sur les coupes cette cuticule se présente comme une membrane homogène, transparente, n'absorbant que très faiblement les colorants.

Jusqu'ici, sauf de rares exceptions, nous avons retrouvé la structure striée aussi bien chez les *Sédentaires* que chez les *Errantes*.

Chez les *Syllidiens*, qui appartiennent cependant à ce dernier groupe, MALAQUIN (93, p. 82) a trouvé une cuticule peu développée, homogène, transparente, absolument dépourvue de striation. Il a constaté que chez les espèces qui se sécrètent un tube muqueux telles qu'*Eusyllis*, *Autolytus*, etc., la cuticule est plus mince que chez *Syllis*, *Trypanosyllis*, etc., qui ne sécrètent pas de tube. Ceci vient encore à l'appui de l'idée de CLAPARÈDE, tandis que l'absence de striation chez ces petites espèces répond à l'idée de QUATREFAGES.

Enfin, EISIG dans sa belle monographie des *Capitellidés* (87, p. 19-20 et 305-307), a étudié très en détail la structure de la cuticule.

Chez les *Capitellidés*, la structure striée est très nette et EISIG est

arrivé à isoler les fibres qui produisent cette striation. La cuticule est formée de deux courbes de fibres se croisant à angle droit et réunies entre elles par une substance interstitielle. De nombreux pores laissent passer à l'extérieur le contenu des glandes mucipares.

Suivant l'état de la substance interstitielle, la striation est plus ou moins apparente. La façon dont cette membrane se comporte vis-à-vis des solutions de potasse, la rapprocherait de l'*Onuphine*, substance isolée par SCHMINDEBERG des tubes d'*Onuphis tubicola* et retrouvée dans les tubes du *Spirographis*. Cette substance est différente de la chitine.

Pour EISIG, la cuticule est formée par la sécrétion des cellules muqueuses de l'hypoderme. Quand cette sécrétion a lieu brusquement sous l'influence d'une excitation étrangère, elle forme un tube muqueux ou une membrane éphémère composée de bâtonnets et de fibrilles disposés sans ordre et réunis par une matière cimentaire. Lorsque la sécrétion a lieu lentement, d'une façon ininterrompue et persistante, elle forme de longues fibres se fondant les unes avec les autres en deux couches superposées, régulières, donnant ainsi naissance à une cuticule.

Ceci nous ramène à l'opinion de CLAPARÈDE : la cuticule serait un tube adhérent à l'animal, le tube une cuticule plus épaisse, moins ordonnée et distincte de l'animal. Ce que nous avons rapporté plus haut de la structure du tube de l'*Ampharete* confirme absolument la théorie d'EISIG.

Cette opinion a été récemment combattue par PRUVOT et RACOVITZA (95, p. 365) qui, d'accord avec HATSCHER, pensent que la cuticule est sécrétée par les cellules de soutien. « Nous nous rallions provisoirement, disent-ils, à cette dernière opinion, autrement on ne pourrait pas expliquer la présence de la cuticule dans les régions où les cellules glandulaires manquent complètement, ni la formation des mâchoires productions manifestement cuticulaires, quand leur matière est entièrement formée de cellules qui ressemblent beaucoup aux cellules de soutien ».

Nous verrons que ces deux opinions ne s'excluent pas. En résumé, la cuticule existe plus ou moins développée chez toutes les *Annélides*. Elle est striée chez la plupart des *Polychètes*, tant *Errantes* que *Sédentaires*. Cette striation est la règle générale. Les Anné-

lides à cuticule complètement anhiste sont l'exception. Elles se rencontrent aussi bien chez les *Errantes* (tout le groupe des *Syllidiens*) que chez les *Sédentaires* (*Arenicola*, *Eumenia*).

Bien plus, dans la même famille nous voyons des espèces à cuticule striée : (*Trophonia plumosa*) et des espèces à cuticule anhiste (*Siphonostoma vaginiferum*).

Nous avons vu que le croisement des stries se fait le plus souvent à angle droit, parfois à 70°.

D'après ce que nous avons constaté nous-même sur de nombreuses espèces, le croisement se fait normalement à angle droit, mais si l'on vient à étirer les lambeaux de cuticule dans un sens plus que dans l'autre, on obtient presque tous les angles. La cuticule se comporte alors exactement comme un tissu, comme une étoffe dont la chaîne et la trame cessent de se croiser à angle droit quand on la soumet à des tractions obliques.

Il est facile de comprendre que la cuticule douée d'une élasticité assez grande pour se prêter aux mouvements de l'animal et à l'extension de ses divers organes, se déforme facilement et presque nécessairement sous l'action des aiguilles à dissocier.

L'expérience est facile à faire et on constate aisément que l'on peut faire varier considérablement l'angle de croisement des fibres en touchant légèrement un lambeau de tégument sous le microscope avec des aiguilles fines.

La cuticule de l'*Ampharete* est une fine membrane d'épaisseur variable, s'étendant sur toute la surface du corps.

Ce revêtement, étroitement lié à l'épiderme, se retrouve également dans les cavités du corps en communication avec l'extérieur, telles que la bouche, l'anus, le canal excréteur des organes segmentaires. On le retrouve également à l'extrémité des parapodes entourant les faisceaux de soies et revêtant les sortes de cryptes dans lesquelles elles sont implantées. Ces cryptes n'étant qu'une invagination des téguments, la présence de la cuticule y est fort naturelle.

Sur l'animal vivant la cuticule est brillante, irrisée avec des reflets bleu d'acier. Cette irrisation est plus remarquable encore sur les animaux fixés à l'acide osmique et noircis par ce réactif.

L'épaisseur de la cuticule varie avec les régions du corps.

Elle atteint 4 μ à la partie dorsale et seulement 1 à 2 μ dans certaines parties de la région abdominale. Son maximum d'épaisseur

se rencontre dans le lobe céphalique et dans les segments de la région antérieure, à la base des branchies, sur les boucliers thoraciques et dans les replis profonds des anneaux thoraciques ; *c'est-à-dire précisément partout où les cellules glandulaires sont très développées.*

Au-dessus du cerveau la couche épidermique manque complètement et la cuticule est un contact immédiat avec la couche corticale. C'est grâce à l'absence de l'épiderme et à la transparence de la cuticule que l'on aperçoit si nettement les deux yeux, simples taches pigmentaires noyées dans la masse cérébrale.

Dans les replis des téguments, la cuticule s'invagine et se prolonge à l'intérieur formant par accollement une lame unique s'enfonçant comme un coin entre les cellules sous-jacentes.

Sur certains organes délicats et riches en cellules vibratiles, comme les tentacules buccaux, la cuticule extrêmement mince n'apparaît plus sur les coupes que comme une simple ligne.

Son affinité pour les colorants est très faible. Beaucoup sont sans aucune action sur elle. Tels sont le picocarmin, le carmin aluné, le carmin boracique, le vert de méthyle, l'éosine, le bleu de méthylène, la safranine.

L'hématoxyline de Delafield la colore faiblement en bleu pâle. Mais sur des coupes colorées par ce réactif on remarque une mince couche externe, colorée en violet foncé. L'épaisseur de cette couche colorée peut atteindre 1 μ . Elle est formée du mucus répandu uniformément sur tout le corps de l'animal et elle en présente toutes les réactions : affinité très grande pour le vert de Méthyle, le bleu de Méthylène et la safranine.

Il faut aussi remarquer que les couches les plus *externes* de la cuticule sont celles qui se colorent le mieux.

Sur des animaux fixés au liquide de Flemming et conservés dans l'alcool la cuticule se détache facilement de l'épiderme. Il en est de même pour les animaux fixés à l'acide osmique, conservés dans l'alcool jusqu'à noircissement complet et macérés ensuite dans l'eau distillée ou l'alcool faible.

Sur des lambeaux de cuticule obtenus par la dilacération des téguments on distingue nettement la striation avec un grossissement de 500 diamètres.

On y reconnaît aisément deux systèmes de stries se croisant à

angle droit. Il y a généralement un système de stries plus visible que l'autre. Avec l'immersion on peut distinguer trois couches dans la cuticule :

1° Une couche striée.

2° Une deuxième couche striée dont les fibres sont perpendiculaires aux précédentes.

3° Une couche inférieure à gros sillons.

On peut considérer comme une quatrième couche la couche de mucus solidifié.

Les sillons de la couche profonde croisent à 45° les stries des deux autres couches.

Sur des coupes tangentielles, colorées à l'hématoxyline-éosine, on distingue très nettement, sur des fragments de cuticule, la double structure striée.

Cette striation est due à des fibres cylindriques à contour très net, réunies par une matière interstitielle légèrement colorée en violet. Sur les bords déchirés des fragments de cuticule on distingue nettement les fibres dissociées et parfois la préparation présente l'aspect d'un tissu effiloché dont on verrait la trame et la chaîne (Pl. XIX, fig. 62).

En faisant varier le point, il est facile de se rendre compte que l'on a affaire à deux couches fibreuses superposées.

La striation de la couche inférieure en contact avec l'épiderme n'est pas due à une structure fibreuse. C'est une sorte de gaufrage.

La cuticule est percée de nombreux pores distribués assez irrégulièrement. Ils servent de conduits excréteurs aux cellules glandulaires et muqueuses l'épiderme.

Sur des sections perpendiculaires aux téguments, et colorés par l'hématoxylène-éosine, on voit très nettement ces canalicules, grâce au mucus dont ils sont remplis et qui est fortement coloré en violet. On voit ainsi très bien la communication de la cellule à mucus avec l'extérieur (Pl. XIX, fig. 61).

Nous avons constaté : 1° que la cuticule est d'autant plus épaisse qu'elle recouvre une région plus riche en cellules à mucus ; 2° que la partie externe de la cuticule est celle qui se colore le plus facilement, la partie profonde restant presque incolore ; 3° qu'elle est souvent recouverte d'une couche adhérente, mince et uniforme présentant toutes les réactions du mucus ; 4° que la membrane

interne du tube sécrété lentement par les boucliers thoraciques présente une structure identique à celle de la cuticule.

Nous verrons que chez les *Melinna* la cuticule offre sa plus grande épaisseur et sa striation la plus nette justement dans les replis des téguments où le mucus peut s'accumuler.

Tous ces faits nous amènent à adopter l'opinion d'EISIE et à considérer la cuticule comme formée en grande partie par la sécrétion des cellules glandulaires de l'épiderme.

D'un autre côté, l'objection de PRUVOT et RACOVITZA à sa valeur, mais nous pensons que les deux opinions peuvent se concilier.

Nous regardons la *couche profonde*, sans structure fibreuse, comme formée par la sécrétion des fibro-cellules de soutien dont les plateaux se touchent, laissant seulement passer les pores des cellules glandulaires.

Dans les régions où ces cellules sont presque seules, il est à remarquer, du reste, qu'elles se rapprochent du type de la cellule épidermique universelle non complètement spécialisée. En ces régions la cuticule est en général très mince et sans structure, et ses réactions sont à peu près les mêmes que celles des fibro-cellules.

Par dessus cette couche profonde vient s'étendre une couche de mucus sécrété par les cellules glandulaires, et cette couche qui peut s'étendre même assez loin des régions d'où elle tire son origine, se solidifiant lentement, vient former les couches fibreuses exactement comme elle forme la membrane striée, interne, du tube.

Les parties les plus externes étant les plus jeunes présentent encore les réactions du mucus, puis à mesure qu'elles vieillissent et sont recouvertes par de nouvelles couches, elles cessent peu à peu de présenter ces caractères.

VII

ÉPIDERME.

L'épiderme des Annélides (derme, hypoderme, matrix cuticulæ, etc. des auteurs) a d'abord été considéré comme une simple couche finement granuleuse contenant quelques cellules disséminées çà et là. C'est l'idée que s'en faisaient EHLERS (64) et DE QUATREFAGES (65).

CLAPARÈDE (73) y reconnut un épithélium cylindrique, à cellules parfaitement distinctes, et décrivit cette structure comme alvéolaire.

SOULIER (91), dans son mémoire sur l'épiderme des Annélides, a donné d'une façon très complète tout l'historique de cette question, ce qui nous dispensera d'y insister.

Il a démontré que l'épiderme des Annélides est formé par un réseau alvéolaire, c'est-à-dire par un réseau de fibro-cellules de soutien dont les mailles sont occupées par des cellules glandulaires.

Cette conclusion est exacte, mais un peu trop absolue, car MALAQUIN (93) qui a étudié en détail l'épiderme des *Syllidiens*, tout en confirmant les résultats de SOULIER, ajoute :

« Cependant, dans certains cas il n'y a pas à proprement parler
 » de réseau alvéolaire. Chez les *Syllidiens* il existe des points où il
 » n'y a que des glandes muqueuses (alvéoles), disséminées dans la
 » masse des cellules épithéliales, et dans d'autres endroits l'épi-
 » derme se compose uniquement de cellules épithéliales ou fibro-
 » cellules à l'exclusion de tout élément glandulaire (épiderme de
 » certains *Syllis* et épiderme sensitif spécialisé).

L'épiderme de l'*Ampharete* présente de très grandes différences d'épaisseur suivant la région du corps examinée.

Sur le lobe céphalique, l'anneau buccal, le segment nu qui lui fait suite, l'épiderme atteint une épaisseur considérable (100 μ) sensiblement la même à la face dorsale qu'à la face ventrale (fig. 89 à 93).

La base des branchies est également revêtue d'une épaisse couche épidermique ainsi que la face ventrale et les faces latérales des premiers segments thoraciques.

Tous les segments thoraciques, sauf les deux derniers portent à leur face ventrale un bouclier, ou épais bourrelet en forme de tore qui s'étend transversalement d'un parapode à l'autre (fig. 95-102).

Les 5 ou 6 premiers, surtout, sont très développés.

Dans la région abdominale et sur toute la partie dorsale de la région thoracique, l'épiderme, transparent, est très mince (fig. 103 et 106).

Son épaisseur totale, cuticule comprise, tombe à 4 ou 5 μ (6 à 7 μ avec la couche circulaire de fibres musculaires).

Cependant à la jonction supérieure des pinnules avec la paroi abdominale règne un bourrelet épidermique assez épais, profondément découpé par des sillons longitudinaux (fig. 103).

Dans les tout derniers segments l'épiderme reprend une plus grande épaisseur, atteignant 40 à 50 μ dans le segment anal. Il est alors à peu près également développé à la face dorsale et à la face ventrale et il forme de nombreux bourrelets longitudinaux creusés de profonds sillons (fig. 107 à 109).

Les cirres anaux sont formés par le prolongement de ces bourrelets qui sont également en continuité avec les replis de l'épithélium rectal. Cet épithélium n'est du reste qu'une invagination de l'épiderme (Pl. xxii, fig. 109).

Les *urites* formés par le prolongement de ces bourrelets tant internes, qu'externes, sont pleins, ciliés à leur base seulement, à l'ouverture de l'anus, et contiennent de grosses cellules à mucus.

L'épiderme mince de la région abdominale et de la partie dorsale de la région thoracique est composé de fibro-cellules de soutien, larges, plates, à contenu clair et à noyau absorbant l'hématoxyline et de fibro-cellules à mucus, dont les unes se colorent faiblement par l'hématoxyline ou l'éosine. Mais ces cellules sont peu différenciées et constituent plutôt des cellules épidermiques universelles, suivant l'expression de RACOVITZA. De place en place, assez régulièrement espacées on trouve de grosses cellules à mucus, piriformes, qui absorbent énergiquement la safranine et le bleu de Méthylène (Pl. xix, fig. 72, *Clgl*, *cle*, *cls.*).

Les parois cellulaires des fibro-cellules sont assez difficiles à distinguer sur les coupes.

Le meilleur procédé pour étudier cette partie de l'épiderme consiste à colorer un animal en masse par la safranine ou le bleu de Méthylène.

Après décoloration partielle et déshydratation par l'alcool absolu, un fragment de l'épiderme est éclairci par l'essence de cèdre et monté au baume.

On distingue alors très nettement à travers la cuticule l'aspect de mosaïque produit par les cellules épithéliales (*Clep.*) et les cellules à mucus (*Clgl.*) se détachent vigoureusement en bleu ou en rouge orangé (Pl. xix, fig. 73).

Il est alors facile de constater que l'épiderme dorsal est un épi-

thélium pavimenteux, à grandes cellules plates ou cubiques, mélangées de quelques cellules à mucus.

Ces dernières que l'on peut isoler par dissociation sont tantôt arrondies, tantôt allongées, le plus souvent en forme de fiole ou de larme batavique (Pl. xix, fig. 67 et 73). Elles mesurent de 7 à 10 μ sur 20 μ à 40 μ . Elles se terminent généralement par un mince filament à leur extrémité effilée (connection basale). L'extrémité renflée est en contact avec la cuticule et leur contenu se déverse à travers celle-ci par un fin canalicule.

Dans toute la région que nous venons de décrire, la basale est très indistincte ou manque même complètement.

Dans le lobe céphalique cette membrane se laisse distinguer assez nettement ainsi que dans les lobes branchiaux, les bourrelets des parapodes et sur les côtés des segments porteurs de boucliers. Elle apparaît alors comme une mince ligne claire entre l'épiderme et la couche des muscles circulaires.

Elle manque complètement dans les boucliers.

Dans toute la région antérieure où l'épiderme atteint une grande épaisseur, ainsi que nous l'avons déjà dit, il se compose d'un épithélium alvéolaire où les fibro-cellules de soutien alternent régulièrement avec les cellules à mucus. C'est l'épiderme typique des Annélides, d'après les recherches de SOULIER.

Nous avons vu au contraire que l'épiderme dorsal s'écarte de cette structure pour se rapprocher de celle signalée par MALAQUIN chez les *Syllidiens*.

Les fibro-cellules de soutien sont très minces, très effilées (1 à 2 μ sur 20 à 30 μ), leur noyau parfois fortement étiré est seul coloré par l'hématoxyline, la cellule elle-même restant à peu près incolore, ou à peine teintée de rose par l'éosine. Aussi dans les coupes colorées à l'hématoxyline-éosine elles ne se trahissent guère que par leur noyau. Ceux-ci apparaissent comme semés au milieu d'un reticulum pâle (Pl. xix, fig. 65, 60, 61, 71, *cts*).

Les alvéoles que laissent entre elles ces fibro-cellules conjonctives, pour employer les dénominations de SOULIER, sont remplis par les cellules à mucus.

Celles-ci ont une forme subcylindrique allongée, et se terminent à leur partie inférieure par un prolongement effilé. Elles sont remplies de granulations sphériques qui absorbent énergiquement les colorants

et qui leur donnent avec l'hématoxyline-éosine une teinte variant du violet pâle au violet tache d'encre.

En certains points de l'épiderme, tels que le lobe céphalique, ces cellules occupent presque toute l'épaisseur de l'épiderme ; à leur base on aperçoit seulement de place en place d'autres cellules muqueuses de remplacement et des fibro-cellules conjonctives, mais ces diverses cellules ne sont pas assez nombreuses pour former une véritable couche sous-épidermique (Pl. XIX, fig. 71).

Le long des connectifs œsophagiens et des nerfs latéraux, des cellules nerveuses ganglionnaires sont intimement mélangées aux cellules épidermiques. On y rencontre des cellules nerveuses géantes et des cellules bipolaires, dont un prolongement va se terminer à la cuticule entre les cellules épithéliales, tandis que l'autre va se perdre dans le nerf. En certains points on ne peut tracer nettement de limite entre les cellules nerveuses et les cellules épithéliales (Pl. XIX, fig. 60).

Dans la région antérieure du corps, entre les cellules à mucus colorées en violet, on rencontre quelques cellules glandulaires colorées en rouge par l'éosine, mais ces dernières sont beaucoup moins nombreuses (fig. 70, *clgr*).

Les boucliers thoraciques présentent un grand développement du tissu épidermique. Néanmoins, dans les trois premiers segments, l'épaisseur de l'épiderme est uniformément aussi grande que dans ces organes, et on peut considérer cet épiderme comme un bouclier continu faisant tout le tour des segments, ainsi que c'est le cas chez la *Myxicola* (fig. 93-94).

Les cinq premiers boucliers sont plus saillants et plus développés que les suivants ; cependant il ne faut pas attribuer entièrement cette saillie à l'épiderme, car en ces points les téguments sont plissés transversalement et une coupe sagittale nous y fait voir une série de gouttières transversales tapissées par la couche des muscles circulaires (Pl. XIX, fig. 57-58).

La chaîne nerveuse au centre, et les faisceaux des muscles longitudinaux, sur les côtés franchissent comme un pont ces gouttières et reposent seulement sur le sommet des plis (Pl. XIX, fig. 57-58).

Au point de contact, l'épaisseur de l'épiderme est réduite et à partir du 6^e segment sétigère, à chaque repli la chaîne nerveuse

repose directement sur la cuticule, l'épiderme faisant complètement défaut en ce point.

Les six premiers boucliers présentent par endroits un développement considérable de leur tissu qui vient faire hernie dans la cavité thoracique dont il occupe une partie notable.

Ces prolongements internes des boucliers constituent les glandes ventrales qui sont au nombre de six paires, une par segment.

En ouvrant un animal frais, on les aperçoit sous l'œsophage où elles forment de petites masses arrondies ou plutôt ovoïdes, d'un blanc de lait opaque, reliées à l'épiderme par un mince pédicule passant entre la chaîne ventrale et les muscles longitudinaux (Pl. xvi, xix, xxii, fig. 11-13, 57-58-59, 100-102 110, *Glv*).

Les deux premières paires, les plus développées, sont situées en avant des néphridies antérieures et séparées l'une de l'autre par les vaisseaux efférents de la deuxième paire de branchies et le diaphragme. Elles appartiennent aux segments III et IV.

Les quatre autres paires situées en arrière vont en diminuant de volume. La sixième paire manque parfois.

Dans les coupes à l'hématoxyline-éosine ces glandes restent à peu près incolores. On distingue seulement une masse claire semblant criblée de grandes vacuoles et sur laquelle se détachent un grand nombre de petits noyaux violets.

Si l'on emploie la safranine, ou le bleu de Méthylène, l'aspect change complètement et les glandes se colorent violemment en rouge orangé ou en bleu violet.

Il est facile alors de se rendre compte que les soi-disant vacuoles sont de grosses cellules remplies de mucus, noyées dans un stroma de fines cellules conjonctives ou fibro-cellules de soutien (Pl. xix, fig. 59).

Ces grosses cellules sont du reste aisément isolables par dissociation après traitement à l'acide osmique suivi de macération dans le sulfocyanure d'ammonium (Pl. xix, fig. 68).

Ces énormes cellules, en forme de fiole à col très effilé, mesurent de 30 μ à 40 μ , de largeur sur 60 μ à 80 μ de longueur. Leur contenu est tantôt clair et réticulé, tantôt composé de fines granulations sphériques fortement colorées. Le noyau sphérique, coloré en rouge sombre par la safranine, mesure 10 μ . Son contenu semble, le plus souvent homogène ; parfois on y distingue cependant un gros

nucléole sombre ou des granulations fines. L'éosine le colore quelquefois légèrement.

Les cellules conjonctives très pâles, à petit noyau violet, relient ces grosses cellules et les enchâssent (Pl. XIX, fig. 59, *tc.*).

Les glandes ventrales sont revêtues par l'endothélium.

Leur pédicule aminci est en continuité avec le tissu des boucliers. Il passe entre les muscles longitudinaux et la chaîne ventrale et entre les fibres musculaires de la couche circulaire, qui s'écartent pour lui livrer passage et ne *pénètrent jamais dans l'intérieur*, pas plus que les vaisseaux.

Dans le pédicule on voit de longues et fines traînées fortement colorées et très serrées les unes contre les autres. Ce sont les extrémités effilées des grosses cellules, qui, s'épanouissant ensuite à droite et à gauche dans le tissu du bouclier, qu'elles traversent, vont déboucher à l'extérieur par les pores de la cuticule (Pl. XIX, fig. 59).

Dans le bouclier la couche épidermique occupe à peu près les deux tiers de l'épaisseur totale. Elle est composée de fibro-cellules de soutien et de fibro-cellules à mucus violettes (*Clgl.*).

La couche sous-épidermique, relativement peu développée, se continue insensiblement avec la couche épidermique proprement dite. Elle est composée des mêmes éléments, seulement ceux-ci sont orientés dans tous les sens au lieu de l'être normalement à l'acuticule.

La membrane basale semble manquer le plus souvent et, quand elle existe, elle est située entre la couche des muscles circulaires et toujours par conséquent à l'extérieur du bouclier, contrairement à ce qui a lieu chez le *Spirographis* [SOULIER (91)] où la basale vient séparer la couche sous-épidermique.

Chez l'*Ampharete*, ces deux couches intimement mélangées ne peuvent être séparées l'une de l'autre.

Le bouclier du II^e segment présente une particularité. Il renferme une bande médiane, transversale, formée par 3 ou 4 rangs de grandes cellules dont le contenu est coloré en rouge vif par l'éosine. Ces cellules à mucus, de forme allongée, ont de 50 μ à 75 μ de longueur sur 6 μ à 10 μ de largeur. Elles sont remplies de granulations sphériques très réfringentes, rouge orange très vif. On n'y distingue pas de noyau (Pl. XIX, fig. 61, *Cl sph.*).

Ces cellules ne se rencontrent que là.

Il y a bien des cellules rouges dans les segments antérieurs mais leur contenu est homogène et elles sont beaucoup plus petites.

A partir du 6^e bouclier thoracique, les bourrelets épidermiques diminuent rapidement d'importance et ils disparaissent complètement dans les deux derniers segments de cette région.

Il existe donc dans l'épiderme de l'*Ampharete* quatre espèces de cellules glandulaires :

1^o Des cellules colorées en violet plus ou moins foncé par l'hématoxyline et absorbant également la safranine et le bleu de Méthylène;

2^o Des cellules à contenu homogène coloré en rouge par l'éosine;

3^o Des cellules à grosses granulations sphériques colorées en rouge orangé par l'éosine ;

4^o De grosses cellules dont le contenu n'est pas coloré par l'hématoxyline, l'éosine et les colorants ordinaires, mais qui absorbent énergiquement la safranine et le bleu de Méthylène.

Quant aux fibro-cellules de soutien, on trouve tous les intermédiaires entre la cellule universelle cubique, non spécialisée et la cellule conjonctive réduite à une mince fibre incolore à petit noyau violet, étiré, d'une part, et la fibro-cellule à mucus, violette, d'autre part (Pl. XIX, 63-64-65-67).

L'épithélium des tentacules buccaux et celui du pharynx n'est pas alvéolaire. Il ne renferme de cellules à mucus qu'en des points particuliers. Ses cellules, très petites, sont presque entièrement remplies par un noyau bien développé. Leurs parois, très minces, sont très peu nettes. Beaucoup sont vibratiles.

En résumé, l'épiderme de l'*Ampharete* présente la structure alvéolaire, formée de fibro-cellules de soutien et de fibro-cellules à mucus.

Cependant, dans plusieurs régions du corps, cette structure alvéolaire n'existe plus, l'épiderme étant composé de cellules semblables.

Le tissu sous-épidermique, très peu développé, manque totalement dans l'épiderme dorsal et dans la région abdominale.

La basale n'existe nettement qu'en quelques points restreints, tels que le lobe céphalique ; ailleurs elle est peu visible et, en beaucoup de points, elle semble manquer totalement.

SOULIER (91) avait déjà remarqué qu'elle est fort peu visible chez les *Térébellidés*.

La basale manquant complètement dans les boucliers ventraux, on ne peut distinguer dans ceux-ci une partie ectodermique et une partie mésodermique.

Les glandes ventrales sont en continuité absolue avec l'épiderme dont elles sont une prolifération de la couche profonde.

Elles sont recouvertes par l'endothélium.

Il n'y pénètre ni vaisseaux, ni fibres musculaires. On ne peut donc attribuer leur origine au tissu conjonctif de la couche des muscles circulaires.

Nous adoptons complètement la manière de voir de SOULIER, qui considère comme identique le tissu conjonctif mésodermique et certaines fibro-cellules, ou cellules conjonctives de l'épiderme et de la couche sous-épidermique et nous souscrivons volontiers à sa conclusion :

« De cette ressemblance il me semble que l'on peut conclure que
 » le tissu conjonctif ne reconnaît pas uniquement pour origine le
 » mésoderme, et que, dans certains cas, l'ectoderme lui-même peut
 » donner naissance à des éléments qui présentent des caractères
 » identiques à ceux du tissu conjonctif mésodermique » (91, p. 275).

Il y a en effet identité complète entre les fibres conjonctives que l'on rencontre dans l'épiderme, dans la couche sous-épidermique, dans les glandes ventrales et dans les organes d'origine mésodermique (Pl., XIX, fig. 63-65).

SALENSKY (83) p. 512-515, et MEYER (88) arrivent, par l'étude du développement, à attribuer au tissu des boucliers une origine ectodermique.

E. PERRIER (97) p. 1557, n'adopte pas cette opinion et considère que :

« C'est au développement du *tissu conjonctif sous-dermique*
 » qu'est due la saillie des boucliers. Cette couche sous-dermique
 » n'étant qu'une modification du tissu conjonctif de la couche
 » musculaire, il est naturel d'y rencontrer des arceaux musculaires
 » plus ou moins nombreux et aussi des vaisseaux qui ne traversent
 » pas la membrane basale et n'arrivent jamais par conséquent ni
 » dans la couche dermique, ni dans la couche épidermique ».

Les arguments de PERRIER contre les données de SALENSKY MEYER et SOULIER reposent sur la position du tissu des boucliers

au-dessus de la basale, sur la structure de ce tissu et sa continuité avec le tissu conjonctif des couches musculaires.

Or, chez l'*Ampharete*, nous avons vu que les glandes ventrales ne sont pas séparées de l'épiderme par une basale, que cette membrane n'y existe pas et que dans les endroits du bouclier où elle existe, elle est située au-dessus de celui-ci et non dans son intérieur. Il y a continuité et identité entre le tissu des glandes ventrales et l'épiderme.

Le fait que ni vaisseaux, ni fibres musculaires n'y pénétront, d'après PERRIER lui-même, nous prouve que ces glandes font bien partie de l'épiderme.

L'étude des boucliers de l'*Amphicteis* et de la *Samytha* nous prouvera encore plus clairement ce fait, en nous faisant voir le passage des boucliers ventraux aux glandes ventrales, par simple développement et prolifération du tissu épidermique.

Quant au rôle de la basale nous pensons qu'on l'a beaucoup exagéré depuis quelque temps.

La basale n'est pas une membrane véritable. C'est un réseau formé par le feutrage des prolongements fibreux des cellules épidermiques. Selon que ces prolongements sont plus ou moins longs et nombreux, plus ou moins enchevêtrés, ce réseau acquiert un développement variable. Si les prolongements sont courts, peu nombreux ou nuls, comme c'est le cas dans la région dorsale de l'*Ampharete*, la basale manque.

En tout cas ce simple réseau, qui manque à peu près entièrement dans des groupes importants d'Annélides tels que les *Syllidiens*, les *Térébelliens*, les *Phyllodociens* (GRAVIER, 96, p. 22), la *Myxicole* (MEYER, 88, p. 514) ne peut être considéré comme une ligne de démarcation tranchée, un mur infranchissable, car il ne forme pas une membrane continue et SOULIER a montré que la basale peut être traversée par des muscles et des vaisseaux aussi bien que par des cellules nerveuses et des cellules à mucus.

VIII.

SOIES ET PARAPODES.

L'*Ampharete* est muni de trois sortes de soies : 1° des palées ; 2° des soies capillaires ; 3° des plaques onciales ou *uncina*.

Les palées sont de grosses soies jaunes, dorées, insérées en éventail de chaque côté du III^e segment.

Chaque palmule ou éventail comprend environ une dizaine de soies insérées dans un bulbe sétigère, en forme de lame recourbée, en relation avec des muscles qui permettent à l'animal d'ouvrir et de fermer cet éventail et de l'incliner en avant, ou de le rabattre en arrière sur le dos à volonté (Pl. XXI, fig. 93 à 97).

Grâce à l'insertion particulière de ces soies dans leur bulbe, l'éventail n'est pas plan mais engendre une surface gauche se rapprochant de celle d'un demi-tronc de cône. Les plus grosses soies sont situées du côté interne, c'est-à-dire vers la ligne médiane du corps et elles vont en diminuant progressivement de longueur et de grosseur du côté opposé.

Ces grosses soies se terminent en pointe effilée, parfois droite, souvent plus ou moins recourbée (Pl. XVII, fig. 25-26). Leur section est un peu elliptique.

Elles sont striées dans le sens de leur longueur. Cette striation est due à une véritable structure fibrillaire et non à une ornementation externe, ainsi qu'il est facile de s'en rendre compte sur certaines coupes et sur des soies brisées obliquement.

DE SAINT-JOSEPH (94, p. 166), a déjà remarqué d'ailleurs cette structure chez les Annélides.

Ces soies représentent la rame dorsale du parapode du III^e segment. Ce parapode est représenté seulement par le mamelon obtus d'où émergent les palées.

Les mamelons pédieux des deux segments suivants sont plus rapprochés de la face dorsale du corps que de la face latérale et ce n'est guère qu'à partir du VI^e segment que le parapode est inséré latéralement.

Les pieds thoraciques sont uniquement composés d'un mamelon cylindroïde, à extrémité arrondie, d'où émergent les soies capillaires. Ils ne portent ni cirre, ni appendice d'aucune sorte.

Les soies capillaires insérées dans un bulbe de tissu conjonctif sur lequel s'insèrent les muscles destinés à les faire mouvoir en sens divers, sont disposées sur deux rangées parallèles en fer à cheval (Pl. XVII, fig. 32).

La rangée dorsale comprend de 4 à 8 soies assez fortes, l'autre

un nombre à peu près égal de soies plus fines, plus jeunes qui sont des soies de remplacement.

Les premières sortent parallèlement, en faisceau, du parapode, tandis que la pointe seule des soies de la deuxième rangée fait saillie à l'extérieur à la base des précédentes avec lesquelles elle fait un angle assez accentué (Pl. xvii, fig. 20).

Les soies capillaires sont presque droites et présentent seulement une légère courbure au-dessous de leur portion limbée. En ce point, elles s'infléchissent brusquement et la partie limbée se recourbe légèrement en glaive. Le limbe, un peu plus accentué vers l'extérieur de la courbe, est légèrement strié transversalement, tandis que la soie elle-même est striée longitudinalement (fig. 24).

La soie est terminée par une pointe très effilée un peu tordue sur elle-même.

Cette pointe, flexible, élastique, est susceptible de se recourber d'une façon très appréciable.

Les soies de remplacement présentent exactement la même structure.

A partir du VI^e segment, il existe une pinnule ventrale qui porte les *uncini*.

Dans toute la région thoracique les pinnules sont semblables. Elles ont la forme d'un bouton pédonculé, creusé d'une cavité à son extrémité et comparable à un entonnoir aplati dans le sens vertical (Pl. xvii, fig. 20 à 22). Le bord antérieur de cet entonnoir porte une seule rangée transversale de plaques onciales insérées parallèlement entre elles, la pointe de leurs dents tournée en avant. Elles sont par conséquent rétrogressives. Ces *uncini* sont au nombre de 40 à 50 par pinnule, dans la région thoracique.

Au premier segment de la région abdominale la pinnule qui seule subsiste, car la rame dorsale et ses soies capillaires disparaissent brusquement, présente de légères modifications.

Elle est encore en forme de bouton à dépression terminale évasée, mais de son angle supérieur commence à se détacher un petit mamelon (Pl. xvii, fig. 21).

Au segment suivant ce mamelon se développe davantage et forme un gros cirre court (fig. 22).

Au 3^e segment abdominal la configuration de la pinnule change brusquement (fig. 23).

A la place du bouton arrondi, en cône renversé à section ovalaire et à dépression terminale, on ne trouve plus qu'une palette plate, mince, élargie en éventail, dont le bord postérieur sinueux porte les *uncini* insérés sur sa tranche. A l'angle supérieur de cette rame ventrale le cirre, rudimentaire dans les deux pinnules précédentes, est bien développé (Pl. xvii, fig. 23).

EHLERS (87) considère bien cet appendice comme un cirre. Pour d'autres auteurs c'est un parapode dorsal dépourvu de soies.

La façon dont il apparaît ici indique bien que c'est un cirre et non un rudiment de parapode.

D'ailleurs, chez l'*Amphicteis*, dont le parapode porte un cirre, nous verrons ce cirre survivre à la disparition du parapode dans la région abdominale, mais il occupe une autre place distincte de la pinnule qui porte aussi un petit cirre rudimentaire.

De ce point, jusqu'au dernier segment abdominal, l'aspect des pinnules varie peu. Elles s'élargissent et s'aplatissent seulement davantage, tandis que leur cirre augmente de longueur.

Les *uncini* atteignent alors le nombre de 90 à 100 par pinnule.

Ces plaques onciales diffèrent un peu suivant la région du corps à laquelle elles appartiennent.

Dans les pinnules postérieures ce sont des plaques pectinées munies, d'un côté de dents acérées, recourbées, et d'un *manubrium* arrondi. Le sommet opposé au vertex porte un faible ergot arrondi. Sur cette apophyse s'insère la soie de soutien ou ligament. La partie inférieure du *manubrium* se recourbe en menton sous les dents et porte, sous la dernière dent, une apophyse obtuse. Les dents sont au nombre de neuf, rarement dix, disposées sur deux rangées parallèles. La neuvième, très petite, est insérée au sommet du vertex. Les neuf dents ne sont visibles que de face. Elles apparaissent alors sous forme de petits mamelons arrondis (Pl. xvii, fig. 27-30).

De profil, on ne distingue en général que cinq dents parce qu'on ne voit guère qu'une rangée à la fois, celles-ci étant assez écartées. C'est sans doute ce qui a fait attribuer cinq dents seulement aux *uncini* postérieurs de l'*Ampharete*.

EHLERS (87) est probablement le premier à avoir constaté que les dents des *uncini* des *Ampharédiens* sont généralement disposées sur plusieurs rangs ; mais, comme nous le verrons, il y a des exceptions.

Ces *uncini* mesurent de 27 μ à 30 μ de longueur sur 20 μ de largeur et 6 μ d'épaisseur.

Ceux de la région moyenne du corps diffèrent un peu de ceux de la région postérieure. La plaque est un peu plus allongée, l'apophyse supérieure moins marquée, le bas du *manubrium* un peu plus recourbé (Pl. xvii, fig. 28).

La principale différence provient surtout de ce que les deux rangées de dents sont plus rapprochées et alternes, ce qui permet de les apercevoir toutes à la fois de profil. Ces caractères s'accroissent encore dans les *uncini* des pinnules antérieures (Pl. xvii, fig. 29).

Les neuf dents sont alors facilement visibles.

Ces plaques striées transversalement mesurent environ 26 μ \times 50 μ .

A ce propos, nous ferons remarquer combien il est souvent difficile de compter, d'une manière exacte, le nombre des dents des *uncini* à cause de leur petitesse, souvent très grande, et de leur disposition sur plusieurs rangées parallèles.

Ainsi, chez l'*Ampharete Grubei*, tous les *uncini* sont pourvus de neuf dents, parfois dix, mais tandis que ce nombre est bien visible dans les plaques antérieures, il semble être de cinq seulement dans les postérieures.

Il ne faut donc attacher à ces nombres qu'une importance relative et il est imprudent de baser une espèce sur l'existence d'une dent de plus ou moins.

Ces différentes soies sont assez bien colorées par la safranine et le bleu de Méthylène, ce qui facilite beaucoup leur étude. Les préparations montées à la gélatine glycérolée, après traitement par la potasse, permettent de distinguer les plus petits détails. Le baume du Canada est au contraire un milieu détestable pour cette étude.

Dans les pinnules postérieures, on distingue très nettement, même par transparence, de longues et fines soies de soutien s'insérant sur l'apophyse supérieure des *uncini*. Dans ces pinnules, de fins muscles terminés par une partie tendineuse, s'insèrent aussi à l'autre extrémité de la plaque sur le bord du *manubrium*.

Ces fines productions tendineuses qui mesurent environ 2 μ de diamètre, sont en relation avec des faisceaux musculaires qui se continuent avec les muscles tégumentaires (Pl. xvii, fig. 34, *Mst* et *Mt*).

CLAPARÈDE (63) les avait prises, chez son *Branchiosabella*, pour des soies capillaires distinctes.

Dans les derniers segments, les plaques onciales sont en relation avec un muscle tendineux et une soie de soutien bien développée.

A mesure que l'on avance de l'abdomen vers la tête, on voit les soies de soutien se raccourcir au fur et à mesure que les muscles auxquels elles aboutissent augmentent d'importance. Dans la partie antérieure de la région thoracique, ces soies de soutien ont complètement disparu et les plaques onciales insérées sur un épais bourrelet cellulaire, épidermique, sont en relation directe avec de fins faisceaux musculaires qui s'attachent sur leur manubrium. On trouve tous les intermédiaires entre la soie de soutien chitinisée, le tendon et le muscle.

Chez le *Chétoptère*, JOYEUX-LAFFUIE (90) a décrit des plaques onciales en rapport avec un muscle moteur par chacune de leurs extrémités. Depuis, DE ST-JOSEPH (94) a considéré ces deux muscles comme des soies-tendons.

Les soies-tendons soutiennent les uncini, forment un squelette à la pinnule et non seulement donnent aux muscles moteurs un point d'appui, mais elles sont les prolongements même de ces muscles graduellement transformés en tendons chitinisés. Il y a là quelque chose d'analogue aux tendons ossifiés des pattes des oiseaux.

Les plaques onciales sont rétrogressives, c'est-à-dire qu'elles sont implantées, les dents dirigées en avant.

En s'accrochant aux parois du tube, elles permettent à l'animal d'effectuer un brusque mouvement de retraite et elles offrent une résistance telle qu'il est souvent plus facile de rompre l'animal que de l'arracher de sa demeure à laquelle il se cramponne par ces milliers de pointes acérées.

Les soies sont insérées sur un bulbe sétigère formé d'un stroma de tissu conjonctif contenant de nombreux noyaux, très petits, fortement colorés par l'hématoxyline. C'est sur ce sac sétigère que s'insèrent les muscles moteurs du parapode (Pl. xviii fig. 32, 45-46).

Les soies se forment aux dépens d'une grosse cellule unique, ainsi que l'ont fort bien décrit JOURDAN (87) et RIETSCH (82).

Sur des coupes passant par un parapode contenant de jeunes soies, on distingue encore la base un peu épatée de celles-ci en rapport avec la grosse cellule qui leur a donné naissance. La base de la soie,

encore très transparente, ne se colore pas comme sa partie distale. La cellule-mère contient un gros noyau réfringent et son contenu est granuleux (Pl. xvii, fig. 34).

Sur des soies plus âgées, on ne retrouve plus cette grosse cellule, mais on voit encore à la base de la soie une mince couche fortement colorée qui représente les restes de cette cellule.

On a longtemps discuté sur l'origine *ectodermique* ou *mésodermique* des soies.

EISEN (87) concilie les deux opinions, en admettant que la partie conjonctive du sac sétigère est d'origine mésodermique, tandis que les soies proviennent de l'invagination de l'épiderme.

Cette opinion nous semble la plus probable, car l'invagination de l'épiderme est un fait aisé à constater et les soies sont certainement des productions épidermiques.

Quant à l'origine mésodermique du bulbe sétigère, nous ne pouvons l'affirmer par expérience, n'ayant malheureusement pas pu suivre le développement, mais elle nous semble probable.

IX.

MUSCULATURE.

§ I.

Anatomie.

La musculature générale se compose de trois principaux groupes de muscles :

- 1° Une couche de muscles circulaires ;
- 2° Des faisceaux de muscles longitudinaux ;
- 3° Des muscles obliques.

En outre, les différents organes tels que parapodes, pinnules, branchies, tentacules, etc., ont leurs muscles propres.

Les muscles circulaires forment une couche continue entourant le corps, située immédiatement au-dessous de l'épiderme. Le développement de cette couche varie avec les régions du corps.

Dans les premiers segments elle est surtout développée à la face dorsale et à la face ventrale, sauf à la hauteur du cerveau où elle est plus épaisse sur les côtés.

Dans toute la longueur du corps cette couche varie d'épaisseur, mais en général elle reste relativement mince, et toujours beaucoup moins développée que la musculature longitudinale, sauf toutefois dans le segment anal où elle prend la prédominance.

La musculature longitudinale, beaucoup plus importante, ne forme pas une couche continue mais se compose de plusieurs gros faisceaux répartis différemment suivant les régions.

En général ces muscles se décomposent chez les Annélides en quatre faisceaux : deux dorsaux et deux ventraux.

Cette disposition typique ne se retrouve que partiellement chez l'*Ampharete*.

Un peu en arrière du cerveau les deux faisceaux latéraux s'élargissent et viennent se fusionner à la face dorsale en demi-cercle (Pl. XXI, fig. 94). A la face ventrale, les muscles longitudinaux manquent, le plancher inférieur de la bouche étant encore en continuité avec les téguments pour former la lèvre inférieure.

En arrière de cette lèvre, la masse musculaire unique se divise en trois faisceaux (fig. 95-96) dont un impair, dorsal et deux latéraux qui tendent à se rapprocher de la face ventrale.

Au-dessus du cœur la masse dorsale impaire se divise en deux faisceaux dorsaux, à section concave, très développés, mais peu écartés l'un de l'autre (fig. 98).

La disposition typique est alors réalisée (fig. 99), mais elle ne tarde pas à s'altérer de nouveau et, en arrière de l'œsophage les deux faisceaux dorsaux sont réunis en un seul arc musculaire s'étendant d'un parapode à l'autre (Pl. XXI, fig. 102).

Les faisceaux ventraux, de plus en plus développés, font saillir les parois du corps en deux gros bourrelets longitudinaux qui déterminent entre eux une gouttière s'étendant au milieu de la face ventrale, depuis les deux derniers anneaux thoraciques jusqu'à l'extrémité postérieure du corps (fig. 103 et 106).

La musculature dorsale n'est plus qu'une couche assez mince (fig. 100 et 101).

Dans les derniers segments les bourrelets ventraux ont une section circulaire (fig. 103), puis ils s'atrophient brusquement et viennent

s'épanouir dans le segment anal où domine la courbe circulaire (fig. 108).

Les muscles obliques s'insèrent sur la face ventrale des segments, au-dessus du vaisseau ventral, de chaque côté de la chaîne nerveuse. Ils aboutissent aux parois latérales à la hauteur des parapodes, dans la région thoracique et déterminent ainsi trois chambres dans la cavité générale : une chambre intestinale, médiane, et deux chambres néphridiennes, latérales (fig. 100-101-102).

Ces muscles forment des bandelettes plates au nombre de 3 ou 4 par segment (Pl. xviii, fig. 37).

La musculature des parapodes se rattachant à celle des muscles obliques nous la décrirons ici.

On distingue deux groupes de muscles dans les parapodes : les protracteurs et les rétracteurs.

Les rétracteurs s'insèrent d'une part sur la couche des muscles tégumentaires longitudinaux et circulaires et de l'autre à l'extrémité antérieure du bulbe sétigère ; au contact de celui-ci avec l'épiderme (Pl. xviii, fig. 45-46, *M_r*). En se contractant, ils retirent les soies en arrière et les parois du parapode entraînées dans ce mouvement s'invaginent (fig. 46).

Les protracteurs (*M_p*) s'insèrent sur les parois du corps et à l'extrémité libre, interne, du bulbe sétigère, fortement en saillie dans la cavité générale.

Ces bandelettes élargies en patte d'oie, au nombre de 6 à 8 par parapode, forment comme des haubans qui, par leurs contractions, font saillir les soies au dehors (fig. 37-45, *M_{pt}*).

Au sommet du cône déterminé par les muscles protracteurs, s'insère un autre muscle allant au milieu de la face ventrale. C'est en somme une des bandelettes musculaires obliques qui s'insère sur le sac sétigère au lieu de s'insérer sur la paroi du corps (fig. 37, *M_d*). Nous l'appellerons le muscle pédieux droit par opposition au muscle pédieux oblique (*M_{op}*), qui s'insère d'un côté à la partie antérieure du sac sétigère et de l'autre sur la face médio-ventrale en passant en biais sous les muscles obliques. Il s'insère dans le segment précédent à peu près au même point que le muscle pédieux droit de ce segment.

Il est aplati dans le sens vertical et forme un dissépiment rudimentaire.

Ce muscle pédieux oblique et le muscle pédieux droit servent à faire mouvoir le parapode en avant et en arrière.

§ II.

Structure histologique.

Les muscles circulaires sont formés de fibres assez fines à section arrondie ou ovalaire.

Les gros muscles longitudinaux sont formés de grosses fibres rubanées, aplaties, disposées sans ordre et formant un réseau assez lâche. Ces fibres rubanées sont reliées entre elles par de nombreuses anastomoses (Pl. XVIII, fig. 38).

En section transversale, ces faisceaux musculaires ne présentent pas la structure pennée, si répandue chez les *Sédentaires*.

Les fibres sont disposées sans ordre, plus serrées et plus fines à la partie externe du faisceau, plus lâches et plus grosses à la partie interne qui est recouverte par l'endothélium de la cavité générale et pénétrée par de nombreux vaisseaux sanguins.

Sur des coupes transversales la structure des fibres paraît généralement homogène. On n'y distingue ordinairement ni cavité centrale, ni substance granuleuse axiale, ni substance corticale formée de fibrilles radiales comme ROIDE (85) en a décrit.

Cependant dans quelques coupes transversales, les fibres présentent un contour coloré en rouge par l'éosine tandis que la partie centrale reste incolore, ou très légèrement rose. A côté on rencontre des fibres uniformément colorées.

Ces différences tiennent-elles à des accidents de préparation ou bien sont-elles dues à des modifications physiologiques ou pathologiques des fibres ou à une différence d'âge ? Nous verrons qu'il existe bonnes raisons en faveur de cette dernière opinion.

CLAPARÈDE (73) avait déjà signalé chez les Annélides des fibres musculaires avec une substance granuleuse dans l'axe et d'autres parfaitement homogènes.

Il a de plus constaté successivement les deux états chez la même Annélide : *Nereis Dumerilii*, à l'état Néréidien et à l'état d'*Heteronereis*.

Sur les fibres musculaires on rencontre de nombreux noyaux colorés très nettement par l'hématoxyline. Ces noyaux sont elliptiques, tantôt arrondis, tantôt allongés. Ils sont remplis de granulations colorées mais ne renferment pas de nucléole distinct.

Entre les fibres musculaires on distingue très facilement sur les coupes transversales, et un peu moins nettement sur les coupes longitudinales, du tissu conjonctif assez développé.

Le tissu lâche composé de fibres, de membranes, de cellules étoilées (fig. 44) et de substance amorphe, renferme de nombreux noyaux elliptiques semblables à ceux que nous venons de décrire.

Ces noyaux appartiennent bien au tissu conjonctif, car on en voit beaucoup dans ce tissu, *entre* les fibres musculaires qu'ils ne touchent pas.

Ce tissu conjonctif intra-musculaire est surtout développé à la face interne des faisceaux longitudinaux.

On le retrouve aussi dans les muscles obliques. Dans la couche circulaire il est beaucoup moins abondant.

CLAPARÈDE (73) avait remarqué que ce « *tissu connectif intra-musculaire* » peut manquer complètement chez les petites espèces.

Si ces noyaux appartiennent au tissu conjonctif, d'autre part les noyaux intimement appliqués sur les fibres musculaires semblent bien appartenir à celles-ci.

JOURDAN (87^b) décrit les fibres musculaires du *Siphonostoma* comme entourées de substance protoplasmique qui peut être limitée à l'entourage immédiat du noyau ou bien se prolonger au delà.

Il a constaté également la même structure chez l'*Eunice* (87^a). Il ne fait pas mention du tissu conjonctif et attribue le noyau à la fibre musculaire.

EISIG (87) attribue également les noyaux aux fibres musculaires. Il figure en outre des noyaux à l'intérieur des fibres. Pour ceux-là il ne peut y avoir de doute. Il considère aussi un certain nombre de noyaux comme appartenant à des fibres nerveuses.

Chez l'*Ampharete* nous avons constaté l'existence de noyaux à l'intérieur de fibres musculaires (fig. 43).

Cette disposition se rencontre presque uniquement dans les fibres médianes du large faisceau dorsal.

ROHDE (85) considère les noyaux comme appartenant *tous* au tissu conjonctif.

Il est vrai, ainsi que le fait remarquer BRUNOTTE (88) qu'il considère ce tissu conjonctif comme une production secondaire des cellules musculaires.

C'est un moyen de mettre tout le monde d'accord !

WIREN (87) cependant n'admet pas de noyaux pour les fibres musculaires.

Dans le cas où le tissu conjonctif manque, les noyaux appartiennent à la fibre où à la zone de *perimysium* qui l'entoure. Cette zone protoplasmique serait capable dans d'autres cas de se développer et de donner naissance secondairement au tissu intra-musculaire.

Chez l'*Ampharete*, il est impossible de distinguer du tissu conjonctif la couche finement granuleuse qui entoure parfois le noyau sur les fibres, car cette couche est très difficile à voir.

En dissociant les muscles ventraux on obtient des fibres isolées. Ces fibres sont rubanées, aplaties, ondulées, plus épaisses d'un côté que de l'autre et finement striées longitudinalement. Leur bord même présente des crêtes et des dents qui proviennent tout simplement de la rupture des prolongements anastomotiques qui les relient aux fibres voisines, ainsi que BRUNOTTE l'a fort bien vu (fig. 38 à 42).

Ce ne sont pas des expansions protoplasmiques produites par la pression des éléments musculaires longitudinaux ainsi que le pensait JOURDAN, car nous avons rencontré cette structure surtout dans les muscles longitudinaux et toutes leurs fibres la présentent.

BRUNOTTE avait déjà réfuté cette opinion de JOURDAN. Aussi bien par les coupes que par les dissociations, on peut constater que ces anastomoses sont bien formées par des parties de la fibre elle-même.

Après l'action de l'acide osmique ou du liquide de FOL, il est facile de dissocier les fibres musculaires. On les voit alors se réduire en une quantité de fines fibrilles parallèles de $1\ \mu$ de diamètre.

Certaines fibres présentent, sur une partie de leur longueur, des plissements obliques simulant une sorte de striation (fig. 40). Nous n'avons jamais rencontré chez les *Ampharétiens* de véritables fibres striées comme EMERY (87) en a signalé chez la *Nephtys*.

Cet auteur a étudié le développement des fibres musculaires des Annélides. D'après ses recherches, les jeunes fibres seraient formées de substance granuleuse avec noyau. La substance contractile se développe en deux lames, de chaque côté. Quand le développement est complet la substance contractile entoure le protoplasma qui

diminue. La substance granuleuse axiale et le noyau finissent par disparaître complètement.

Ceci correspond exactement aux divers états de la fibre musculaire que nous avons signalés plus haut et explique en outre les résultats obtenus par CLAPARÈDE sur la *Nereis Dumerilii*.

X.

CAVITÉ GÉNÉRALE. — ENDOTHELIUM. GLANDES LYMPHATIQUES.

§ I.

Cavité générale.

La cavité thoracique est divisée en deux parties très inégales, séparées par un diaphragme situé à peu près entre le III^e et le IV^e segment.

Ce diaphragme, qui s'insère à la face ventrale entre la 2^e et la 3^e paire de glandes ventrales, en avant des néphridies antérieures, se prolonge en arrière en forme de cône embrassant l'œsophage sur lequel il s'insère à sa sortie de l'estomac.

Sur les flancs, il s'insère dans le IV^e segment entre la base du parapode et le pore néphridien de ce segment, pore situé un peu en arrière du parapode.

Il réunit les deux néphridies antérieures dont le pavillon vibratile le traverse pour s'ouvrir dans la chambre thoracique antérieure.

C'est surtout cette situation entre l'ouverture interne de la néphridie et son pore externe qui fixe réellement la place du diaphragme, car ses insertions sur les parois du corps sont assez variables et difficiles souvent à déterminer d'une façon exacte.

Ce diaphragme ne contient pas de fibres musculaires. Il est uniquement constitué par deux lames d'endothelium accolées, à larges cellules arondies ou polygonales, à noyau ovale.

Dans la chambre thoracique antérieure, un rudiment de septum s'étend entre le segment buccal et le II^e segment.

La chambre thoracique postérieure s'étend en arrière du diaphragme jusqu'à l'extrémité de la région thoracique.

Sa communication avec la chambre antérieure est très faible quand elle existe. Elle est due alors à de fines perforations dans la partie supérieure du diaphragme qui a l'aspect d'une membrane fenestrée (Pl. XVIII, fig. 56).

Dans la région abdominale il n'existe pas de véritables diaphragmes mais à chaque segment des dissépinements musculaires, revêtus, sur leur deux faces par l'endothélium, relie le tube digestif aux parois du corps. Ces dissépinements sont de simples brides laissant communiquer les segments entre eux et soutenant les vaisseaux transversaux.

Le liquide de la cavité générale et les produits qu'il renferme, œufs, spermatozoïdes, amibocytes peuvent librement circuler dans toute la longueur du corps, en arrière du diaphragme antérieur.

La chambre thoracique, ainsi que la cavité de la région abdominale est subdivisée en trois chambres par les muscles transversaux formant un plancher oblique de chaque côté de la chaîne nerveuse.

Au centre c'est la chambre intestinale, les deux autres plus petites situées sous les muscles obliques sont les chambres néphridiennes.

Elles communiquent avec la chambre intestinale, car les planchers musculaires qui les limitent sont formés de bandelettes musculaires assez espacées (Pl. XVIII et XXII, fig. 37-101-102-106).

Dans la chambre thoracique antérieure, le liquide cavitair renferme des amibocytes que l'on voit par transparence circuler dans la cavité centrale des branchies et des tentacules buccaux, en communication avec elle.

Chez l'*Ampharete* il ne semble jamais contenir d'éléments sexuels.

Dans le reste du corps, le liquide cavitair ne contient guère que des éléments sexuels à divers états de développement, depuis la fin de septembre jusqu'au mois de mars.

Pendant le reste de l'année, c'est-à-dire en été, il renferme des globules clairs, transparents, réfringents, comme graisseux, des globules sphériques jaunâtres également réfringents (chlorogènes ?) et des amibocytes (lymphoiden Zellen) à contenu granuleux, à contour circulaire, ovale ou dentelé plus ou moins irrégulier. Certains possèdent un gros noyau fortement coloré par l'éosine.

On y rencontre aussi souvent et parfois en nombre considérable des Infusoires et des Grégarines à divers états de développement.

La cavité générale est tapissée de tous côtés par le péritoine ou *endothélium*, ainsi que tous les organes qu'elle renferme.

§ II

Endothelium.

L'endothelium est constitué par une très mince membrane à cellules plates, à contour polygonal ou arrondi, plus ou moins sinueux suivant les régions.

Quand le péritoine prolifère pour former des éléments sexuels, ses cellules s'épaississent et deviennent cubiques, ou globuleuses. A l'état ordinaire, au-dessus du tube digestif, ces cellules assez grandes, polygonales, à côtés arrondis ou légèrement sinueux contiennent un noyau elliptique coloré d'une façon uniforme (Pl. xviii, fig. 55).

Sur les Néphridies cette sinuosité des côtés des cellules est encore plus accentuée. Les cellules sont plus petites (fig. 54).

Sur le vaisseau ventral les cellules endothéliales sont au contraire allongées, effilées par chaque extrémité et à contour non dentelé (Pl. xvii, fig. 35).

La structure cellulaire de l'endothelium est facile à mettre en évidence par les imprégnations à l'argent qui dessinent en noir les contours cellulaires.

L'endothelium de l'*Ampharete* ressemble tout à fait aux différents types décrits chez les Annélides par VIALLANES (85) et par JOURDAN (87).

La structure sinueuse est surtout accentuée sur l'endothelium des vaisseaux sanguins (Pl. xvii, fig. 36), où les cellules sont petites, plates, à contour très découpé.

L'ensemble rappelle tout à fait l'endothelium des capillaires des vertébrés.

Sur des coupes transversales l'endothelium se présente comme une simple ligne mince. Les noyaux font fortement saillie à l'extérieur (Pl. xviii, fig. 51-52-53).

Nous avons déjà donné la description du diaphragme formé de deux lames d'endothelium accolées. Il n'y a pas de membrane fine interposée entre ces deux lames, ainsi que cela existe chez l'*Oligognathus*, d'après SPENGLER (82). Les fibres musculaires y font également défaut.

Cet endothelium est en continuité avec celui qui tapisse la face interne de la cavité générale.

Nous n'avons pas rencontré chez l'*Ampharete* d'endothélium à cellules ayant un contour aussi sinueux que celles figurées par VIALLANES pour l'*Arenicola*, mais la partie supérieure du diaphragme en lame fenestrée rappelle tout à fait sa fig. 4 du dissépinement de l'*Arénicole*.

§ III.

Glandes lymphatiques.

Ces glandes sont situées sur les vaisseaux branchiaux à l'endroit où ils passent de la cavité de la branchie dans la chambre thoracique antérieure.

Ces glandes, formées aux dépens du péritoine des vaisseaux, ressemblent beaucoup en cela, aux glandes génitales développées de la même façon.

Elles en diffèrent par la nature de leurs cellules et l'absence d'une enveloppe folliculaire.

Les cellules, elliptiques, de 4 μ à 6 μ de diamètre, renferment un noyau de 3 μ à 4 μ . Elles sont colorées en rouge vif par l'éosine tandis que l'hématoxyline colore le noyau en violet.

Ces glandes répondent aux « pigmentirte Lymphdrüsen » décrites par MEYER (87) chez la *Melinna*, précisément dans la même situation. Elles en diffèrent en ce que les cellules qu'elles produisent se détachent et tombent dans le liquide périviscéral où on les rencontre un grand nombre, surtout à l'intérieur des branchies et des tentacules. MEYER n'ayant jamais constaté ce fait chez la *Melinna*, suppose qu'elles élaborent un produit liquide qu'elles tirent du sang.

Le développement de ces glandes paraît varier beaucoup avec la saison et les individus. Elles sont souvent réduites au point d'être difficiles à déceler.

XI

SYSTÈME NERVEUX.

§ I. — Historique.

Aucune partie de l'anatomie des Annélides n'a fait l'objet d'autant de travaux que le système nerveux.

Indépendamment des nombreuses monographies d'Annélides dans lesquelles le système nerveux est traité, parfois avec de grands développements, un nombre assez considérable de mémoires a été consacré uniquement à l'étude anatomique ou histologique de ce système chez les Annélides.

Nous ne citerons que les plus importants de ces ouvrages.

Les mémoires de QUATREFAGES (44-50) ne traitent que la partie anatomique. La partie histologique, à peu près complètement laissée de côté dans ces mémoires, a été traitée pour la première fois d'une façon remarquable pour l'époque, par FAIVRE (56) qui en a fait l'objet d'un travail assez considérable (Hirudinées et *Polychètes*).

LEYDIG (62) a repris cette étude histologique chez les Hirudinées, les Géphyriens et les *Polychètes*.

Le travail le plus important est ensuite celui de PRUVOT (85) qui traite surtout la partie anatomique ; la partie histologique y est un peu négligée.

Il a cru reconnaître dans le segment céphalique la fusion de trois segments : stomatogastrique, antennaire antérieur, antennaire postérieur.

KÜCKENTHAL (87) a étudié très en détail le système nerveux des *Ophéliens*.

La même année parut un mémoire considérable de ROHDE (87) sur l'histologie du système nerveux des *Polychètes*.

Ce travail fut bientôt suivi d'un important ouvrage de BELA HALLER (89) sur la structure du système nerveux des *Polychètes* et des *Oligochètes*.

Enfin tout dernièrement RACOVITZA (96) a traité longuement du lobe céphalique et de l'encéphale des *Polychètes*.

Cet auteur reconnaît trois centres dans l'encéphale : un cerveau antérieur, un cerveau moyen et un cerveau postérieur, correspondant à trois aires : l'aire palpaire, l'aire antennaire et l'aire nucale.

Pour l'histoire et la bibliographie détaillée de la question, nous renvoyons à ces différents auteurs, où on les trouvera traités d'une façon très complète.

Quant aux *Ampharétiens*, tout ce que l'on sait jusqu'ici sur leur système nerveux se réduit à quelques lignes de Mc'INTOSH (75) nous apprenant que chez l'*Amphicteis Gunneri* la chaîne ventrale se présente en section sous la forme de deux cordons distincts enveloppés dans un névrilème commun, le tout enfoncé dans l'épiderme de la face ventrale au-dessous de la couche des muscles circulaires ; et à quelques mots de CUNNINGHAM (88) sur les canaux neurax de la *Melinna cristata*.

§ II

Encéphale.

Chez l'*Ampharete* le système nerveux est d'une grande simplicité. Il se compose d'une chaîne ganglionnaire ventrale et d'une masse cérébroïde réduite à un bourrelet transversal de substance nerveuse, réunis par deux connectifs œsophagiens.

A. CERVEAU MOYEN. — L'encéphale apparaît d'abord constitué simplement par une masse arrondie allongée transversalement au-dessus de la bouche (Pl. XXI, fig. 92-93-105). A l'extérieur sa position est indiquée par les deux yeux que l'on aperçoit par transparence au milieu du lobe céphalique.

Sur une coupe sagittale (Pl. XIX, fig. 57-58) la section de l'encéphale est ovalaire. On y distingue deux parties : un noyau arrondi, de substance ponctuée, situé à la face inférieure (Pl. XXIV, fig. 145) et recouvert par la couche corticale composée de cellules ganglionnaires. La partie supérieure de la couche corticale est située immédiatement au-dessus de la cuticule qui recouvre seule le milieu de l'encéphale.

De chaque côté on voit l'épiderme dont l'épaisseur diminue progressivement jusqu'à devenir nulle dans la partie médiane.

En section transversale l'encéphale a une forme grossièrement rectangulaire, les angles inférieurs se continuant avec les connectifs œsophagiens.

On retrouve encore la substance ponctuée à la face inférieure et la substance corticale à la partie supérieure. Celle-ci s'étend sur les connectifs.

C'est à peine si la répartition de la substance ponctuée et de la substance corticale indique deux ganglions accolés dans cette masse d'apparence homogène.

Il semble donc à première vue impossible d'y retrouver les trois centres de RACOVITZA.

B. CERVEAU ANTÉRIEUR. — Cependant, si au lieu d'examiner une section sagittale médiane, nous examinons une coupe latérale passant par l'origine du connectif œsophagien, nous apercevons en avant, entre l'épiderme du lobe céphalique et sa musculature, un filet nerveux composé de fibres allant se perdre dans la substance ponctuée de l'encéphale. Ce filet nerveux est entouré de cellules glanglionnaires qui viennent se confondre avec celles de la couche corticale. L'épiderme du lobe céphalique renferme de nombreuses cellules nerveuses épidermiques dont le filament basal vient s'intriquer dans le nerf. L'épiderme lui-même se modifie progressivement et il n'est pas possible de tracer de limites nettes entre l'épiderme et la substance corticale de l'encéphale.

JOURDAN (84) avait déjà remarqué les rapports intimes du cerveau des Annélides avec l'hypoderme.

RACOVITZA (96), a démontré que le tissu nerveux n'est qu'une modification de l'épiderme.

Ici la transformation est des plus aisées à suivre.

L'épiderme composé surtout de cellules à mucus et de cellules de soutien dans la partie antérieure du lobe céphalique, renferme de nombreuses cellules nerveuses épidermiques au-dessus du nerf palpaire, et à mesure que celles-ci apparaissent, les cellules à mucus diminuent en nombre et en taille, les cellules de soutien s'amincissent. Au-dessus de l'encéphale la transformation est complète.

Les cellules de soutien sont transformées en filaments névroglifiques qui vont se prolonger dans la substance ponctuée après avoir enveloppé d'un réseau les cellules ganglionnaires. Elles forment des travées verticales colorées en rose par l'éosine, semblables à celles que JOURDAN (87^a) a décrites chez l'*Eunice*.

Les cellules nerveuses épidermiques passent insensiblement aux cellules ganglionnaires. Seules, quelques rares cellules à mucus semées çà et là à la partie supérieure de l'encéphale, rappellent l'origine épidermique de cette région du cerveau que la cuticule recouvre directement.

En général, chez les *Polychètes* l'encéphale reste recouvert d'une couche épidermique peu au point modifiée.

À part une disposition semblable à celle que nous avons décrite, signalée par RIETSCH (82) p. 32, chez le *Sternaspis*, nous ne connaissons pas d'autre exemple chez les *Polychètes* de cette transformation complète de l'épiderme en tissu nerveux.

L'effet de cette transformation chez l'*Ampharete* est de rendre cette région transparente.

L'œil est noyé dans la substance cérébrale et c'est grâce à cette absence d'épiderme qu'on l'aperçoit aisément.

La place de l'œil au centre de la masse cérébrale principale en détermine immédiatement la nature.

Cette masse représente le cerveau moyen, ou centre antennaire, qui porte les yeux ainsi que RACOVITZA (96) l'a démontré.

Le nerf antérieur qui suit de chaque côté le sillon du lobe céphalique est le nerf palpaire. Il représente le cerveau antérieur très réduit, n'existant guère qu'à l'état d'aire palpaire, le ganglion faisant défaut.

La présence de ce nerf palpaire nous éclaire aussi sur la nature de la partie frontale, ou prolongement médian du lobe céphalique, espèce de museau pointu qui a valu jadis à cet animal le nom d'*acutifrons*.

Ce tubercule pointu est un véritable *palpode* analogue à celui des *Ophéliens*, des *Cirratuliens*, des *Capitellidés* et des *Maldaniens*.

Les nerfs palpaires, après avoir suivi les sillons de chaque côté du *palpode*, vont se perdre à la base des tentacules buccaux qu'ils innervent vraisemblablement quoique la constatation soit difficile à faire à cause de l'extrême ténuité de leurs terminaisons.

Chez les *Térébellidés* nous avons constaté que les tentacules céphaliques sont directement innervés par des nerfs nombreux partant du cerveau antérieur.

Ces organes sont donc bien des appendices du lobe céphalique et non du segment buccal. Ils sont absolument homologues chez les *Ampharédiens* et les *Térébellidés*, ainsi que nous en aurons encore d'autres preuves.

Dans les deux cas ils dépendent du centre palpaire.

C. Cerveau postérieur. — Le centre postérieur est représenté par l'organe nucal situé chez l'*Ampharete* de chaque côté du lobe céphalique et formé par une fente étroite et profonde disposée en arrière du cerveau, dans le prolongement d'une ligne idéale passant par le nerf palpaire et l'œil. Il se trouve au-dessus et un peu en arrière de la racine du connectif œsophagien.

Il appartient à la 4^e catégorie de RACOVITZA (96) p. 125, comprenant les organes nucaux formés d'un pli en forme de fossette non dévaginable.

La face inférieure de la fente nucal est revêtue d'une cuticule assez épaisse recouvrant une couche de cellules nerveuses, offrant toutes les transitions entre les cellules nerveuses épithéliales et les cellules ganglionnaires du cerveau moyen, auxquelles elles passent insensiblement.

La face supérieure ou réfléchie, de l'organe nucal, revêtue d'une mince cuticule est composée de nombreuses cellules vibratiles. Une région composée de cellules de soutien et de cellules à mucus relie progressivement l'organe nucal à l'épiderme, dont il n'est qu'une modification.

L'organe se compose d'une seule couche de cellules reposant sur une basale peu développée, se continuant avec celle du cerveau moyen.

Nous avons là un organe nucal bien évident dans lequel on retrouve les éléments indispensables : cellules nerveuses et cellules vibratiles et les éléments accessoires : cellules de soutien et cellules à mucus.

On retrouve donc bien chez l'*Ampharete* les trois centres nerveux : cerveau antérieur, cerveau moyen, cerveau postérieur.

Mais le cerveau moyen, ou centre oculaire, est seul représenté par des ganglions bien développés.

Le cerveau antérieur est réduit à une aire palpaire mais ne possède pas de véritable centre, car on ne peut donner ce nom au nerf palpaire.

De même le cerveau postérieur est représenté seulement par une aire nucale.

Il n'existe, à proprement parler, ni ganglion nucale, ni nerf nucale.

La substance corticale est constituée par des cellules nerveuses unipolaires, à gros noyau arrondi, contenant des granulations sphériques disséminées régulièrement et de grosseur égale. Le contenu de ces cellules est finement granuleux.

A la périphérie on rencontre des cellules apolaires, petites et presque réduites à leur noyau, comme JOURDAN (87) en a décrit chez l'*Eunice*.

Dans le milieu du ganglion on rencontre, mais en petit nombre, des cellules géantes atteignant environ une taille double des autres. Elles sont caractérisées surtout par leur noyau, pourvu d'un nucléole, et leur contenu granuleux.

Toutes ces cellules sont prises dans les mailles d'un réseau formé par des fibres de névroglie. Cette névroglie provient de la transformation des cellules de soutien épithéliales, ainsi que l'a démontré ROHDE (87). Il est facile de constater chez l'*Ampharete* le passage des cellules de soutien typiques aux cellules névrogliales et la continuité de la névroglie avec les prolongements des cellules de soutien.

La substance ponctuée est formée par le mélange et l'intrication de la névroglie et des prolongements des cellules nerveuses.

Nous n'avons jamais constaté la pénétration de la névroglie dans les cellules nerveuses, pénétration soutenue par ROHDE (95), mais qui n'a été admise presque par personne.

Sur les coupes colorées à l'hématoxylinc-éosine, les fibres de névroglie forment un réseau coloré en rouge, tandis que la substance ponctuée formée par les prolongements et les terminaisons protoplasmiques des cellules nerveuses, est colorée en rose pâle.

§ III.

Yeux.

Les yeux sont au nombre de deux seulement et paraissent être formés de deux masses de pigment noir foncé, noyées dans la masse du cerveau moyen.

Nous avons déjà vu qu'ils se trouvent sur les côtés du ganglion sincipital, dans un plan vertical passant par l'origine du nerf nuchal et par celle du connectif œsophagien.

Sur des coupes minces il est facile de constater que l'œil se compose essentiellement d'une cellule géante recouverte d'une épaisse calotte de pigment noir (Pl. xxiv. fig. 137).

Cette cellule mesure environ 15 μ de diamètre sur 30 μ de hauteur. Elle est piriforme. Son extrémité renflée dirigée en haut est recouverte par le pigment, son prolongement dirigé vers le bas va se perdre dans la substance pontuée sous-jacente. Le noyau sphérique mesure 10 μ . Il contient un nucléole et des granulations plus fines.

Le protoplasma cellulaire se colore en rouge par l'éosine. Son aspect est granuleux autour du noyau, fibreux à la périphérie. Il semble exister un feutrage de fibres concentriques aux parois de la cellule. Au-dessous du noyau, à la base du prolongement, se trouve un espace clair, comme une vacuole, c'est le « paramitom » de ROHDE (87).

Les cellules qui entourent l'œil sont des cellules nerveuses ordinaires, semblables à toutes celles de la région corticale dont elles font partie.

Nous ne pensons pas qu'on ait jamais signalé chez les Annélides des yeux simples présentant une structure semblable.

Les éléments simples des yeux composés de *Potamilla*, décrits par ANDREWS (91), s'en rapprochent un peu en ce sens qu'ils se composent d'une cellule épidermique à noyau assez volumineux, recouverte d'une couche de pigment. Mais ces cellules sont toujours en relation avec la cuticule par leur partie supérieure formée par une profonde invagination de la cuticule donnant naissance à un cristallin très développé et d'une forme toute spéciale.

Chez l'*Ampharete* la cellule oculaire est bien si l'on veut une cellule épidermique, en ce sens que les cellules nerveuses ne sont que des éléments épidermiques transformés, mais elle ne conserve aucune relation avec la cuticule dont elle est séparée par plusieurs couches de cellules ganglionnaires et elle a tous les caractères des cellules géantes qui sont les plus différenciées de toutes les cellules nerveuses. Il n'existe aucune formation réfringente jouant le rôle d'un cristallin ou d'une cornée.

Ceci contredit aussi l'opinion de RACOVITZA (96) p. 116, qui prétend que les yeux simples et les taches oculaires peuvent se rencontrer partout, *excepté dans le cerveau* !

Nous verrons que chez *Amphicteis*, *Melinna* et *Samytha* il existe des yeux simples en assez grand nombre dans le cerveau moyen.

§ IV.

Connectifs œsophagiens.

Ils naissent du cerveau moyen et décrivent chacun un demi-cercle en suivant les parois du segment buccal ; arrivés à la face ventrale de ce segment ils s'incurvent assez brusquement en arrière et marchent à la rencontre l'un de l'autre.

Ils s'accolent dans le III^e segment pour former la chaîne ventrale. Un peu avant leur accollement ils sont réunis par une commissure transversale et ils donnent de chaque côté un nerf allant aux parois du II^e segment, affirmant ainsi son individualité et prouvant que ce n'est pas une simple division du segment buccal (Pl. xxiv, fig. 141).

Les connectifs sont formés d'un assez gros faisceau de fibres nerveuses qui se glisse sous l'épiderme.

Ce faisceau est entouré de nombreuses cellules nerveuses intimement mélangées aux cellules épidermiques.

Plusieurs de ces cellules nerveuses sont bipolaires. Elles envoient entre les cellules muqueuses et les cellules de soutien de l'épiderme un gros prolongement qui se termine à la cuticule. Leur prolongement inférieur, filiforme, va se perdre dans le connectif (Pl. xix, fig. 60).

On rencontre des cellules unipolaires, bipolaires, multipolaires ; d'autres, presque réduites à leur noyau entouré d'une très mince couche protoplasmique, semblent apolaires.

Ici encore nous retrouvons le mélange intime des éléments nerveux épidermiques et des cellules ganglionnaires.

§ V.

Chaîne ventrale.

La chaîne nerveuse s'étend du III^e segment à la partie postérieure du corps. Elle atteint son plus grand développement dans les premiers anneaux de la région thoracique.

A partir des derniers boucliers thoraciques, elle diminue progressivement de grosseur au point qu'il est souvent difficile de la retrouver dans les derniers segments de la région abdominale.

Elle se compose de deux cordons à section arrondie ou sub-triangulaire, plus ou moins intimement accolés et légèrement renflés en ganglion au niveau de chaque segment (Pl. xxiv, fig. 141). Les deux cordons sont enveloppés dans un névрилème commun.

A chaque segment, au niveau du ganglion, si l'on peut donner ce nom au léger renflement de la chaîne, il en part un nerf transversal qui se rend au pied correspondant.

Dans les segments III, IV, V et VI, le nerf fournit en outre une branche assez considérable qui innerve la branchie.

Le système nerveux, aussi bien que l'appareil circulatoire nous prouve donc que chaque paire de branchies correspond à un segment distinct.

Les nerfs pédieux naissent de la chaîne ventrale par deux racines : une supérieure et une inférieure. En outre ces racines ne sont pas situées dans un même plan vertical et elles alternent ; ainsi la racine supérieure du nerf gauche correspond à la racine inférieure du nerf droit et vice versa (Pl. xxiv, fig. 142-143).

PRUVOT (85) n'a pu observer les deux racines du nerf pédieux nettement séparées que chez les *Nephtyidiens*. Il ne signale pas l'alternance des racines.

Nous avons retrouvé cette disposition chez la *Lagis Koreni*.

Dans la partie de la région thoracique qui porte les boucliers, nous avons vu que l'épiderme est fortement plissé et forme des séries de gouttières transversales tapissées par la couche des muscles circulaires.

Dans cette région la chaîne nerveuse ne se conforme pas aux plissements de l'épiderme. Elle s'étend en ligne droite et passe au-dessus des gouttières transversales comme un pont, laissant au-dessous d'elle un vide notable. Elle ne repose que sur le sommet des plis (Pl. xix, fig. 57-58).

En ces points elle est en contact intime avec l'épiderme dans lequel elle est comme noyée. Dans la région thoracique, les cordons nerveux se composent de substance médullaire entourée à la face inférieure et sur les côtés par une couche corticale de cellules ganglionnaires. La même structure se retrouve dans les nerfs, au moins à leur origine.

La substance médullaire formée par les fibres nerveuses et les ramifications arborescentes des cellules est traversée par des mailles de névroglie reconnaissable à sa coloration rouge.

Les cellules ganglionnaires sont semblables à celles du cerveau, mais on rencontre en plus dans la région thoracique de nombreuses cellules géantes généralement situées à la face interne et inférieure du cordon nerveux.

Ces cellules, dont la taille est deux ou trois fois celle des cellules ordinaires s'en distinguent, par leur forme en fiole avec un gros prolongement partant du goulot, par leur contenu granuleux, et par leur noyau sphérique qui renferme toujours un nucléole distinct.

De plus leur protoplasma renferme des parties claires dont la structure semble homogène (Pl. xxiv, fig. 139, 140). RONDE (87) qui a longuement décrit de semblables cellules appelle « *Paramitom* » la substance homogène, claire, et « *Mitom* » le protoplasme granuleux ou fibrillaire.

Le prolongement nerveux de la cellule part le plus souvent du « *Mitom* » mais parfois aussi du « *Paramitom* », comme c'est le cas pour la cellule géante de l'œil.

Dans la région thoracique, la chaîne nerveuse renferme des canaux neurax, visibles en section transversale (Pl. xxiv, fig. 136). Il en existe un à l'angle supérieur interne de chaque cordon nerveux.

Leur diamètre, assez variable, n'est cependant jamais bien grand chez l'*Ampharete* (20 μ). Ils ne se rencontrent que dans les 6 à 8 premiers segments thoraciques.

Il est facile de se rendre compte, tant sur les coupes transversales, que longitudinales, que ces canaux neurax ne forment pas des

tubes continus. Leur longueur ne dépasse guère celle d'un ou deux segments.

Ceci explique pourquoi sur des séries de coupes on trouve tantôt, un, deux, trois canaux ou pas du tout, puis un peu plus loin on en voit reparaître deux.

Ces canaux neuraux (tubes géants, fibres géantes, fibres tubulaires colossales, neurocordes, etc. des auteurs) ont donné lieu à de nombreuses interprétations.

L'historique et la bibliographie de cette question ont été donnés d'une façon très complète par SPENGLER (82), EISIG (87) et BELA HALLER (89), p. 70.

CLAPARÈDE (73) n'y voyait que des canaux, LEYDIG les a considérés comme des fibres nerveuses. SPENGLER (82) est le premier à les avoir rattachés aux cellules géantes.

EISIG (87) admet également que ce sont des fibres nerveuses dégénérées, bien qu'il n'ait pu, chez les *Capitellidés*, reconnaître leur communication directe avec les cellules.

ROHDE (87) a démontré cette connexion, mais CUNNINGHAM (88) n'a pu la retrouver. Il considère les canaux neuraux comme des organes de soutien.

On sait que KOWALESKY les considère comme une neurocorde. VEJDOVSKY (81) les compare à la corde dorsale des vertébrés.

Chez l'*Ampharete*, aussi bien que chez l'*Amphicteis*, nous avons pu voir très nettement les canaux neuraux se continuer avec les cellules géantes de la chaîne ventrale (Pl. xxiv, fig. 149), aussi ne nous expliquons-nous pas bien comment CUNNINGHAM peut trouver : « étonnant, sinon absurde, de maintenir que les canaux neuraux, » tels que ceux de *Sabella* et de *Nerine* sont des fibres colossales » et que leur contenu forme une moëlle qui commence comme un » prolongement d'une cellule ganglionnaire » (88, p. 267-276).

Cet auteur considère les canaux neuraux comme des organes de soutien qui empêchent la chaîne nerveuse de se couder à angle trop aigu dans les mouvements du Ver, et il considère que ces canaux sont d'autant plus développés que la chaîne nerveuse est en relation plus étroite avec l'épiderme.

Or, chez l'*Ampharete* au contraire, les canaux neuraux ne sont développés que dans la région thoracique où la chaîne nerveuse est

par endroits complètement séparée des téguments et où elle est protégée par d'épais boucliers.

Dans la région abdominale, au contraire, où la chaîne nerveuse en contact direct avec la cuticule est fort peu protégée, les canaux neuraux font défaut. Et cependant cette région mince et effilée est plus exposée aux brusques mouvements et aux plis accentués.

Dans cette même région abdominale la chaîne nerveuse se réduit graduellement. Les cordons s'aplatissent et se confondent presque ensemble, les cellules ganglionnaires disparaissent progressivement, l'épiderme se réduit jusqu'à disparaître et la chaîne nerveuse finit par n'être plus qu'une mince bande, en contact direct avec la cuticule, difficile à distinguer au-dessous de la couche des muscles circulaires.

Ses bords se confondent insensiblement avec l'épiderme, également très réduit dans cette région.

Nous considérons, comme LENHOSSEK (92), les cellules ganglionnaires de la chaîne ventrale comme des cellules motrices qui se mettent en rapport par leurs prolongements avec les prolongements venant des cellules nerveuses épithéliales qui sont des cellules sensibles.

La relation de la chaîne nerveuse des *Ampharétiens* avec la cuticule, les place dans la 4^e catégorie de E. WAWRZICK (93) à côté d'*Hermione*, d'*Aphrodite* et des *Oligochètes*.

XII

APPAREIL DIGESTIF.

§ I

Historique.

Antérieurement au mémoire de WIREN (85), l'appareil digestif des Annélides a fait l'objet de peu de travaux spéciaux, surtout au point de vue histologique.

WIREN ayant fait l'historique de cette question, nous renvoyons à son travail pour les auteurs antérieurs, en faisant seulement remarquer que la plupart de ceux-ci, DE QUATREFAGES, WILLIAMS, EHLERS, GRABER (73) avaient bien distingué les trois couches fondamentales de l'intestin des Annélides, mais ils n'avaient pas su reconnaître la structure cellulaire de l'épithélium interne.

C'est CLAPARÈDE (73) qui a nettement démontré que cet épithélium est composé de cellules cylindriques à parois propres et non pas d'une couche granuleuse amorphe avec noyaux semés dans sa masse.

Les travaux de MAU (81), KALLENBACH (83), JACOBI (83), FISCHER (84) traitent du tube digestif, surtout au point de vue morphologique, et donnent fort peu de détails histologiques.

WIREN (85) a démontré l'existence chez les *Térébellidés*, les *Ampharétiens* et les *Amphicténiens* d'un vaste sinus sanguin entourant le tube digestif.

Dans un second mémoire (87), le même auteur a étendu ces conclusions aux *Téléthusiens*, *Scalibregmidés*, *Ophéliens* et *Chlorocœmiens*.

Cette disposition était déjà connue chez les *Serpuliens*. Elle est probablement générale chez les *Sédentaires*.

WIREN divise le canal digestif en 4 parties :

1° Le Pharynx ; 2° l'Œsophage, dépourvu de sinus périphérique entouré de deux couches musculaires, une circulaire et une longitudinale, pourvu d'un épithélium incolore riche en cellules à mucus ; 3° l'Estomac, coloré, riche en cellules glandulaires et qui, chez les *Térébellidés*, se subdivise en : estomac glandulaire, à deux couches musculaires et en estomac chitineux à fibres musculaires longitudinales seulement, à couche de tissu conjonctif alvéolaire très développé, dépourvu de cellules glandulaires et à cuticule épaisse, non ciliée ; 4° l'intestin proprement dit, à épithélium incolore, presque complètement dépourvu de cellules glandulaires et analogue pour le reste à l'estomac glandulaire.

Chez les *Ampharétiens* l'estomac ne se divise pas en estomac glandulaire et estomac chitineux.

DRASCHE (85^a) a également constaté la présence d'un sinus péri-intestinal chez l'*Owenia* ; chez le *Spinther* (85^b) il a décrit un intestin

secondaire et fait remarquer le faible développement de la couche des muscles longitudinaux qui manque même par endroits.

Le travail de SCHRÖDER (86) a trait surtout à la morphologie du tube digestif de la *Nereis diversicolor*.

HASWELL (86) ne s'est occupé que du ventricule du *Syllis*, dont il a démontré la structure musculaire et non glandulaire. Plus tard (92) il a retrouvé le sinus péristomacal chez le *Stylarioides*.

EISIG (87) a longuement étudié le tube digestif des *Capitellidés* dans sa belle monographie et il décrit leur singulier « *Nebendarm* ».

JOURDAN (87^a, 87^b) s'est occupé surtout de l'histologie du tube digestif chez le *Siphonostoma diplochaitos* et chez l'*Eunice*.

Il reconnaît dans l'intestin des Annélides trois couches fondamentales : 1^o le péritoine ; 2^o une couche fibromusculaire ; 3^o l'épithélium interne, et il le divise en trois régions : 1^o une antérieure ou œsophage ; 2^o une région moyenne jouant le rôle du foie et de l'estomac ; 3^o une région terminale ou intestin proprement dit, à cellules de protection.

Dans l'œsophage du *Siphonostoma* on trouve la double couche musculaire en treillis, les éléments glandulaires font défaut dans l'épithélium, il n'y a pas de sinus.

La couche musculaire de l'estomac se compose de rares fibres musculaires très fines dirigées dans tous les sens. Le sinus est interrompu au milieu de la face ventrale où l'épithélium est en contact avec une mince couche conjonctive à rares fibres musculaires longitudinales et circulaires.

De même que chez l'*Eunice*, l'estomac n'est pas cilié, sauf sur une gouttière vibratile ; les cils reparaissent dans l'intestin postérieur.

Nous retrouverons presque tous ces caractères chez l'*Ampharete*.

L'existence d'une semblable gouttière vibratile a déjà été constatée par RIETSCH (82), chez les *Sternaspis*.

BRUNOTTE (88) n'a pas retrouvé dans l'intestin du *Branchiomma* les cellules glandulaires et caliciformes (*Slemkörtlar* et *Bägarcell*) décrites par WIREN.

Nous verrons que ces prétendues cellules glandulaires sont probablement des Grégarines.

Il a démontré que les prétendues glandes salivaires, décrites par CLAPARÈDE chez le *Branchiomma*, n'existent pas.

De la description du tube digestif du *Chétoptère*, par JOYEUX-LAFFUIE (90), nous ne retiendrons que les deux points suivants : dans la région moyenne les fibres musculaires sont disposées dans tous les sens et ne forment plus deux couches distinctes ; les cellules biliaires diminuent rapidement dans la région anale.

Depuis cette époque, nous ne connaissons guère que SOULIER (91) et MALAQUIN (93) qui aient étudié avec quelques détails l'histologie du tube digestif.

Les recherches de SOULIER ont porté surtout sur les *Serpuliers*, chez lesquels il a constaté que l'épithélium de l'œsophage renferme de nombreuses glandes unicellulaires sécrétant du mucus, ces cellules manquent dans l'estomac et l'intestin et on ne les retrouve que dans la partie terminale du tube digestif, au voisinage de l'anus.

Dans toute la longueur du tube digestif l'épithélium est cilié. La région thoracique a surtout un rôle de sécrétion, la partie abdominale un rôle d'absorption.

Cette dernière proposition a été de nouveau soutenue par MALAQUIN (93), qui en a donné une démonstration expérimentale pour les *Syllidiens*.

L'intestin des *Syllidiens* se compose seulement de deux couches : l'épithélium interne et l'endothélium de la cavité générale qui le recouvre. La couche musculaire fait complètement défaut.

SCHIMKEWITSCH (94) a reconnu que l'épithélium de l'intestin moyen élabore un pigment coloré dans les granulations vacuolaires, et le rejette dans l'intestin.

En ce qui concerne spécialement les *Ampharédiens* la littérature est beaucoup plus pauvre.

MARION (78) dit seulement de *Sabellides octocirrata* que tout le tube digestif semble engagé dans un sinus vasculaire (p. 24).

LANGERHANS (80, Pl. VI, fig. 19^a) nous apprend que l'*Ampharete minuta* n. spec. possède un pharynx exsertile incolore auquel fait suite une région hépatique rougeâtre qui s'étend jusqu'à l'extrémité du thorax. En cet endroit, il existe une anse à laquelle fait suite l'intestin. Le tube digestif, depuis l'extrémité du pharynx, est entouré d'un sinus sanguin d'où part un vaisseau dorsal qui envoie des rami-

fication aux branchies. Un cœcum (corps cardiaque?) se trouve au milieu de ce vaisseau.

HASWELL (83) décrit chez l'*Amphicteis foliata* un pharynx exsertile suivi d'un œsophage à parois minces qui précède un court gésier à parois épaisses. Vient ensuite le gros intestin à cellules cylindriques allongées, à noyau bien marqué. Dans la région postérieure l'intestin devient très étroit et son revêtement épithélial très mince. Le tube digestif semble entouré d'un plexus vasculaire dans toute sa longueur.

La fig. 14 de sa Pl. XII, représente une section d'*A. foliata*. Au-dessous de l'œsophage on y voit la coupe transversale d'un cœcum interne comme il en existe chez l'*Amphicteis Gunneri*, mais HASWELL n'en fait pas mention dans le texte.

Mc'INTOSH (86) a décrit plusieurs espèces nouvelles d'*Ampharétiens* et, pour chacune, il indique le contenu intestinal composé en général, de diatomées, foraminifères, globigérines, etc., mais malheureusement il ne donne aucun détail sur le contenant.

Nous avons déjà cité le travail de WIREN (85), le plus considérable que nous ayons sur ce sujet. Il a étudié l'*Amphicteis Gunneri*, la *Melinna cristata* et il donne quelques brèves indications relatives à l'*Ampharete gracilis*. Nous aurons souvent à y revenir.

MEYER (87) a donné d'excellentes figures de l'organisation générale de la *Melinna palmata*; malheureusement le texte ne traite pas du tube digestif.

C'est tout ce que nous connaissons sur le tube digestif des *Ampharétiens*.

EHLERS (87) a examiné si les tentacules insérés sur le lobe céphalique lui appartiennent, quoique rétractiles dans la bouche, et il conclut affirmativement tout en disant avec raison, que l'anatomie seule pourra établir si le feuillet plissé longitudinalement, en lèvre, qui se développe en arrière de ceux-ci dépend du lobe céphalique ou de la paroi de l'œsophage. Néanmoins il le rapporte au lobe céphalique et le compare à la région correspondante des Térébellides.

Nous avons vu que l'étude du système nerveux confirme absolument cette manière de voir et cette assimilation.

Le tube digestif de l'*Ampharete* se compose des quatre parties principales qui se retrouvent chez les Annélides :

1° Pharynx ; 2° œsophage ; 3° estomac ou intestin moyen ; 4° intestin proprement dit ou intestin terminal.

§ II

Pharynx.

A. Morphologie. — Le pharynx très court, n'est à proprement parler que la cavité buccale de l'animal ; sa partie antérieure dorsale est seule exsertile.

Lorsque la bouche est fermée nous avons déjà vu que son ouverture limitée en bas par le rebord du segment buccal ou lèvre inférieure et en haut par les replis du lobe céphalique, offre un aspect trifolié.

Lorsque la bouche est ouverte, les tentacules, ordinairement rétractés dans l'œsophage, sont dévaginés, le lobe céphalique rejeté en arrière. Au-dessous des tentacules se développe une sorte de lèvre plissée longitudinalement et étalée en collerette demi-circulaire.

Cette lèvre rappelle la grande lèvre qui existe chez certains *Térébellidés*, qui est bien développée chez la *Lanice conchilega* et en arrière de laquelle sont insérés les tentacules.

Cette lèvre de l'*Ampharete* est tout à fait l'homologue de celle des *Térébellidés* et n'est, comme chez ceux-ci, qu'une dépendance du lobe céphalique auquel appartiennent également les tentacules, bien que rétractiles dans l'œsophage.

Ces tentacules insérés entre le palpode et cette lèvre qui se trouve bien en avant d'eux, lorsque la bouche est ouverte, sont au nombre de 60 à 80 (Pl. xv, fig. 6 et fig. 57).

En arrière, c'est-à-dire en réalité à sa face ventrale, cette lèvre est plissée longitudinalement. Ces replis se continuent insensiblement avec ceux du pharynx.

Lorsque la bouche se ferme la lèvre supérieure bascule sur elle-même, au-dessous du cerveau et se rabat contre la paroi supérieure du pharynx, les tentacules insérés à la base de sa face dorsale suivent le même mouvement et viennent s'allonger dans le pharynx et dans l'œsophage (Pl. xix, fig. 58).

A la face ventrale la bouche est limitée par une lèvre transversale, légèrement ondulée et pourvue intérieurement de nombreux bour-

relets longitudinaux formés par des plissements qui s'atténuent beaucoup lorsque la bouche est ouverte (Pl. xv, fig. 7).

En arrière de cette lèvre, la cavité buccale présente une dépression ventrale, renfermant deux sortes de lèvres internes bilobées, formant quatre papilles charnues (Pl. xix, fig. 57-58, Pl. xx, 74, *Li*).

Ces lèvres sont formées d'une lame assez épaisse amincie en avant, et découpée en deux lobes arrondis. Elles sont situées l'une derrière l'autre et la lèvre postérieure recouvre en partie celle qui la précède.

Elles basculent légèrement en avant dans les mouvements d'extroversion du pharynx, si on peut appeler ainsi un mouvement qui n'intéresse guère que la lèvre supérieure et l'insertion des tentacules.

B. Histologie. — Le revêtement épithélial de la lèvre inférieure est en continuité avec l'épithélium des parois du corps. Il offre sensiblement la même structure. Cependant les cellules sont plus petites, plus serrées, à contours moins distincts. Les grosses cellules à mucus y font défaut. Cet épithélium n'est pas cilié quoique ses cellules se rapprochent beaucoup par leur forme, des cellules vibratiles. Ce sont les épais bourrelets de cet épithélium plissé qui forment les replis de la lèvre.

Au-dessous on retrouve les couches musculaires longitudinales et circulaires en continuité avec celles des téguments (Pl. xxii, fig. 105).

La structure histologique des lèvres internes, ou papilles, est toute autre (Pl. xx, fig. 80).

Au-dessous d'une mince couche épithéliale, non ciliée, où les noyaux sont très abondants et les limites des cellules indistinctes, apparaît une masse puissante de tissu musculaire radié dont les fibres, assez lâches au centre de l'organe, sont entremêlées de tissu conjonctif dont les nombreux noyaux sont faciles à distinguer.

A la partie inférieure de l'organe, au-dessous des muscles radiés, se développe une couche musculaire longitudinale qui se rattache à celle des téguments par l'intermédiaire de celle de la lèvre inférieure.

L'épithélium des lèvres internes passe insensiblement à l'épithélium vibratile de l'œsophage avec lequel il se continue.

La lèvre supérieure est revêtue d'un épithélium semblable à celui

de la lèvre inférieure. En avant il se continue insensiblement avec celui du lobe céphalique, en arrière il passe sans démarcation bien nette à l'épithélium cilié de l'œsophage.

Lorsque le pharynx est dévaginé, la cavité du lobe céphalique et celle de la lèvre supérieure, qui n'en est qu'une dépendance, se continuent en ligne droite avec celle de la chambre thoracique antérieure, ainsi que la cavité centrale des tentacules.

Les muscles longitudinaux du lobe céphalique et de la lèvre supérieure sont en continuité avec la musculature longitudinale du corps.

La cavité de cette lèvre est tapissée par l'endothélium cœlomatique. A son extrémité on y trouve de nombreuses brides conjonctives entre lesquelles les vaisseaux de l'œsophage viennent former des anses.

C'est à cette abondance de vaisseaux qu'elle doit sa belle coloration verte quand elle est étalée (Pl. xv, fig. 6).

Des muscles obliques insérés au-dessous et en arrière de l'encéphale servent aux mouvements d'introversion et d'extroversion de cette lèvre et des tentacules.

§ III

Tentacules.

Les tentacules sont insérées dans un repli des téguments, entre le lobe céphalique et la base de la lèvre supérieure.

Ce sont des filaments blancs, transparents, qui s'agitent en tous sens et sont susceptibles de s'allonger considérablement, jusqu'à égaler six ou sept fois la plus grande largeur du corps.

Ils ont une section demi-cylindrique, sauf à la base où ils sont cylindriques (Pl. xx, fig. 78).

Ils portent de chaque côté de leur face plane, ou ventrale une rangée de pinnules, tubercules allongés en massue et fortement ciliés ainsi que la gouttière qu'ils déterminent entre leurs deux rangées (fig. 76).

La face opposée aux pinnules est arrondie, fortement annelée, surtout lorsque les tentacules sont contractés, et porte sur la ligne

longitudinale médiane une seule rangée de gros cils tactiles très espacés (Pl. xx, fig. 77).

Il en est de même à l'extrémité du tentacule terminé en pointe mousse, trilobée, à la base de laquelle sont disposés de petits mamelons qui vont en grandissant à mesure que l'on s'éloigne de la pointe et qui deviennent des pinnules à partir du 4^e au 5^e rang.

Dans la région moyenne du tentacule les pinnules simulent, de chaque côté, deux rangées parallèles (fig. 76). Cela tient à ce que chaque pinnule n'est pas insérée immédiatement derrière celle qui la précède mais alterne un peu avec elle.

La base cylindrique du tentacule est dépourvue de tubercules. Ceux-ci naissent d'abord sur la ligne médiane ventrale, par un tubercule impair, ensuite il en existe deux rangées qui alternent et s'écartent progressivement. Au 6^e ou 7^e tubercule les deux rangées parallèles sont constituées et la gouttière formée.

Lorsque les tentacules sont contractés et rentrés dans l'œsophage leurs pinnules, serrées les unes contre les autres, deviennent peu distinctes. Peut-être faut-il attribuer à ce fait la description de tentacules lisses chez certains *Ampharete*.

Les tentacules sont creux et leur cavité est en rapport direct avec la chambre thoracique antérieure.

En plaçant sous le microscope un *Ampharete* vivant, les tentacules dévaginés, il est facile de voir circuler d'un bout à l'autre de ces organes de nombreux amibocytes contenus dans le liquide de la cavité générale.

MARION (78, p. 24), a fait une observation semblable sur les tentacules de *Sabellides octocirrata*.

Sur les coupes on retrouve également ces corpuscules en grand nombre dans la cavité centrale de ces organes.

Cette cavité tapissée par l'endothélium est traversée par des tractus conjonctifs.

Au-dessous de l'endothélium, en allant de dedans en dehors, on trouve trois couches musculaires très nettes : une couche de fibres longitudinales et deux de fibres obliques. Chacune de ces couches est formée de minces fibres arrondies de 1 μ à 1,5 μ de diamètre et assez écartées les unes des autres, surtout dans les couches obliques où elles déterminent un treillis très régulier à mailles assez larges (fig. 76).

Ces couches obliques permettent l'extension des tentacules et leurs mouvements en tous sens. L'ensemble rappelle ces articulations formées de séries d'X dont les branches sont articulées ensemble et qui sont employées pour former des supports d'appliques extensibles.

Quand le tentacule est bien allongé, les deux couches obliques tendent à devenir parallèles, leur angle de croisement augmente au contraire quand le tentacule se contracte.

La musculature est recouverte d'un épithélium à cellules fusiformes très petites ($3\ \mu \times 5\ \mu$) contenant un noyau presque aussi gros qu'elles ($2,5\ \mu \times 5\ \mu$) pourvu de nombreuses granulations de chromatine absorbant fortement l'hématoxyline et dont une est un peu plus grosse que les autres. Les parois cellulaires, très délicates, sont très difficiles à voir et ne se distinguent guère que sur des coupes très minces de tentacules allongés. Par endroits les noyaux entourés seulement d'une mince couche protoplasmique granuleuse sont massés en grand nombre, présentant l'aspect si fréquent dans les tissus embryonnaires d'Annélides.

Cet épithélium contient des cellules vibratiles dans la gouttière ventrale, mais pas de cellules à mucus. Il n'a pas la structure alvéolaire.

Les pinnules portent à leur extrémité de gros mouchets de cils vibratiles, plus forts que ceux de la gouttière.

Au milieu des nombreux noyaux dont est semé leur tissu, on remarque dans chacune deux grosses masses réfringentes qui, traitées par le bleu de Méthylène ou la safranine, se colorent vivement.

Chacune de ces masses est une grosse cellule à mucus formant une glande unicellulaire dont le canal excréteur débouche à l'extrémité de la pinnule (Pl. xx, fig. 77).

Ces grosses cellules à mucus, analogues à celles de l'épithélium et des boucliers, ne se rencontrent pas dans d'autres parties des tentacules.

Leur fonction est de déverser un abondant mucus dans la gouttière vibratile. Ce mucus englobe toutes les parties alimentaires qui viennent en contact avec les tentacules, sans cesse en mouvement.

Les cils vibratiles de la gouttière font circuler ces petites masses tout le long du tentacule, puis elles sont agglomérées ensemble dans

la cavité buccale et forment le bol alimentaire qui est ingéré par un mouvement de rétroversion de la portion supérieure du pharynx quand il a acquis un volume suffisant.

§ IV.

Oesophage.

L'oesophage fait suite au pharynx, avec lequel il se continue du reste insensiblement, il s'étend environ jusqu'au 4^e segment sétigère. En cet endroit il se raccorde avec l'estomac entre les deux lobes antérieurs de celui-ci, au-dessous du cœur.

L'oesophage est presque incolore et transparent. Les parois n'ont pas une très grande épaisseur. Elles sont sillonnées de nombreux vaisseaux longitudinaux appliqués à leur surface, mais elles ne renferment pas de sinus sanguin.

L'oesophage s'étend en ligne droite; il a la forme d'un conduit légèrement évasé, en avant, lorsque le pharynx est extroversé. Quand les tentacules sont invaginés à l'intérieur il a plutôt une forme ovoïde.

Il communique avec l'estomac par une ouverture circulaire, resserrée, bordée d'un épais bourrelet épithélial, formant une sorte de cardia à travers lequel passe parfois l'extrémité des tentacules venant ainsi faire saillie jusque dans l'estomac.

Les parois de l'oesophage (fig. 81) sont constituées par un haut épithélium vibratile, à cellules cylindriques, très allongées, à contenu finement granuleux.

Dans la région antérieure de l'oesophage ces cellules ont un noyau arrondi de 5 μ de diamètre à granulations à peu près égales. Ce noyau est situé environ à mi-hauteur de la cellule.

Dans la partie postérieure les cellules épithéliales deviennent de plus en plus hautes et leur noyau, localisé dans la moitié inférieure, est très allongé.

Au-dessus de cette couche de cellules, on en distingue une seconde où les noyaux plus petits, plus arrondis, sont très nombreux mais où les parois des cellules sont beaucoup moins nettes. C'est la couche sous-épithéliale où se forment les cellules de remplacement.

Entre les cellules que nous venons de décrire on distingue parfois, de place en place, des éléments très allongés, à base renflée dont le contenu granuleux est fortement coloré par l'hématoxyline, le bleu de Méthylène et la safranine. Le noyau assez gros se détache en clair, il est pourvu d'un nucléole foncé.

Ces éléments, que l'on pourrait être tenté de prendre pour des cellules glandulaires, sont des Grégarines.

L'œsophage de l'*Ampharete* ne contient pas de cellules à mucus, contrairement à ce qui a lieu pour l'œsophage des *Sédentaires*, particulièrement de celles qui avalent du sable, comme l'*Arenicola*.

Ceci s'explique aisément.

Les cellules à mucus ont pour but de lubrifier les parois de l'œsophage et d'enrober les particules rugueuses du sable et de la vase. Or, chez l'*Ampharete* la nourriture se compose surtout d'animalcules protoplasmiques, elle arrive dans l'œsophage agglomérée en boules par l'épais mucus des tentacules qui rend inutile le développement de cellules glandulaires dans l'œsophage. Les cils vibratiles si développés dans cette région font progresser les bols alimentaires jusqu'à l'estomac.

Au-dessus de la couche épithéliale, l'œsophage est revêtu d'une couche de muscles circulaires et d'une couche de muscles longitudinaux.

Ces deux couches, bien développées, sont recouvertes par l'endothélium.

La couche des fibres circulaires est au contact de l'épiderme, la couche longitudinale se trouvant ainsi à l'extérieur.

§ V

Estomac.

L'estomac est renfermé dans la cavité thoracique dont il occupe la plus grande partie (Pl. xvi, fig. 11, Pl. xx, fig. 75).

Sa forme est celle d'un long sac, légèrement piriforme, présentant quelques replis transversaux et antérieurement deux diverticules, ou lobes cordiformes.

Entre les derniers segments thoraciques et le premier segment

abdominal, il se rétrécit brusquement, et donne une anse remontante ou anse duodénale, qui s'étend dans les deux premiers segments abdominaux et à laquelle fait suite l'intestin.

La région antérieure de l'estomac forme deux lobes ou diverticules antérieurs cordiformes, remontant de chaque côté de l'œsophage et qui se distinguent par leur couleur rougeâtre ou orangée du reste de l'organe qui est jaune verdâtre.

A la face inférieure de l'estomac on remarque une ligne longitudinale médiane, orangée (Pl. xvi, fig. 19, *Gs*).

La couleur verdâtre de l'estomac est due au sang vert qui remplit le sinus péri-intestinal.

Ce sinus ne s'étend pas sur les lobes antérieurs à la surface desquels courent seulement quelques fins vaisseaux à nombreuses arborisations (fig. 15, *La-V*).

Il n'entoure pas complètement l'estomac et s'arrête à la face ventrale de chaque côté de ligne médiane dont la coloration orangée est celle de l'estomac non modifiée par la couleur verte du sang.

Du sinus stomacal partent les vaisseaux transversaux et le cœur (fig. 11-15-19). Nous en donnerons la description détaillée en traitant de la circulation.

Les parois de l'estomac se composent essentiellement de deux couches : 1° un épithélium sécréteur ; 2° une couche de fibres musculaires circulaires. Cette dernière est recouverte par l'endothélium. Le sinus sanguin sépare ces deux couches.

La structure histologique des lobes antérieurs diffère légèrement de celle de l'estomac.

L'épithélium, fortement plissé par endroits, est composé de hautes cellules colonnaires à parois très distinctes, à noyau arrondi pourvu d'un assez gros nucléole foncé (Pl. xx, fig. 82).

Ce noyau est situé dans la moitié ou le tiers inférieur de la cellule. Le contenu de celle-ci absorbe peu les colorants, l'éosine lui communique seulement une légère teinte rose. Ce contenu est parfois granuleux à la base de la cellule, vacuolé, spumeux, à la partie supérieure.

Cet épithélium n'est pas cilié.

Il est surtout sécréteur et on remarque à sa surface de nombreuses boules claires, offrant à peu près le diamètre des cellules qui leur ont donné naissance.

Ces boules jaunes, réfringentes, n'absorbent pas les colorants. Elles sont vraisemblablement de nature huileuse ou grasseuse, car elles noircissent fortement par l'action de l'acide osmique.

Dans la partie antérieure de l'estomac d'un animal à jeun ces boules se rencontrent en grand nombre, libres ou agglomérées en masse. Les cellules intestinales sont pleines de granulations jaunâtres analogues.

WIREN (87) a déjà signalé des productions semblables dans l'estomac de plusieurs *Sédentaires*, telles que *Eumenia*, *Ammotrypane*, etc.

MALAUQUIN (93) a constaté aussi la production de ces boules de sécrétion chez les *Syllidiens*, mais chez ces Annélides les cellules qui leur donnent naissance sont généralement ciliées, tandis que chez l'*Ampharete* les cellules stomacales ne sont pas ciliées, au moins d'une façon appréciable, dans les lobes antérieurs.

Les Grégarines y sont rares.

On rencontre çà et là quelques noyaux appartenant à des cellules de remplacement, mais ces cellules, situées entre les bases des cellules cylindriques, ne constituent pas une couche sous-épithéliale.

Il existe une mince basale et deux couches musculaires : l'une, la plus développée, formée de fibres circulaires, l'autre, celle des fibres longitudinales, beaucoup moins développée ne forme qu'un réseau oblique par rapport à la couche circulaire très lâche.

L'épaisseur totale des deux couches est beaucoup moindre que dans l'œsophage.

Dans l'estomac proprement dit la couche des fibres longitudinales disparaît et il ne subsiste que la couche des fibres circulaires en contact avec le péritoine et formant la paroi externe du sinus.

Cette membrane musculo-péritonéale est reliée de place en place à la basale de la couche épithéliale par de rares et minces tractus conjonctifs (Pl. xx, fig. 83).

Les cellules de l'épithélium sont moins hautes que dans les lobes antérieurs et leur hauteur diminue en allant vers l'intestin à mesure que leur contenu se colore davantage.

Les Grégarines, semblables à celles que nous avons déjà signalées, y sont extrêmement abondantes chez certains individus (fig. 89).

Il n'y a toujours qu'une seule couche de cellules épithéliales. On trouve seulement de place en place de rares cellules de rempla-

cement (fig. 87) et, à la base des replis, des amas de noyaux (fig. 85) tels que JOURDAN en a signalé chez le *Siphonostoma*.

La face interne de l'épithélium est revêtue d'une mince cuticule qui s'épaissit à mesure que l'on se rapproche de l'intestin.

La basale, formée par l'enchevêtrement des prolongements basilaires des cellules épithéliales, est un mince réseau plutôt qu'une véritable membrane.

Les cellules épithéliales se dissocient très facilement. En coupe tangentielle l'épithélium intestinal a l'aspect d'une mosaïque où les noyaux sont bien visibles. Des grégarines y font par endroits des taches foncées (Pl. XIX, fig. 69).

On rencontre parfois à la base des cellules épithéliales de grosses masses granuleuses, ou fibreuses, arrondies ou ovoïdes fortement colorées en rouge par l'éosine. Elles sont entourées d'une zone pellucide et ont bien l'aspect d'un élément enkysté dans la cellule. Elles sont souvent pourvues d'un noyau arrondi, nucléolé, situé excentriquement (Pl. XX, fig. 86). WIREN (85) en a décrit de semblables chez l'*Amphicteis* sous le nom de « Slemkörtlar » et de « Bägarcells », cellules muqueuses, cellules caliciformes. Ces prétendues cellules glandulaires ne sont autres que des Grégarines.

On les rencontre parfois avec une abondance extrême chez certains individus tandis qu'elles manquent presque totalement chez d'autres. Peut-être sont-elles un stade jeune de celles que nous avons déjà décrites, car en général elles abondent quand les autres font défaut et vice versa. On rencontre rarement les deux états à la fois en quantité comparable.

Malgré leur apparence de *Monocystidés*, ce sont probablement des *Dicystidées* étant donné leur habitat dans l'épithélium du tube digestif (1).

Nous en avons trouvé souvent de libres dans l'intérieur d'*Ampharete* vivants, en compagnie de pseudo-navicules d'autres parasites.

Dans la cavité générale on rencontre aussi des kystes de Grégarines assez volumineux, surtout chez les animaux conservés longtemps en aquarium.

Tout le long de la face ventrale de l'estomac, règne à l'intérieur

(1) L. LEGER, Recherches sur les Grégarines, Tablettes zoologiques vol. III, 1892. Poitiers. — GRAVIER (96), STEEN (83).

une gouttière assez profonde, formée par un repli de l'épithélium et correspondant à la gouttière orangée visible extérieurement (fig. 85).

Les deux côtés de la gouttière ne sont pas symétriques. D'un côté un gros pli se développe surplombant le fond et l'autre côté de la gouttière est atténué en pente douce.

Au fond de la gouttière les cellules épithéliales diminuent de hauteur au point de ne plus présenter que l'épaisseur du noyau.

A l'extérieur, les parois du sinus viennent mourir de chaque côté, et quelques minces et très rares fibres longitudinales existent seules sur cette ligne, entre la basale de l'épithélium et l'endothélium.

La gouttière intestinale constitue donc une ligne faible où les parois de l'estomac n'ont plus qu'une épaisseur très réduite.

Chez le *Terebellides Stroemi*, il existe aussi une gouttière ciliée (WIREN, 85) et extérieurement le sinus s'arrête aussi de chaque côté de la ligne médio-ventrale qui lui correspond. Il en est de même chez la *Terebella debilis*.

Seulement chez ces deux espèces, un épais cordon de fibres musculaires longitudinales règne entre les deux bords du sinus déterminant au contraire une ligne saillante de renforcement.

La gouttière de l'*Ampharete* se rapprocherait plutôt de celle du *Siphonostoma* d'après JOURDAN (87^a).

Le côté en pente douce de la gouttière stomacale a une structure différente du reste de l'estomac. Il est formé de cellules ciliées à gros cils courts et raides comme les poils d'une brosse, dont on suit les prolongements dans la partie supérieure de la cellule à une certaine distance, où ils forment une zone assez fortement colorée en rouge par l'éosine.

RACOVITZA (96), a signalé dans les cellules vibratiles de l'organe nucal de l'*Euphrosyne* une disposition semblable; seulement ici si la cuticule est également mince et la base des cils bien visible, ceux-ci sont gros, courts et peu nombreux au lieu d'être longs, minces et abondants.

L'autre côté de la gouttière n'est pas cilié d'une manière appréciable.

Ces caractères de la gouttière de l'*Ampharete* sont très constants.

L'estomac est relié aux parois du corps par des brides musculaires revêtues d'endothélium sur chaque face. Les fibres musculaires se

continuent d'une part avec la couche circulaire des téguments, d'autre part avec celles de l'estomac.

Il n'existe pas un muscle *parieto-intestinalis* supérieur en forme de lame continue, mais seulement une série de brides espacées.

A la face ventrale le *parieto-intestinalis inferior* manque complètement dans toute la région stomacale.

§ VI

Intestin postérieur.

L'anse duodénale située à la limite de la région thoracique et de la région abdominale termine l'estomac, qui se rétrécit en une sorte de pylore, et elle établit le passage à l'intestin postérieur.

L'intestin s'étend en ligne droite de ce point jusqu'à l'anus. Son diamètre, assez uniforme, est beaucoup plus faible que celui de l'estomac.

Il est, comme celui-ci, contenu dans un sinus sanguin, mais ce sinus n'est pas interrompu sur la ligne médiane ventrale et il entoure complètement le tube digestif.

L'intestin est relié aux parois du corps par des brides musculaires dorsales, semblables à celles de l'estomac, mais il existe en outre à sa face ventrale des brides semblables qui vont s'insérer sur la musculature circulaire.

Nous avons vu que ces brides manquent dans la région stomacale.

A chaque segment l'intestin est de plus maintenu par les dissépinements transversaux constitués par une lame musculaire revêtue d'endothélium sur chaque face

Ces dissépinements sont des diaphragmes incomplets laissant circuler librement dans toute la longueur de l'abdomen le liquide périviscéral et les produits sexuels.

A chaque dissépinement correspond un vaisseau latéral allant du sinus à la pinnule uncinigère.

Ces dissépinements déterminent dans l'intestin une série de dilations et de rétrécissements donnant à cette partie du tube digestif un aspect moniliforme (fig. 5-11-75).

L'épithélium intestinal est plissé fortement et forme de nombreux bourrelets et sillons longitudinaux de plus en plus saillants en allant

vers la partie postérieure et qui ne laissent plus entre eux, dans la région anale, qu'une mince cavité étoilée (Pl. xxii, fig. 103-107-108-109).

A mesure que l'on s'éloigne de l'estomac les cellules épithéliales diminuent de hauteur. Elles deviennent cubiques et leur noyau s'applique contre leur base (Pl. xx, fig. 86-87).

Leur contenu devient de plus en plus coloré et on y remarque de nombreuses granulations jaunes très réfringentes, semblables à celles qui se retrouvent en abondance dans la cavité intestinale. Ces cellules absorbent davantage les colorants ainsi que leur noyau. Leur cuticule s'épaissit et peu à peu elles redeviennent nettement ciliées tandis que leurs parois paraissent moins nettes (fig. 84).

On ne trouve pas de Grégarines dans la portion postérieure de l'intestin.

A l'anus l'épithélium interne du tube digestif passe graduellement à l'épiderme dont il n'est du reste qu'une invagination.

Les cirres anaux ne sont que le prolongement des bourrelets épithéliaux et de l'épiderme.

L'anus est entouré de cils vibratiles.

Nous avons vu que l'estomac, sauf dans les lobes antérieurs, et le long de la gouttière stomacale, ne possède qu'une couche de fibres musculaires circulaires.

Dans l'intestin on voit reparaitre progressivement les fibres longitudinales mais elles restent néanmoins un peu moins développées que les circulaires.

§ VII.

Physiologie.

L'Ampharete se nourrit de Diatomées, de Foraminifères, de Protozoaires, d'Algues microscopiques et de spores d'algues.

Pour capturer sa proie l'animal sort de son tube sa région antérieure. Les branchies dirigées en avant, il dévagine ses nombreux tentacules et ceux-ci, s'étendant considérablement, s'agitent en tous sens.

On les voit bientôt se charger de petites boules blanches qui roulent le long de la gouttière vibratile. Ces petites boules sont

formées des animalcules rencontrés par les tentacules et englués par le mucus que sécrètent les glandes unicellulaires des pinnules.

A chaque instant on voit les tentacules se recourber brusquement vers la bouche et il ne tarde pas à se former à son entrée une masse formée par l'accumulation des petites boules déposées par les tentacules.

Cette masse est constamment malaxée entre les lèvres.

Quand elle forme un bol alimentaire assez considérable l'animal engloutit par un brusque mouvement de rétroversion du pharynx, puis il sort de nouveau ses tentacules et recommence son manège.

Ce bol alimentaire composé en somme, pour la plus grande part, de matières protoplasmiques et enrobé par une quantité assez considérable de mucus, glisse dans l'œsophage sous l'action combinée des puissants cils vibratiles et des contractions musculaires des parois jusqu'à l'estomac.

Ceci explique l'épaisseur relativement faible des parois œsophagiennes et l'absence de cellules à mucus.

Chez les *Sédentaires* qui absorbent du sable ou de la vase en quantité on conçoit au contraire la nécessité d'un œsophage à parois épaisses, à musculature puissante et à cellules à mucus très abondantes comme chez les *Arenicola* par exemple.

Les aliments se rencontrent rarement dans les diverticules antérieurs de l'estomac qui jouent surtout un rôle sécréteur, rôle qu'ils partagent d'ailleurs avec le reste de l'estomac.

Dans l'estomac les aliments se trouvent en contact avec la masse abondante de globules sécrétés sur toute sa surface par ses cellules et qui jouent probablement le plus grand rôle dans la digestion des aliments.

A la partie postérieure de l'estomac, et surtout dans l'intestin, on rencontre de nombreuses granulations très fines jaune-verdâtres, très réfringentes et qui sont des produits d'excrétion car on les rencontre en abondance dans les déjections, et elles augmentent en nombre vers l'anus.

Leur aspect se rapproche d'ailleurs de celui des granulations pigmentaires des néphridies.

La région postérieure de l'intestin joue donc un rôle urinaire ou excréteur, ainsi du reste que l'aspect de son épithélium l'indique;

la région moyenne joue le rôle absorbant et la région antérieure de l'estomac le rôle sécréteur des ferments digestifs.

Le tube de l'*Ampharete* n'étant ouvert qu'à l'extrémité supérieure et l'animal étant dépourvu de toute disposition ressemblant à un sillon copragogue, on peut se demander comment il se fait que ce tube n'est pas rapidement souillé par les déjections de son habitant.

Nous avons souvent pu constater comment procède l'animal.

Il amène son anus à l'entrée du tube pour expulser ses déjections, mais pour cela il ne se retourne pas complètement dans son tube. Il se replie seulement sur lui-même et tandis que la tête et les branchies continuent à faire saillie à l'ouverture il ramène en avant sa région abdominale. L'anüs vient effleurer le bord du tube, au-dessous de la tête, et d'un seul coup l'*Ampharete* projette ses excréments au dehors à 6 ou 7^m/_m de l'entrée de son habitation, sous forme de petits boudins cylindriques de 4 à 5^m/_m de longueur et de 1/2^m/_m de diamètre environ.

La rapidité de la digestion doit être assez grande car nous avons vu, en une seule soirée, un petit *Ampharete* expulser de la sorte en trois ou quatre fois un boudin ayant plus que la longueur totale de son corps.

Ces déjections, examinées au microscope, montrent des frustules de diatomées, des spores d'algues digérées, des carapaces vides de Foraminifères, des spicules d'éponges et surtout une très grande quantité de ces sphérules jaunes, réfringentes que nous avons déjà signalées dans l'intestin et décrites comme des produits d'excrétion.

Les déjections, plus denses que l'eau de mer, tombent au fond.

XIII.

CIRCULATION.

§ I.

Anatomie.

Nous avons déjà cité le travail de WIREN (85). C'est ce qui existe de plus complet sur la circulation des *Ampharédiens*. Cet auteur a étudié l'appareil circulatoire de l'*Amphicteis Gunneri* et de la

Melinna cristata. Le manque de matériaux ne lui a pas permis d'étudier en détail celui de l'*Ampharete gracilis*.

Il a mis en lumière l'existence d'un vaste sinus enveloppant le tube digestif, comme chez les *Térébeliens*, et donnant naissance en avant à un cœur d'où le sang est chassé dans les branchies.

Ce sinus péri-intestinal avait déjà été soupçonné par MARION (78) chez *Sabellides octocirrata* et par LANGERHANS (80) chez l'*Ampharete minuta*.

Avec le travail de MEYER (87), dans lequel se trouvent de bonnes figures (23, fig. 2) de la *Melinna palmata*, où l'appareil circulatoire est soigneusement figuré, c'est tout ce que nous connaissons sur la circulation des *Ampharétiens*.

La belle coloration verte du sang et la transparence des téguments permettent d'observer une grande partie de l'appareil circulatoire directement.

La dissection est néanmoins nécessaire pour arriver à la connaissance exacte de la distribution et des rapports des vaisseaux allant du sinus intestinal aux parois du corps, des vaisseaux allant du vaisseau ventral aux branchies et en général de tous les vaisseaux situés profondément.

La méthode qui nous a le mieux réussi est celle de la dissection de l'animal vivant, dans l'eau de mer. Les tissus restent ainsi longtemps vivants, gardent leur élasticité et grâce à leur contractilité, le sang, qui conserve sa belle couleur verte, continue à circuler dans les vaisseaux.

Dans l'eau douce ou dans tout autre liquide que l'eau de mer, l'animal meurt rapidement, le sang se décolore et se masse dans les sinus ou dans certaines parties des gros vaisseaux et les vaisseaux vides deviennent complètement invisibles.

La méthode des coupes fournit peu de résultats pour la même raison : le sang coagulé est massé par endroits et il est presque impossible de retrouver les vaisseaux vides de sang dont les parois si délicates s'affaissent et s'accolent.

D'ailleurs, dans certaines régions, l'enchevêtrement des vaisseaux est trop compliqué pour que l'on puisse suivre leur parcours d'une façon certaine sur une série de coupes, lors même que leur section y resterait nette.

Chez l'*Ampharete* l'appareil circulatoire est clos. Le tube digestif

est entouré d'un vaste sinus péri-intestinal s'étendant de l'anus à la partie antérieure de l'estomac où il se continue avec un cœur contractile envoyant le sang aux branchies.

Le sang est ramené des branchies au vaisseau ventral par quatre vaisseaux efférents.

Dans le sinus intestinal le sang circule d'arrière en avant, et dans le vaisseau ventral d'avant en arrière.

Du sinus intestinal part un vaisseau transversal ou dorsopédieux, à chaque segment à partir du VI^e (3^e sétigère). Il en est de même du vaisseau ventral, en sorte que chaque parapode communique avec le vaisseau ventral et le sinus intestinal.

A. Sinus intestinal. — Comme nous venons de le dire, ce sinus entoure complètement le tube digestif et s'étend sur toute la longueur de l'intestin et sur la plus grande partie de l'estomac.

Dans les derniers segments les replis longitudinaux très accentués, du rectum, remplis de sang, simulent des vaisseaux aboutissant à la base des cirres anaux.

Tout le long de l'intestin et de l'estomac on voit le sang, chassé en avant par les contractions péristaltiques du tube digestif, progresser par ondées.

Les nombreux replis longitudinaux du tube digestif sont accusés par des lignes d'un vert plus sombre dues à l'accumulation du sang dans ces sillons.

A la hauteur de la base des lobes antérieurs cordiformes de l'estomac le sinus s'arrête brusquement (fig. 15).

Les deux lobes cordiformes (*La*) reçoivent de chaque côté trois ou quatre troncs vasculaires partant du bord antérieur du sinus (*Si*). Ces troncs se ramifient en fines arborisations.

De cette limite antérieure du sinus stomacal si nettement tranchée, naissent les vaisseaux œsophagiens.

Ces vaisseaux longitudinaux, appliqués sur l'œsophage se divisent en rameaux presque parallèles présentant quelques anastomoses. Les deux qui sont situés au milieu de la face supérieure de l'œsophage sont un peu plus gros. Ils aboutissent à une sorte de sinus demi-circulaire en arrière du cerveau.

Les autres branches vont se ramifier finement dans le pharynx et à la base des tentacules.

Le cœur naît du sinus à la face dorsale de l'estomac un peu en arrière de l'angle formé par la réunion des lobes antérieurs, au-dessus de la naissance de l'œsophage.

Cet organe s'étend au-dessus de l'œsophage du VIII^e segment (4^e sétigère) jusqu'au III^e segment environ. Suivant les contractions de l'animal il peut se trouver reporté plus en avant ou plus en arrière et sa pointe peut dépasser beaucoup le III^e segment, les vaisseaux branchiaux reviennent alors en arrière.

Le cœur est un gros vaisseau contractile de section circulaire ; sa forme générale est cylindro-conique. L'extrémité antérieure se termine en pointe obtuse arrondie.

A l'intérieur on voit par transparence un gros cordon brun verdâtre, très foncé. C'est le corps cardiaque qui s'insère par une racine bifurquée à la partie supérieure de l'estomac, à la naissance de l'œsophage (Pl. xvi, fig. 15, c).

Cette grosse tige occupe la plus grande partie de la cavité du cœur où elle est libre et complètement entourée par le sang. Elle s'atténue légèrement et se termine librement en pointe mousse à la partie antérieure du cœur.

Contrairement à ce qui existe chez d'autres *Sédentaires*, le corps cardiaque est dépourvu de cavité centrale en communication avec l'estomac.

Du cœur partent quatre paires d'artères branchiales.

La plus postérieure des quatre s'infléchit d'abord en arrière, décrit une longue courbe et revient en avant pour pénétrer dans la 4^e branchie (Pl. xvi, fig. 12, Vb_4 , Br_4) qui est également la plus postérieure et correspond au VI^e segment (3^e sétigère). En avant de ce vaisseau naît le vaisseau afférent de la 3^e branchie, la plus interne de la première rangée (Br_3). Le vaisseau afférent de la 2^e (Vb_2) naît du cœur presque au même point que le précédent, son origine paraît presque être la même. Ce vaisseau est beaucoup plus grêle que les trois autres et il faut une assez grande attention pour le voir. On ne le distingue bien nettement qu'au moment du passage de l'onde sanguine. Il correspond à la 2^e branchie, la plus externe de la première rangée et la moins développée de toutes. Elle correspond au IV^e segment.

Enfin, un peu en arrière de la pointe du cœur naît un gros vaisseau qui va à la 1^{re} branchie (Br_1 , Vb_1), située au milieu de la première

rangée, un peu en avant des deux autres. Elle correspond au III^e segment qui porte les palées.

Nous avons dit que du sinus intestinal partent des vaisseaux *dorso-pédieux* (V. segmentaires de WIREN) allant au parapode. Ces vaisseaux ne commencent qu'à la hauteur du 3^e pied sétigère. Le VI^e segment est donc le premier à recevoir un de ces vaisseaux qui tirent leur origine de la face inférieure du sinus, de chaque côté de la gouttière stomacale marquée par un sillon jaunâtre (fig. 19).

WIREN (87, p. 44) a avancé, avec raison, qu'en règle générale le vaisseau ventral reçoit le sang du cœur dans les cinq premiers segments et dans les segments postérieurs, du sinus intestinal (1).

Chez les *Ampharétiens* nous voyons que le VI^e segment reçoit le sang du sinus intestinal (fig. 11) mais en outre il en reçoit aussi du cœur, par l'intermédiaire de la 4^e branchie ; le cœur donnant quatre artères branchiales contre trois chez les *Térébellidés*. Les segments se correspondent donc bien dans les deux familles, seulement le VI^e des Ampharétiens, par exception, porte la 4^e paire de branchies, c'est pourquoi le cœur donne une branche à ce segment en plus de celle que lui envoie le sinus.

La 4^e branchie des *Ampharétiens* semblerait donc être une production acquise secondairement.

D'après la figure de MEYER (87), chez la *Melinna palmata* le VI^e segment recevrait seulement du sang de la branchie et non du sinus. Ce serait une exception unique, d'autant plus étonnante que *M. cristata* suit la règle commune.

Les huit segments suivants reçoivent chacun un vaisseau semblable mais aux trois derniers segments thoraciques (XV^e, XVI^e et XVII^e segments) il se produit une modification. Le vaisseau dorso-pédieux au lieu de s'aboucher avec le sinus stomacal par une racine unique se bifurque en Y dont les deux branches s'appliquent, l'une à la face dorsale du sinus, l'autre un peu plus bas sur le côté. Entre les deux branches il n'existe ni réseau, ni vaisseaux pectinés comme chez l'*Amphicteis* (fig. 11).

Dans la région abdominale le dorso-pédieux part de la partie supérieure du sinus, s'accôle au dissépinement transversal et va aboutir à

(1) WIREN dit : dans les six premiers segments, mais il compte le lobe céphalique dans ce nombre. Son VI^e segment correspond à notre V^e.

la pinnule où il s'anastomose par un réticulum assez compliqué, avec le ventro-pédieux venant du vaisseau ventral (fig. 11).

B. Vaisseau ventral. — Le vaisseau ventral s'étend du segment anal à la partie antérieure du corps. Il repose sur la chaîne nerveuse dont il n'est séparé que par un repli de l'endothélium.

Le sang y circule d'avant en arrière.

A chaque segment le vaisseau ventral donne une branche latérale (vaisseau ventro-pédieux), allant à la base des pinnules uncinigères, dans la région abdominale, aux pinnules et aux parapodes dans la région thoracique.

A la hauteur du 3^e pied sétigère, VI^e segment, le ventro-pédieux naît entre les glandes ventrales et va s'anastomoser à la base du pied avec le vaisseau latéral anastomotique que nous décrirons tout à l'heure.

Ce vaisseau anastomotique qui vient de recevoir le ventro-pédieux se rend à la 4^e branchie dont il est le tronc efférent (fig. 13, *Vb*₄).

Cette 4^e branchie correspond donc bien au VI^e segment, ainsi que nous l'avons avancé en parlant de son vaisseau efférent, bien qu'elle soit insérée extérieurement sur le IV^e segment, ou plus exactement entre le IV^e et le V^e segment.

Au V^e segment la branche ventro-pédieuse du vaisseau ventral est très forte. Elle suit d'abord la branche externe de la néphridie antérieure, correspondant au IV^e segment et longeant en arrière le diaphragme inséré entre les segments IV et V à sa base, elle se rend à la 3^e branchie qui appartient au V^e segment.

Le vaisseau efférent de la 2^e branchie est au contraire un fin vaisseau assez difficile à voir. Nous avons déjà constaté que le vaisseau afférent de cette même branchie, la moins développée des quatre, est également de faible calibre.

Ce vaisseau efférent naît du vaisseau ventral entre les deux premières paires de glandes ventrales.

En avant de ces glandes part de chaque côté, à angle droit avec le vaisseau ventral, la grosse branche efférente de la 1^{re} branchie : puis un peu plus en avant le vaisseau ventral se bifurque en Y et donne deux branches allant à l'œsophage, à la bouche, et au sinus cérébral où elles s'anastomosent avec les ramifications œsophagiennes venant du sinus intestinal (fig. 15).

En outre, des vaisseaux ventro-pédieux, au nombre d'une paire par segment, allant aux mamelons pédieux, le vaisseau ventral donne naissance à de nombreux vaisseaux très fins plus ou moins superficiels qui portent le sang aux couches musculaires tégumentaires et qui sont surtout développés au-dessus des boucliers thoraciques.

En ces points on compte de 5 à 7 vaisseaux transversaux, parallèles, qui finissent par aboutir au mamelon pédieux où ils se ramifient (Pl. xvi, fig. 16, *Vc*). Parfois, certains d'entre eux après s'être anastomosés, vont à la pinnule. Ce sont en général les deux postérieurs, qui se réunissent alors en un seul à la base de la pinnule.

Généralement il y a trois vaisseaux assez gros alternant avec quatre plus fins. Dans la région abdominale, on retrouve encore deux de ces vaisseaux par segment dans les cinq ou six premiers segments. Puis ils disparaissent complètement dans les sept à huit derniers segments abdominaux.

Ces vaisseaux clypéaux de la région abdominale naissent du vaisseau ventral chacun par une racine distincte. Dans les derniers segments de la région thoracique les vaisseaux clypéaux naissent d'une racine unique bifurquée, enfin dans la partie antérieure de cette même région ils naissent de deux ou trois troncs parallèles qui partent du vaisseau ventral.

Ces vaisseaux clypéaux donnent eux-mêmes naissance à une foule de petites arborisations anastomosées en fin réseau à la face ventrale, mais il n'existe pas deux vaisseaux ventraux, latéraux, en zigzag comme chez l'*Amphicteis* (fig. 14, *Vr*).

C. Vaisseaux latéraux anastomotiques. — Nous avons vu que les parapodes reçoivent : 1° un vaisseau transversal provenant du sinus intestinal ou dorso-pédieux ; 2° un vaisseau ventro-pédieux provenant du vaisseau ventral ; 3° des vaisseaux clypéaux dont les uns arrivent à la pinnule, les autres au mamelon pédieux dans lequel ils se ramifient abondamment.

Une anastomose dorso-ventrale réunit les plexus du mamelon pédieux à ceux de la pinnule.

En outre, une forte anastomose longitudinale réunit les vaisseaux d'un mamelon pédieux à ceux du parapode suivant et du parapode précédent. L'ensemble de ces anastomoses constitue un gros vaisseau

latéral sinueux, qui s'étend sur toute la longueur du corps de l'animal et qui aboutit antérieurement à la 4^e branchie, dont il forme le vaisseau efférent en se réunissant au vaisseau ventro-pédieux du VI^e segment (Pl. xvi, fig. 13 et 16, Va).

Il existe également des anastomoses longitudinales reliant entre eux les vaisseaux des pinnules. Ces anastomoses forment un second vaisseau anastomotique parallèle au premier mais moins développé.

Dans les cinq ou six premiers segments de la région abdominale, malgré la disparition des pieds sétigères, ces deux vaisseaux existent encore tous les deux, mais ils tendent à se rapprocher et finissent par se fusionner en un seul vaisseau aboutissant au sinus périanal après avoir beaucoup diminué d'importance.

La rapidité des battements du cœur est assez variable. Chez des individus vigoureux et bien sains, les pulsations se suivent en moyenne toutes les deux ou trois secondes. Nous avons rarement constaté une pulsation par seconde. Au contraire les battements tombent souvent à 1 par 4 ou 5 secondes chez les animaux qui ont souffert du transport.

D. Branchies. — Les branchies sont au nombre de quatre paires. Ces organes, subulés, élastiques, mobiles et extensibles sont susceptibles de mouvements dans tous les sens.

Chaque branchie reçoit deux vaisseaux, un afférent et un efférent, qui forment une anse simple à l'intérieur.

Extérieurement les branchies semblent insérées sur les segments III et IV. Le III^e segment, qui porte les palées semble porter aussi les trois premières paires de branchies rangées en une seule ligne transversale (fig. 9 et 12). En réalité, il n'y a là qu'une apparence.

L'étude de l'appareil circulatoire démontre d'une façon très nette que les quatre paires de branchies correspondent à quatre segments distincts, qui sont les segments III, IV, V et VI (96).

Nous verrons chez l'*Amphicteis* cette disposition devenir apparente, même extérieurement, les branchies se répartissant mieux sur les segments auxquels elles appartiennent. Chez la *Melinna*, au contraire, la coalescence est poussée beaucoup plus loin que chez l'*Ampharete*, bien que les branchies appartiennent également à quatre segments distincts.

Ce fait a une très grande importance pour l'homologie des

segments antérieurs des *Ampharétiens* ainsi que nous l'avons démontré (96).

Les branchies sont couvertes de cils vibratiles qui ne sont pas répartis uniformément à leur surface mais disposés en couronnes ciliées régulièrement espacées.

Les parois des branchies sont composées : 1° d'une mince cuticule ; 2° d'une couche épidermique ; 3° d'une mince couche de fibres musculaires circulaires ; 4° d'une couche beaucoup plus épaisse de fibres longitudinales ; 5° d'un revêtement endothélial interne (fig. 17).

L'épiderme renferme de minces fibrocellules de soutien, des cellules à plateau vibratile, des cellules à mucus violettes, assez abondantes, disposées en une seule couche limitée par une basale. Il n'existe pas de tissu conjonctif sous-épithélial.

La structure de ces organes est la même que celle des téguments, dont ils ne sont qu'une évagination, conformément à la définition de PRUVOT et RACOVITZA (95, p. 342).

Les vaisseaux branchiaux sont accolés vis-à-vis l'un de l'autre aux parois opposées de la cavité de l'organe. L'endothélium qui tapisse cette cavité relie les vaisseaux à la paroi. Ceux-ci du reste sont formés d'une simple membrane endothéliale. Ils font saillie dans la cavité (fig. 17, V).

Juste en arrière d'un des deux vaisseaux se trouve un nerf impair plongé dans l'épiderme et recouvert par les couches musculaires qui le séparent du vaisseau. Ce nerf assez gros se rend au ganglion de la chaîne ventrale correspondant au segment auquel appartient la branchie (fig. 17, N).

La cavité branchiale renferme des tractus conjonctifs formant une sorte de réseau très lâche entre les mailles duquel circulent les amibocytes du liquide de la cavité générale avec laquelle elle est en communication.

La structure musculaire, assez développée, de ces organes explique leur motilité et leurs variations de longueur.

§ II.

Histologie.

A. Structure des vaisseaux. — Nous avons déjà décrit la structure des parois du sinus intestinal. Nous rappellerons seulement

que ces parois se composent d'une faible couche de minces fibres circulaires, dans la région stomacale et en outre de fibres longitudinales formant avec les premières un réseau assez lâche, dans la région intestinale, le tout revêtu de l'endothélium.

Le cœur, qui n'est en somme qu'une différenciation de la partie antérieure de ce sinus, présente dans ses parois la même structure. Les deux couches musculaires, se croisant obliquement, y sont un peu plus développées et la membrane péritonéale plus épaisse.

Ces légères modifications sont en rapport avec le rôle de l'organe qui lance vigoureusement le sang dans les branchies par ses contractions énergiques.

Tous les autres vaisseaux ont une structure excessivement simple, leur paroi étant uniquement constituée par une membrane endothéliale, dont les noyaux sont facilement visibles sur les coupes (Pl. XVIII, fig. 51-52-53).

Ces vaisseaux ne sont nullement contractiles et le sang y circule par *vis a tergo*.

RIETSCH (82) avait déjà constaté que les vaisseaux des *Sternaspis* sont constitués simplement par un endothélium et sont dépourvus de fibres musculaires.

JOURDAN (87^b) a décrit, chez le *Siphonostana diplochaitos*, une structure analogue des vaisseaux. Il considère leur paroi comme formée d'une mince membrane anhiste *interne*, recouverte par un périthélium dont il a fort bien figuré les parois cellulaires et les noyaux externes.

MEYER (87, p. 694), a trouvé les vaisseaux de *Choetozone* formés simplement par le péritoine.

Chez la plupart des *Syllidiens*, MALAQUIN (93, p. 267), a trouvé les vaisseaux formés d'une mince membrane en tout semblable à celle qui constitue le péritoine.

Chez l'*Ampharete*, les imprégnations à l'argent donnent un résultat tout à fait semblable à celui obtenu par JOURDAN. Elles montrent des cellules plates à contour légèrement sinueux (Pl. XVII, fig. 36).

Les méthodes ordinaires de coloration y font apparaître des noyaux elliptiques ou fusiformes de 15 μ à 26 μ .

Sur les coupes transversales des vaisseaux ces noyaux apparaissent en saillie sur la face externe de la membrane.

Jamais nous n'avons réussi à constater la présence d'une mem-

brane interne anhiste et nous avons toujours trouvé la paroi du vaisseau uniquement composée de la couche endothéliale.

Cette disposition n'est donc pas comme lo pense JOURDAN, absolument l'inverse de ce qui existe dans les capillaires des Vertébrés. Ce n'est pas un endothélium extérieur au vaisseau, c'est l'endothélium interne qui constitue à lui seul la paroi, les couches musculaires externes faisant défaut.

Cette structure n'a rien d'étonnant si l'on réfléchit à la façon dont se différencient souvent les vaisseaux chez les Annélides.

WIREN (87) a déjà démontré comment ces vaisseaux se forment aux dépens du sinus intestinal, d'abord par simple plissement du péritoine déterminant une gouttière qui finit ensuite par se fermer et isoler ainsi un vaisseau. Les parois du vaisseau sont alors constituées par ce même péritoine ou endothélium.

Les vaisseaux branchiaux de l'*Ampharete* ont une origine semblable.

La structure du vaisseau ventral est un peu différente, ainsi que sa faible contractilité pouvait le faire supposer. Les cellules de l'endothélium sont allongés, fusiformes (fig 35). Faut-il voir dans ces cellules allongées des cellules musculaires rudimentaires ainsi que GRAVIER (96) en a décrit chez les *Phyllodociens* ?

En outre, sur des sections transversales de ce vaisseau on voit des noyaux accolés à la face *interne* de ses parois et faisant saillie dans la lumière du vaisseau. Ces noyaux appartiennent à une couche endothéliale interne.

Le vaisseau serait donc composé de deux couches endothéliales, l'une externe dont les cellules seraient contractiles, et l'autre interne à structure ordinaire.

CLAPARÈDE (73) a décrit dans le vaisseau ventral de *Spirographis* une couche endothéliale interne à noyaux saillants. BRUNOTTE (88) a décrit aussi une structure analogue dans le vaisseau ventral du *Branchiomma* et a constaté également la saillie des noyaux de l'endothélium interne. Seulement, chez ces deux espèces, il existe entre les deux couches d'endothélium une couche de fibres musculaires qui manque totalement chez l'*Ampharete*.

B. Sang. — Le sang est un liquide dichroïque d'une magnifique nuance vert émeraude par transparence, rouge foncé par réflexion et sous une certaine épaisseur.

Ce liquide est parfaitement limpide et transparent. Sa coloration est due au plasma.

Au contact de l'eau douce le sang se décolore rapidement. Sous l'action de fixateurs tels que le liquide de Perenyi, le sublimé acétique, l'acide chromique, il se coagule en masses homogènes d'un brun foncé.

Son affinité pour l'éosine est alors assez grande ; cette teinture lui communique une couleur orangée caractéristique, qui trahit immédiatement sa présence dans les préparations.

Sa coloration verte est due sans doute à la chlorocruorine, pigment respiratoire vert, comparable à l'hémoglobine et à l'hémocyanine et qui a été trouvé dans le sang vert des *Sabelles*, des *Serpules* et des *Chlorœmiens*.

La chlorocruorine, signalée d'abord par RAY LANKESTER (62) chez les *Serpuliers*, étudiée ensuite par GRIFFITH (92) est un albuminoïde renfermant du fer. Suivant qu'il a ou non absorbé de l'oxygène, il se rencontre dans le sang à l'état d'oxychlorocruorine ou à l'état de chlorocruorine réduite. Traité par les acides et les alcalis il donne de l'hématine, une matière albuminoïde et des acides gras.

Le sang de l'*Ampharete* renferme des hématies en petit nombre. Ces hématies ovoïdes, à contour peu net, à noyau granuleux sans nucléole mesurent 7 à 8 μ et leur noyau 4 à 6 μ . Le noyau est assez vivement coloré en violet par l'hématoxyline, tandis que le cytoplasme reste à peu près incolore (Pl. xxv, fig. 169).

Ces hématies sont assez nombreuses dans les vaisseaux branchiaux ; on en rencontre peu dans le vaisseau ventral sauf quelques agglomérations de place en place, et encore moins dans le sinus intestinal.

Cette présence, d'ailleurs, peu abondante, d'hématies dans le sang vert de l'*Ampharete* ne nous convertit pas cependant à l'étrange théorie de CÉNOT (91, p. 438) d'après laquelle il existerait toujours des amibocytes chez les espèces à sang coloré tandis que le sang incolore des autres espèces en serait toujours dépourvu.

Malheureusement les faits ne rentrent pas dans la théorie. C'est ainsi que d'après MALAQUIN (93, p. 268), la *Syllis hamata* possède des amibocytes malgré son sang incolore.

D'après RIETSCH (82), le sang du *Sternaspis*, quoique rouge, ne renferme aucun élément figuré.

D'ailleurs on ne voit pas trop pourquoi des amibocytes seraient

indispensables pour sécréter un pigment soluble comme la chlorocrorine, par exemple. Des cellules spécialisées de l'intestin ou de certains vaisseaux peuvent parfaitement remplir ce rôle.

C. Corps cardiaque. — Le corps cardiaque des *Sédentaires* a une histoire assez curieuse.

Cet organe énigmatique a d'abord attiré l'attention des naturalistes chez le *Siphonostoma diplochaitos*.

Il fut pris tour à tour pour un second œsophage par OTTO, pour un cœcum œsophagien par DELLE CHIAJE et pour un vaisseau sanguin par COSTA, MAX MÜLLER (38) DUJARDIN, QUATREFAGES.

CLAPARÈDE, (68) blâmant ces derniers observateurs, revint à l'opinion d'OTTO et de DELLE CHIAJE.

JACQUET (85) reconnaissant l'erreur de CLAPARÈDE, lui restitua son vrai rôle de vaisseau sanguin mais il attribua la couleur sombre de cet organe à l'épaisseur plus grande du sang et à la pigmentation des parois. Il ne semble pas avoir soupçonné la présence de la portion solide centrale.

JOURDAN (87), dans son étude du *Siphonostoma diplochaitos*, reconnaît dans cet organe une évagination de la paroi intestinale fonctionnant comme glande par sa partie interne et comme cœur par sa partie externe.

Ceci explique en partie les opinions précédentes et donne un peu raison aux deux théories à la fois.

Chez les *Phéruisiens* cette structure est assez spéciale et ne ressemble que de loin à l'organe que l'on rencontre chez les *Térébelloïdes*.

GRUBE avait bien signalé un organe semblable chez l'*Audouinia filigera*, mais c'est CLAPARÈDE (68, p. 269) qui le mentionne le premier chez un *Térébellidé* : *Terebella multisetosa*.

Plus tard, le même auteur en donna une description plus complète (73) et assimila les granulations pigmentaires du cordon cardiaque au chloragogène des vaisseaux des *Sabellidés*.

Il est étonnant qu'un organe aussi répandu chez les *Térébellidés* ait échappé si longtemps aux naturalistes et surtout à des observateurs comme MILNE-EDWARDS (37), qui a si bien décrit la circulation des *Térébelles*.

STEEN (83) a décrit, chez le *Terebellides Strœmi*, un organe semblable composé d'une masse brune de tissu conjonctif percée d'un canal central et revêtue d'une mince membrane.

Il émet l'opinion que cette masse occupant la cavité cardiaque, sert à empêcher le sang chassé par la contraction des branchies de refluer dans le cœur.

Depuis, HORST (85) a publié une étude de cette organe énigmatique chez les *Chlorœmidés*. Chez la *Brada villosa* le corps cardiaque est composé de plusieurs torons à section ovale, à cellules remplies de granulations brunes. A la périphérie, les parois cellulaires sont nettes, tandis qu'au centre la masse est sans structure et remplie de granulations brunes. Sur l'animal adultes les coupes montrent un réseau irrégulier de fibres avec des noyaux aux points d'intersection et des granulations réparties dans la masse interstitielle.

L'auteur fait ressortir l'analogie avec ce qui existe chez les *Oligochètes*. Chez l'*Enchytrœus* on considère le corps cardiaque comme un organe glandulaire naissant de l'intestin dont il est une évagination. Ses cellules seraient des cellules épithéliales modifiées remplissant une fonction hépatique.

Chez l'*E. appendiculatus* la communication avec l'intestin, d'abord nette, disparaîtrait peu à peu à mesure que le corps cardiaque s'avance dans le cœur et on aurait alors la disposition de cet organe chez les *Phérusiens*.

Cette opinion a été critiquée par CUNNINGHAM (88). Cet auteur, se basant sur la description du développement du corps cardiaque de la larve de *Terebella* par SALENSKY, bien qu'il reconnaisse que cette description est peu claire, considère cet organe comme dérivant d'une invagination de la paroi du cœur et non de l'intestin.

Il se base sur le fait que chez la *Trophonia* adulte une série de coupes ne lui a montré aucune connexion entre l'épithélium intestinal et celui du corps cardiaque.

CUNNINGHAM a donné la description du corps cardiaque des *Chlorœmidés*, *Térébellidés* et *Cirratuliens*.

Chez la *Trophonia plumosa* le corps cardiaque est tubulaire. Ses cellules forment un épithélium d'aspect glandulaire à plusieurs rangs de cellules. Les plus proches de la basale sont solides, nucléées, et contiennent un grand nombre de granules bruns. Les cellules plus internes sont claires, vacuolées, à noyau généralement peu

visible, enfin les plus proches de la cavité centrale sont presque sphérique, saillantes comme les cellules que l'on voit sur les coupes de néphridies. La cavité renferme des débris de cellules. Pour l'auteur, cet organe est une glande, mais il n'a pu lui découvrir de canal excréteur.

CUNNINGHAM a encore étudié le corps cardiaque chez la *Flabelligera affinis* et chez différents *Térébellidés*: *Amphitrite Johnstoni* et *Lanice conchilega*.

Chez l'*Amphitrite Johnstoni* il n'existe pas de cavité au centre de l'organe, les cellules sont petites à contours peu distincts, à noyau se colorant fortement, en sorte que ceux-ci sont très rapprochés les uns des autres.

La description qu'il donne du corps cardiaque du *Cirratulus cirratus* n'ajoute pas grand-chose à ce que nous connaissions sur les *Cirratuliens*, d'après les recherches de MEYER (87) sur la *Chaetozone setosa*.

Chez celle-ci le corps cardiaque, composé de trois longs torons, n'adhère pas au vaisseau. Ses cellules sont glandulaires, avec noyau sombre arrondi et protoplasma granuleux, renfermant un grand nombre de granules de pigment jaunâtre.

MEYER (87) émet l'idée que le corps cardiaque sert peut-être à la préparation du pigment qui se retrouve dans le liquide sanguin rouge, mais il n'est pas certain si les petits éléments incolores, assez peu nombreux dans le sang, prennent naissance dans cet organe ou ailleurs.

La description et les figures de SALENSKY (83, p. 256, fig. 18-20) auxquelles nous avons fait allusion, ne sont pas en effet absolument claires.

A un stade jeune, il décrit le corps cardiaque comme un tube attaché aux parois internes du vaisseau sanguin par quelques cellules allongées, traversant la cavité du vaisseau. « A ce stade, » dit-il, je n'ai encore pu constater dans la paroi du vaisseau » sanguin la présence d'un orifice qui s'ouvrirait dans le corps » cardiaque.

» Sur des individus plus âgés (fig. 20, *Ter. Olr.*) cet orifice se » distingue nettement. Il s'ouvre d'abord dans un petit tube très » étroit et se continue ensuite dans le corps cardiaque qui, à ce stade » du développement, représente un organe de forme cylindrique ».

Plus loin, SALENSKY fait remarquer qu'aux jeunes stades du développement, le corps cardiaque est constitué par des cellules cylindriques assez volumineuses, contenant un grand noyau à nucléoles brillants ; puis la structure cellulaire disparaîtrait.

« Chez les *Térébella* relativement plus âgées ces cellules ne sont » plus reconnaissables. Le corps cardiaque consiste en une masse » fondamentale dans laquelle sont disséminés de petits granules. » Ainsi se trouve réalisée sa structure définitive avec cette seule » différence que sa couleur n'est pas encore sombre ».

Nous noterons pour le moment cinq points dans cette description :

- 1° Il n'y a d'abord pas de communication entre la paroi du vaisseau sanguin et le corps cardiaque ;
- 2° La communication ne s'établit que plus tard ;
- 3° Le corps cardiaque a d'abord une structure cellulaire ;
- 4° Cette structure disparaît ensuite ;
- 5° La coloration foncée du corps cardiaque n'apparaît que tardivement.

CUËNOT (91), dans son étude sur le sang, s'est occupé aussi du corps cardiaque.

Il décrit cet organe chez la *Nicolea venustula* et chez la *Leproæa lapidaria* comme formé « d'un fin stroma conjonctif bourré de cellules et de noyaux ». Il le considère comme une glande lymphatique chargée en partie de la formation de l'albuminoïde respiratoire, qui n'a aucun rapport, pas plus que les cellules chloragènes avec les organes excréteurs.

L'auteur n'admet pas, on le voit, l'opinion d'EISIG (87) qui lui attribue un rôle d'excrétion par rapport à l'appareil circulatoire.

Il déclare que cette glande ne dérive certainement pas de l'intestin et la regarde comme une formation plus probablement dérivée de la paroi du vaisseau dorsal.

Néanmoins nous ne voyons pas qu'il apporte des preuves contre la théorie de HORST qu'il rejette, pas plus qu'en faveur de celle de SALENSKY qu'il adopte.

Chez l'*Ampharete Grubei* le corps cardiaque est une sorte de tige solide, d'un brun noirâtre très foncé, s'étendant en ligne droite ou légèrement ondulée dans presque toute la longueur du cœur. A sa

base, le corps cardiaque est un peu élargi et bifurqué et il s'insère sur la face dorsale de l'estomac, un peu en arrière de l'angle formé par les bords internes des lobes antérieurs, à la naissance de l'œsophage. Le cœur prend naissance du sinus sanguin au même endroit, à la limite de ce dernier. En sorte que le corps cardiaque est à peu près entièrement renfermé dans le cœur, au centre duquel il flotte librement entouré de tous côtés par le sang. Le diamètre de cette sorte de tige que l'on pourrait presque comparer à l'aiguille d'une lampe à modérateur, diminue graduellement et l'extrémité antérieure se termine en pointe mousse.

Pendant la diastole, les parois du cœur se gonflent brusquement et on voit passer une volumineuse onde sanguine qui est lancée dans les artères branchiales par la contraction de la tunique musculaire du cœur. Pendant la systole, le cœur se vide complètement et ses parois viennent s'appliquer exactement contre le corps cardiaque qu'elles moulent étroitement.

Les ouvertures des artères branchiales sont ainsi oblitérées et le sang lancé dans les branchies ne peut revenir en arrière. Il est obligé de passer dans les vaisseaux efférents qui le ramènent au vaisseau ventral et aux troncs latéraux anastomotiques.

Nous avons maintes fois observé ce fait sur des *Ampharete* vivants, aussi adoptons-nous comme l'expression d'un fait bien réel la supposition de STEEN qui attribuait ce rôle au corps cardiaque du *Terebellides Strœmi*.

L'étude histologique de cet organe nous fera voir qu'on peut lui attribuer encore un autre rôle et ce qu'il faut penser des autres théories émises à son sujet.

La section du corps cardiaque est presque circulaire ou légèrement elliptique (Pl. xvi, fig. 18).

On ne remarque pas de vide au centre, mais sur des coupes longitudinales passant par l'axe on remarque au centre une région plus claire.

Chez l'*Ampharete* la structure du corps cardiaque est assez difficile à étudier. La structure cellulaire n'apparaît qu'avec certains réactifs. Il faut donc employer plusieurs méthodes et en combiner les résultats pour se faire une idée exacte de cette structure.

Sur les coupes colorées à l'hématoxyline-éosine, qui donne de très belles préparations pour les autres tissus, on distingue dans le

corps cardiaque de très nombreux noyaux arrondis ou elliptiques mesurant en moyenne de 7 μ à 8 μ sur 5 μ .

Ces noyaux sont très clairs, avec un ou deux nucléoles de 1 μ à 2 μ fortement colorés en violet. On y distingue aussi quelques fines granulations et un léger reticulum.

Ces noyaux, en très grand nombre et très rapprochés les uns des autres, sont surtout nombreux à la périphérie et dans la partie moyenne de la section. Le centre est occupé par un tissu beaucoup plus clair où les noyaux sont rares (fig. 18).

Cette région offre, à de très forts grossissements, l'aspect d'un réseau fibreux à mailles légèrement teintées en rose par l'éosine. Il n'existe pas de cavité centrale.

Cette région axiale se présente sur les coupes parallèles au grand axe comme une bande claire occupant du tiers au quart de l'organe.

C'est ce que nous appellerons la région centrale du corps cardiaque, réservant le nom de région corticale à celle qui l'entoure.

Dans la région corticale, on remarque, entre les noyaux, des traînées radiales de fines granulations jaunâtres assez réfringentes, mais on ne distingue pas de parois cellulaires.

Sur les coupes colorées au picro-carmin et montées à la gélatine glycérimée, on retrouve les mêmes noyaux peu colorés au milieu de masses fusiformes de substance granuleuse, mais les limites cellulaires sont encore bien indécises.

Celles-ci ne s'aperçoivent nettement que sur les coupes fines au 150^e ou 300^e de millimètre, fortement colorées par le bleu de Méthylène ou par la Safranine, après fixation au liquide de Perenyi ou au sublimé acétique. Encore faut-il employer l'immersion pour bien se rendre compte de la structure cellulaire de cet organe.

Sur les coupes transversales ainsi colorées au bleu de Méthylène, les cellules apparaissent fortement colorées en bleu tandis que leur noyau se détache en clair.

Ces cellules sont très allongées, fusiformes et disposées radialement. Le noyau qui se trouve au milieu ou au tiers de leur longueur, occupe presque toute la largeur de la cellule dont il distend même parfois les parois, la cellule se trouvant alors renflée à ce niveau (Pl. XVIII, fig. 48-49).

On ne saurait mieux comparer la structure du corps cardiaque qu'à celle d'un quartier d'orange dont les grains gonflés de liquide

représentent assez bien l'arrangement et l'aspect des cellules fusiformes.

Le contenu cellulaire est coloré en bleu et renferme d'innombrables granulations qui fixent le colorant d'une façon plus énergique encore. Ces cellules se terminent presque carrément ou en pointe très émoussée à la périphérie, tandis qu'elles se terminent par un prolongement délié vers le centre de l'organe (Pl. xviii, fig. 47). La région axiale est formée par l'enchevêtrement de ces fins prolongements des cellules de la région corticale.

La basale extrêmement réduite et difficile à apercevoir, qui limite extérieurement le corps cardiaque est formée par l'enchevêtrement des courts prolongements de l'extrémité large des cellules.

Sur des coupes tangentielles de l'organe on voit une sorte de mosaïque à cases claires alternant avec des cases foncées (fig. 49). Les cases claires sont formées par les noyaux rencontrés par la section. Les cellules sectionnées au-dessus et au-dessous de leur noyau donnent une case bleue (fig. 50).

La safranine donne à peu près les mêmes résultats que le bleu de Méthylène, cependant elle colore moins énergiquement le contenu cellulaire en sorte qu'on en distingue mieux les granulations. Sur certaines coupes tangentielles on voit des cellules à contour polygonal. Les granulations réfringentes sont massées dans certaines parties entre les parois de la cellule et le noyau.

Cette structure du corps cardiaque ressemble un peu à celle signalée par CUNNINGHAM, chez l'*Amphitrite Johnstoni*, mais diffère sensiblement de celle de cet organe chez les *Chlorœmiens*, les *Cirratulien*s et *Terebellides Stroemi*.

Si l'on enlève le corps cardiaque d'un animal vivant et qu'on le dissocie sous le microscope, les parois des cellules se rompent et le contenu de l'organe s'épanche au dehors. Au milieu d'une masse considérable de fins granules très réfringents, brun verdâtre foncé, de 1 μ de diamètre et animés de mouvements browniens, on distingue de nombreux noyaux, mais pas trace de tissu conjonctif.

Si la dissociation est faite dans un liquide contenant du bleu de Méthylène, les noyaux se colorent d'abord en bleu puis les granules absorbent peu à peu le colorant.

Avec la safranine les noyaux se colorent en rose pâle, tandis que les granulations prennent immédiatement une teinte rouge intense.

En dissociant, après fixation au formol ou au sublimé acétique, on obtient isolées des cellules fusiformes renfermant leur noyau et leurs innombrables granulations et présentant tout à fait l'aspect obtenu avec les coupes colorées au bleu de Méthylène (fig. 48).

Chez l'*Ampharete*, tout au moins, la structure cellulaire de cet organe est donc indéniable.

Il n'existe pas de stroma conjonctif bourré de noyaux et de granulations comme CUÉNOT en a décrit chez les *Térébellidés*.

Ce qui nous donne à penser que chez les autres Annélides le corps cardiaque ne renferme pas de tissu conjonctif, c'est d'abord que CUÉNOT et STEEN sont les seuls à signaler cette disposition tandis que tous les autres auteurs ont reconnu la structure cellulaire. SALENSKY cependant la reconnaît chez l'animal jeune mais ne la retrouve pas chez l'adulte.

Il y a lieu de considérer ensuite la grande difficulté de fixer ces cellules dans leur intégrité. La plupart du temps elles sont rétractées dans les préparations et leurs parois alors colorées en rose par l'éosine figurent un réticulum conjonctif qui peut induire en erreur. Le contrôle des autres coupes et les dissociations montrent qu'il n'y a là qu'une apparence.

En examinant attentivement des séries de coupes, tant transversales que longitudinales et sagittales, on peut facilement se rendre compte sur toutes que le tissu du corps cardiaque se continue, par un point assez restreint, il est vrai, avec l'épithélium du tube digestif.

Comme nous l'avons déjà dit le corps cardiaque est inséré par deux racines. Si on examine attentivement les coupes passant par ces racines, on voit qu'elles s'insèrent de chaque côté sur l'œsophage à sa jonction avec l'estomac.

Tout autour du point d'insertion on remarque une aire où les cellules de l'épithélium intestinal se modifient progressivement. Ces cellules sont petites, à contenu granuleux, à noyau arrondi. Ces caractères s'accusent de plus en plus jusqu'au point de contact où elles sont identiques à celles du corps cardiaque dont le tissu se continue ainsi sans aucune interruption avec celui de l'œsophage. Ces deux racines remontent de chaque côté le long des parois des lobes antérieurs de l'estomac ; mais entre elles et les parois stoma-

cales on retrouve la couche musculaire et péritonéale des parois du sinus sanguin.

Ces deux racines se réunissent à la partie antérieure de l'estomac, à la naissance du cœur, dans lequel s'engage le corps cardiaque formé par leur réunion.

Cette continuité du tissu du corps cardiaque avec l'épithélium de l'œsophage existe toujours chez l'*Ampharete*, aussi bien chez l'animal complètement adulte que chez l'animal très jeune.

Nous n'avons pu faire, malheureusement, l'embryogénie de l'*Ampharete*, néanmoins cette continuité des deux tissus nous semble démontrer d'une façon évidente que le corps cardiaque de cette espèce naît de l'intestin, ainsi que HORST l'a avancé pour d'autres en se basant sur des analogies.

Cette opinion nous semble bien plus probable que celle soutenue par CUNNINGHAM et GUÉNOT qui s'appuient sur la description ambiguë de SALENSKY pour faire dériver cet organe de la paroi du vaisseau dorsal.

Ainsi que nous l'avons fait remarquer, SALENSKY n'a constaté la communication avec la paroi du vaisseau qu'à un stade avancé, cette communication manquant auparavant. De plus, SALENSKY ne nie pas la communication avec l'intestin. Il n'en parle pas et n'indique pas davantage avec quoi le corps cardiaque *est d'abord* en communication par ses extrémités.

Enfin on ne peut généraliser d'après quelques faits isolés. Il se peut fort bien que le corps cardiaque, si différent chez le *Siphonostoma* et chez la *Terebella*, ait une origine différente chez ces deux Annélides.

Aussi n'affirmons-nous ici que pour les *Ampharétiens* que nous avons étudiés et, si chez ces Annélides nous reconnaissons la relation directe du corps cardiaque avec l'intestin, nous devons ajouter qu'il est plein et s'insère sur l'œsophage par deux points extrêmement restreints et ne présente aucune cavité ni aucun conduit excréteur.

On ne peut donc ici le considérer comme une glande annexe du tube digestif remplissant une fonction plus ou moins hépatique.

Cet organe ne semble pas être un lieu de formation d'amibocytes car on n'en rencontre jamais en relation intime avec lui.

Il renferme une grande quantité de granulations pigmentaires et

nous pensons que ces granulations sont précisément un produit d'excrétion.

La théorie brillamment soutenue par EISEG (87), théorie dans laquelle les pigments sont considérés comme des matériaux de rebut de l'organisme, nous paraît beaucoup plus solidement établie que ne le pense CUÉNOT.

Nous admettons donc que dans le corps cardiaque s'amassent, sous forme de granulations pigmentaires, les déchets du sang qui ne peuvent s'éliminer autrement, ce liquide n'ayant pas de rapports directs avec d'autres organes d'excrétion, chez cette espèce.

Ce qui nous confirme dans ce fait c'est que le corps cardiaque renferme d'autant plus de granulations pigmentaires que l'animal est plus âgé.

SALENSKY nous apprend aussi que chez l'animal très jeune le corps cardiaque n'a pas encore pris la coloration foncée qu'il acquiert chez l'adulte. Si le pigment était un des éléments de la formation du sang, il devrait apparaître en même temps que ce liquide, tandis qu'au contraire il apparaît tardivement quand le sang a déjà assez fonctionné pour se charger de matières de rebut.

Du reste, il est possible que ces déchets soient repris en partie et que le corps cardiaque, en outre de son rôle d'organe dépurateur, remplisse aussi une fonction sécrétrice. Il n'est pas impossible que chez l'*Ampharete* la chlorocruorine soit sécrétée par lui dans le sang à l'état de dissolution, mais ceci est une simple supposition.

En plus de ce rôle, le corps cardiaque sert encore à soutenir les parois du cœur et à empêcher sa déformation dans les mouvements brusques de l'animal, surtout au moment de l'introversion et de l'extroversion du pharynx, car à ce moment toute la partie antérieure du tube digestif auquel le cœur est relié est soumise à des modifications de forme et à des tractions assez considérables.

En résumé, le corps cardiaque remplit trois fonctions distinctes :

- 1° C'est un organe de soutien et de renforcement du cœur ;
- 2° Il règle le cours du sang et l'empêche de refluer en arrière en fermant l'orifice des artères branchiales pendant la systole ;
- 3° C'est un organe d'épuration du sang fixant sous forme de pigment les produits d'excrétion de celui-ci.

Enfin il sécrète peut-être la chlorocruorine.

Le corps cardiaque est en continuité de tissu avec les parois de l'œsophage.

XIV.

NÉPHRIDIES.

Les néphridies des Ampharédiens n'ont guère été étudiées jusqu'ici que chez la *Melinna palmata*, par MEYER (87).

Dans son tableau, p. 634, le même auteur indique le nombre et l'emplacement des néphridies de la *Samytha adspersa* et de l'*Amphicteis curvipalea*, mais il n'en donne aucune description.

CLAPARÈDE (63) avait bien aperçu les néphridies antérieures du *Branchiosabella*, mais il les avait prises pour des glandes tubipares, s'ouvrant dans l'œsophage ! (p. 35, Pl. XIV, fig. 32).

MARION (78) a donné également une brève description de deux longs tubes jaunâtres aperçus par transparence chez la *Sabellides octocirrata* et qu'il considère comme les organes segmentaires.

Chez l'*Ampharete Grubei*, il n'existe que deux paires de néphridies, contrairement à ce qui existe chez les autres *Ampharédiens* qui en ont quatre ou même cinq.

Ces deux paires de néphridies diffèrent profondément et par la forme et par le rôle physiologique.

La paire antérieure est uniquement excrétrice, tandis que la paire postérieure ne remplit guère que le rôle d'organe d'émission des produits sexuels.

Les néphridies antérieures se composent essentiellement d'un tube replié en V, dont les deux branches, très longues, sont intimement accolées l'une à l'autre sur la plus grande partie de leur longueur. L'une des branches, la branche interne, s'ouvre à l'intérieur de la chambre thoracique antérieure par un pavillon vibratile, tandis que la branche externe s'ouvre à l'extérieur par un pore situé un peu au-dessous et en arrière du 1^{er} pied sétigère (IV^e segment). (Pl. XXIII, fig. 110).

Lorsqu'on ouvre un *Ampharete*, ces organes s'offrent immédiatement aux regards sous la forme de deux boyaux jaune-verdâtres, s'étendant dans la chambre thoracique au-dessous de l'estomac, du deuxième segment sétigère jusqu'à l'avant-dernier segment thoracique environ. Ces deux boyaux sont insérés à la face ventrale et

entre la deuxième et la troisième paire de glandes ventrales en arrière du diaphragme. Leur extrémité postérieure, flottant librement dans la cavité générale, s'enroule parfois autour du tube digestif et vient se placer entre le tégument et la face dorsale de ce dernier.

Chez les jeunes individus, grâce à leur couleur jaunâtre, ces boyaux s'observent facilement par transparence.

Ils sont insérés au-dessous de l'œsophage et reliés à ce dernier par un feuillet péritonéal, c'est ce qui a sans doute induit CLAPARÈDE en erreur.

Les deux branches qui composent ces gaines sont de grosseur et de coloration différentes.

La branche externe est environ trois fois plus grosse que la branche interne. Cette dernière est d'une couleur jaune verdâtre très foncée, tandis que la première à grandes cellules claires est d'une teinte beaucoup plus pâle.

Dans leur portion libre les néphridies ont un diamètre sensiblement constant. Au niveau de leur insertion entre les deuxième et troisième paires de glandes ventrales, elles viennent se rencontrer juste au-dessus du vaisseau ventral. Leurs branches internes foncées sont au contact l'une de l'autre.

En ce point la branche externe claire, s'élargit brusquement en même temps que l'organe se coude presque à angle droit (fig. 110). La grosse branche externe, après cet élargissement brusque se rétrécit de nouveau progressivement et, remontant contre la paroi latérale du corps, va s'ouvrir à l'extérieur par un pore très fin situé un peu en arrière du 1^{er} pied sétigère (IV^e segment).

La branche foncée, interne, diminue de volume tout en restant accolée à la branche externe, puis traversant le diaphragme elle va s'ouvrir dans la chambre thoracique antérieure par un très petit pavillon vibratile.

Le pavillon s'ouvre donc dans le segment qui précède celui qui renferme le pore interne de la néphridie. C'est du reste la règle générale chez les *Sédentaires*.

La néphridie s'ouvrant dans la chambre thoracique antérieure qui ne contient jamais d'éléments sexuels ne peut servir à l'évacuation de ceux-ci.

Son rôle est purement excréteur.

En plaçant la néphridie enlevée à un animal vivant, sous le

microscope, il est facile d'apercevoir le mouvement des cils vibratiles qui tapissent abondamment son intérieur et qui y font circuler un liquide contenant de fines granulations jaunâtres. Les cils vibratiles y déterminent un double courant.

La structure histologique de l'entonnoir cilié est celle d'un épithélium vibratile à cellules cylindriques à contour peu distinct, et à noyau se colorant vivement par l'hématoxyline.

La lèvre inférieure du pavillon est repliée sur elle-même en forme de bourrelet, tandis que la lèvre supérieure se continue insensiblement avec la paroi de l'endothélium péritonéal qui revêt l'organe et le réunit aux léguments.

Les cellules qui composent la branche interne sont vibratiles, petites, cylindriques, complètement remplies par un contenu granuleux, jaunâtre, sans vacuoles. Le noyau qui occupe près de la moitié de la cellule est arrondi et pourvu d'un nucléole bien net (Pl. xxiii, fig. 111-115). Les granulations jaunâtres ont la forme de sphérules fort petites, très réfringentes.

À la partie postérieure de l'organe, la branche interne se recourbe brusquement sur elle-même, s'élargit et forme en remontant la branche externe (fig. 118).

La structure histologique change aussitôt avec la coloration.

La branche externe est composée d'une assise de grosses cellules claires, cubiques ou ovales (fig. 113, 115, 118).

Dans la partie de la paroi qui est accolée à la branche interne, ces cellules ne sont guère plus grosses que celle de cette branche, à peine le double.

Leur noyau montre déjà une tendance à émigrer contre la paroi de la cellule et le contenu de celle-ci commence à renfermer des vacuoles. Dans la paroi opposée, les cellules prennent un développement beaucoup plus considérable. Elle sont, en général, creusées d'une grande vacuole tandis que le noyau est rejeté dans un angle et que le contenu granuleux très réduit tapisse irrégulièrement les parois de la cellule.

Cette branche est moins fortement ciliée que l'autre. Si l'excrétion s'y fait encore, elle est beaucoup moins active que dans la branche interne.

JOYEUX-LAFFUE (90) a signalé une disposition analogue chez le *Chétopère*. La partie du tube néphridien en rapport avec le

pavillon vibratile est étroite, très pigmentée, et joue le principal rôle dans l'excrétion, tandis que la portion en rapport avec le pore externe est très élargie et ne joue plus aucun rôle excréteur.

Comme le fait remarquer l'auteur, c'est encore un argument contre la théorie étrange de Cosmovici (79) qui voit dans les organes segmentaires la réunion de deux organes distincts, dont l'un, externe, qu'il appelle le Bojanus, jouerait un rôle urinaire, l'autre, interne à pavillon vibratile, l'organe segmentaire, serait purement un organe d'émission des éléments sexuels.

La néphridie antérieure de l'*Ampharete* offre une très grande ressemblance avec la néphridie antérieure de la *Melinna palmata*, mais tandis que chez cette Annélide les néphridies au nombre de quatre paires sont presque entièrement semblables, à la dimension près du pavillon vibratile, il en est tout autrement chez l'*Ampharete*.

D'abord il n'existe que deux paires de néphridies au lieu de quatre et elles ne sont pas situées dans des segments contigus.

La première, nous l'avons vu, appartient au IV^e segment (1^{er} sétigère), elle est bien l'homologue de la néphridie antérieure de la *Melinna*.

Mais la seconde appartient au VI^e segment (3^e sétigère), elle correspond donc à la troisième paire de la *Melinna* et le V^e segment est dépourvu de néphridie.

En outre, cette dernière paire ne ressemble que de très loin à celle que nous venons de décrire. Elle se rapproche beaucoup plus des néphridies de l'*Amphicteis* et des *Terébellidés*. En sorte que l'*Ampharete* a une néphridie antérieure de *Melinna* et une néphridie postérieure d'*Amphicteis*.

Celle-ci s'ouvre dans la chambre thoracique postérieure et ne sert guère qu'à l'évacuation des produits sexuels.

C'est ce qui explique son extrême atrophie en dehors de l'époque de la maturité sexuelle. En été, alors que les animaux ne renferment plus de produits génitaux, cette atrophie est telle que l'organe échappe très facilement à l'observation et qu'il est même peu aisé à retrouver dans des séries de coupes.

En mars et avril au contraire, au moment de la ponte, ils atteignent une dimension relativement considérable et sont alors faciles à étudier.

Ces organes, de volume éminemment variable, sont situés de

chaque côté de la ligne médiane ventrale, sous les muscles obliques, dans les chambres néphridiennes en arrière et en dehors des glandes ventrales (Pl. xxiii, fig. 110, P. N. 5).

La néphridie a l'aspect d'un sac ovoïde à parois minces et transparentes, divisé intérieurement en deux parties par une cloison longitudinale (fig. 117 et 114).

En réalité c'est un tube recourbé en V dont les branches sont étroitement accolées au point de ne plus se laisser distinguer extérieurement, surtout dans le voisinage du coude renflé démesurément.

Cette sorte de cornemuse donne deux branches (fig. 110-114) dont l'une, se rétrécissant graduellement, va s'ouvrir à l'extérieur par une papille arrondie située à la base et un peu en arrière du 3^e mamelon sétigère (VI^e segment), tandis que l'autre s'épanouit en entonnoir cilié dirigé antérieurement et s'ouvrant dans le V^e segment.

Le pore néphridien n'est visible que sur des coupes en temps ordinaire (fig. 116) mais à l'époque de la reproduction il se gonfle et forme une papille arrondie facilement visible à la loupe sur l'animal vivant (fig. 120).

Cette papille est située entre la pinnule et le mamelon pédieux, un peu en dessous et en arrière de ce dernier.

L'ouverture de la papille est abondamment garnie de forts cils vibratiles ainsi que le conduit qui y aboutit.

Un court canal cilié réunit le pavillon vibratile à la portion ovoïde de l'organe (Pl. xxiii, fig. 141).

L'entonnoir formé par le pavillon vibratile, quoique assez grand, est relativement peu évasé, sauf dans le sens vertical. Il est comme froncé et marqué de plis longitudinaux mais ne présente pas de digitations analogues à celles figurées par CUNNINGHAM (87) pour la *Lanice conchilega*.

La lèvre externe a un rebord épais et assez court, la lèvre interne plus développée se recourbe en arrière, embrassant dans sa courbe le vaisseau transversal du segment correspondant, contre lequel elle s'appuie (Pl. xxiii, fig. 114).

Les parois du pavillon vibratile ont la structure des tissus jeunes et des épithéliums vibratiles. C'est-à-dire qu'elles contiennent de nombreux noyaux arrondis, à nucléole peu distinct, très rapprochés les uns des autres. Les limites des cellules sont indistinctes.

Cet aspect provient à la fois du rapide développement de l'organe et de sa ciliation particulièrement accentuée.

A mesure qu'on s'éloigne du pavillon vibratile les cellules de la paroi deviennent de plus en plus nettes. Les parois de la grande poche néphridienne sont composées d'une seule assise de cellules assez grandes, arrondies ou ovalaires, à vacuole centrale et à noyau rejeté à la périphérie. En somme l'aspect de ce tissu rappelle beaucoup celui de la branche externe des néphridies antérieures.

La portion inférieure de la poche située au-dessous de la cloison horizontale communique avec le pavillon vibratile, tandis que la portion supérieure est en rapport avec le conduit excréteur aboutissant à la papille externe qui est fortement cilié.

Une coupe de la papille montre la paroi du conduit revêtue d'une assise cellulaire à éléments petits et aplatis (fig. 116). La couche des muscles circulaires des téguments, que traverse le conduit, forme autour une sorte de sphincter qui ferme l'orifice de la papille.

En résumé la néphridie antérieure, en rapport avec la chambre thoracique antérieure par un petit pavillon cilié, sert à l'excrétion. L'épuration de la lymphe a lieu dans le tissu dense de la branche interne et les produits liquides ou solides qui en résultent sont expulsés par la branche externe qui ne joue plus que le rôle d'un conduit évacuateur de ces produits.

La néphridie postérieure, très réduite en dehors de la période de maturité sexuelle, ne présente, dans aucune partie, de tissu fortement pigmenté analogue à celui de la branche interne de la néphridie antérieure.

Par contre elle est pourvue d'un pavillon vibratile relativement grand et d'un conduit externe assez large, fortement cilié, aboutissant à une papille bien développée.

Elle sert à l'émission des produits solides, tels que les vieilles cellules lymphatiques.

A l'époque de la reproduction, les cellules lymphatiques disparaissent presque entièrement de la cavité générale qui est alors remplie d'œufs ou de spermatozoïdes.

La néphridie postérieure se développe alors davantage et sert d'organe évacuateur de ces produits.

Les œufs et les spermatozoïdes ne pénétrant jamais *normalement* dans la chambre thoracique antérieure, ne sont pas évacués par la

néphridie antérieure dont le rôle est exclusivement excréteur ou rénal.

Sur ce point nous sommes, en ce qui concerne l'*Ampharete*, complètement d'accord avec MEYER qui, le premier, a distingué les fonctions différentes des néphridies antérieures et des néphridies postérieures.

XV.

REPRODUCTION.

§ I.

Ovogénèse.

Le développement des produits génitaux a lieu chez l'*Ampharete* pendant l'hiver.

Les œufs et les spermatozoïdes commencent à apparaître vers la fin de septembre. Ils se multiplient et se développent pendant la saison froide et ce n'est qu'au mois de mars qu'a lieu la ponte.

D'avril à septembre, la cavité générale ne renferme plus aucune trace d'éléments sexuels.

Le cas de l'*Ampharete* est un nouveau démenti à l'assertion de CUÉNOT (91) qui prétend, en parlant des organes génitaux des *Polychètes* « qu'on n'en trouve nulle trace en hiver » et « qu'à la vérité il n'y a pas le moindre indice de tissu sexuel pendant la mauvaise saison » (p. 427).

Bon nombre d'Annélides, cependant, sont gonflées de produits sexuels pendant tout l'hiver.

De ce nombre, nous pouvons citer la *Lipephile cultrifera*, que nous avons toujours rencontrée bourrée d'œufs ou de spermatozoïdes en décembre et en janvier.

En janvier nous l'avons vue pondre sous nos yeux à l'état atoke. En mai-juin elle est à l'état hétéronérôidien, tandis que sa proche parente la *Praxithea irrorata* ne revêt la forme épitoke qu'en septembre.

Chez les *Ampharétiens* il existe aussi des différences dans des genres très voisins. Nous avons vu pondre l'*Amphicteis* en juin et nous en avons retrouvé en septembre ayant déjà des œufs.

Les ovules se développent chez l'*Ampharete* aux dépens du péritoine des vaisseaux transversaux.

A l'époque de la reproduction les cellules péritonéales s'accroissent, s'épaississent et prolifèrent activement de façon à entourer le vaisseau qui les supporte d'une grosse grappe d'ovules à tous les états de développement (Pl. xxiii, fig. 119).

Les cellules du péritoine sont d'abord peu différenciées, elles gardent leur forme polygonale. Leur protoplasma incolore renferme un noyau arrondi très pâle. A mesure que l'on s'éloigne du vaisseau on rencontre des cellules plus grosses qui commencent à s'arrondir. Le noyau subit une active division et la cellule semble ne renfermer qu'un contenu granuleux commençant à absorber fortement les colorants nucléaires. Puis on distingue de nouveau le noyau de la cellule, mais ses limites sont encore peu précises et le protoplasma de la cellule est aussi fortement coloré que le noyau.

Celui-ci cependant continue à se développer. Ses limites deviennent très nettes. Sa forme est circulaire et son diamètre égale les deux tiers de celui de l'ovule entier. Il renferme un nucléole très foncé. Le protoplasma qui l'entoure est encore fortement coloré en violet par l'hématoxyline et présente un aspect homogène finement granuleux.

A ce stade l'ovule, qui mesure environ 30 μ de diamètre, tombe dans la cavité générale où il doit achever son évolution.

A ce stade l'œuf présente presque toujours une modification singulière : son noyau renferme un nucléole double ou deux nucléoles, rarement trois. On rencontre toutes les modifications : nucléole simple, nucléole étranglé par le milieu, deux nucléoles accolés et enfin deux nucléoles bien nettement séparés (fig. 132-133-134). Ces nucléoles sont très fortement colorés par les réactifs.

Chez toutes les φ d'*Ampharete* que nous avons examinées, nous avons retrouvé ces nucléoles doubles en grande quantité mais seulement à ce stade du développement. Nous n'en avons jamais rencontré deux dans l'œuf mûr, ni dans l'œuf non détaché de l'ovaire.

Le second nucléole disparaît donc puisqu'on ne le retrouve pas dans l'œuf mûr ? Comment s'opère cette disparition ?

Nous pensons qu'il est simplement expulsé.

Nous avons rencontré une fois un ovule (fig. 133) dont le noyau venait toucher la paroi. Un nucléole se trouvait à l'intérieur du noyau contre le bord en contact avec la paroi. Le second nucléole était à l'extérieur de l'ovule en contact avec lui, au même point que le noyau à l'intérieur. En ce point situé au-dessous du nucléole expulsé l'ovule était déprimé.

Nous avons également retrouvé deux nucléoles dans les ovules de l'*Ampharete gracilis*, de l'*Amphicteis Gunneri*, de la *Sanytha adspersa* et de la *Melinna*.

De semblables nucléoles composés ont déjà été signalés chez les *Polychètes* par VEJDOVSKY (81) chez le *Stermaspis*, par GIARD (81) chez le *Spiophanes Bombyx* et plus récemment par A. MICHEL (96) chez la *Nephtys* et l'*Hediste diversicolor*.

Les ovules à deux nucléoles et ceux qui sont à peu près au même point de développement, mesurent environ la moitié ou le tiers de la taille de l'œuf mûr. Ils ne sont limités que par une mince membrane se présentant sur les coupes comme un simple trait. Le plasma homogène et finement granuleux absorbe vivement les colorants nucléaires. Le noyau présente un réticulum encore très foncé.

L'œuf à maturité (fig. 131 et 135) est entouré d'une membrane hyaline assez épaisse (3μ) très visible sur les coupes. Le protoplasma n'absorbe plus l'hématoxyline tandis que l'éosine colore en rouge vif les sphérules vitellines de 3μ à 12μ qui s'y sont formées en quantité.

Le noyau (vésicule germinative), arrondi, occupe le centre de l'œuf. Il est clair et on y distingue plus qu'un léger réticulum coloré en violet par l'hématoxyline.

Le nucléole (tache germinative) a changé d'aspect aussi. Il est devenu circulaire et la nucléine fortement colorée s'est répartie à sa périphérie tandis que le centre reste clair. Il est situé à peu près au centre du noyau.

L'œuf mûr pondu est ovoïde, il mesure environ $100\mu \times 160\mu$. Sa couleur est d'un rouge saumon assez vif, la vésicule germinative, qui représente environ un tiers du diamètre de l'œuf est incolore et transparente, en sorte que l'œuf a un aspect annulaire.

Quand l'œuf est pondu depuis quelque temps, son enveloppe se

gonfle et il se forme un espace assez considérable entre elle et le vitellus.

En janvier et février les *Ampharete* sont tellement remplis d'œufs que ceux-ci, très élastiques, pressés les uns contre les autres, prennent des formes polyédriques.

On voit par transparence les œufs circuler d'un bout du corps à l'autre. Cependant ils sont répartis surtout dans la région thoracique et dans les premiers segments de la région abdominale. Dans les derniers segments on n'en aperçoit plus que de rares, isolés, engagés à la base des pinnules.

Dans la région thoracique ils forment une couche continue, au-dessus de l'estomac, qu'il masquent entièrement jusqu'à la base de l'œsophage, mais ils ne peuvent franchir le diaphragme.

On en trouve d'engagés à l'intérieur des parapodes.

Il ne se produit aucune atrophie du tube digestif ou des muscles, comme GRAVIER (96) en a signalé une chez les *Phyllodociens*.

§ II.

Spermatogénèse.

Les testicules se développent comme les ovaires aux dépens du péritoine des vaisseaux transversaux.

Les cellules péritonéales, prolifèrent et forment un follicule enveloppé d'une mince membrane et renfermant une foule de petites cellules rondes qui tombent librement dans la cavité générale quand elles ont atteint un diamètre de $1\ \mu$ à $5\ \mu$ (Pl. xxiii, fig. 128-129).

Ce sont les *spermatogonies* (fig. 129).

Le noyau sphérique remplit presque entièrement l'intérieur de ces cellules. Il contient de fines granulations ayant une tendance à se grouper à sa périphérie et n'absorbant pas très énergiquement les colorants nucléaires, en sorte que sa teinte générale est assez pâle.

Dans la cavité générale les spermatogonies se développent ou prolifèrent, formant des amas muriformes (fig. 130).

Ces *spermatogemmes*, qui atteignent un diamètre de $40\ \mu$ à $60\ \mu$, se composent de cellules filles groupées autour d'une masse centrale granuleuse, le *cytophore* (fig. 125-126). Ces cellules filles, à parois

très minces, ont de 8 à 10 μ seulement, un noyau sphérique les remplit presque entièrement. Ce noyau est d'abord rempli de fines granulations de nucléine absorbant assez légèrement les colorants nucléaires (fig. 126-127).

Peu à peu, à mesure que le développement s'avance, les *spermatocytes* montrent de plus en plus d'affinité pour les colorants, les granulations deviennent plus grosses et plus foncées et chacune d'elles correspond enfin à une *spermatide*, nouvelle division du *spermatocyte* (fig. 124 et 125).

Chaque *spermatide* donne naissance à un spermatozoïde, mais les *spermatides*, issues des *spermatocytes*, ne se séparent pas et les *spermatocytes* qui leur ont donné naissance ne s'étant pas non plus séparés les uns des autres, il se forme finalement une masse de spermatozoïdes accolés par la tête avec leurs filaments dirigés vers l'extérieur (fig. 122).

Le centre de cette masse sphérique ou ovoïde de spermatozoïdes est creux et correspond au *cytophore* disparu.

Ces amas ont à peu près les dimensions des *spermatogemmes* qui leur ont donné naissance, c'est-à-dire de 50 μ à 60 μ .

Les filaments des spermatozoïdes qui le hérissent s'agitent en tous sens et font mouvoir la masse entière.

Arrivés à leur complet développement, les spermatozoïdes peuvent se séparer et nager librement dans la cavité générale, mais souvent ils sont évacués par les organes segmentaires encore aggrégés ensemble et ce n'est alors que dans l'eau de mer qu'ils se séparent pour nager rapidement en tous sens à la recherche des œufs.

A cet état le spermatozoïde est formé d'une tête en forme de sphère régulière, très réfringente, de 3 μ à 4 μ de diamètre, et d'un long filament caudal très délié pouvant atteindre jusqu'à 50 μ ou 60 μ (fig. 123).

La spermatogénèse de l'*Ampharete* est en somme très analogue à celle décrite par MALAQUIN (93), chez les *Syllidiens*. Elle diffère au contraire de celle décrite par GRAVIER (96), chez les *Phyllodociens*; mais néanmoins il nous semble que les différences sont assez secondaires et que les deux modes de formation des spermatozoïdes peuvent se réduire à un seul.

En effet, chez les *Phyllodociens* les *spermatogonies* donnent naissance à un grand nombre de *spermatocytes* d'abord renfermés

dans un kyste qui se rompt et les met en liberté. Chaque *spermatocyte* se divise ensuite en *spermatides isolées* qui se transforment individuellement en spermatozoïdes.

Chez les *Ampharédiens* la *spermatogonie* se divise aussi en nombreux *spermatocytes*. La seule différence c'est que ceux-ci ne se développent pas dans un kyste et qu'au lieu d'être mis ensuite en liberté ils restent agrégés autour du *cytophore*.

Chaque *spermatocyte* se divise ensuite en nombreuses *spermatides* donnant naissance aussi chacune à un spermatozoïde comme chez les *Phyllodociens*; seulement les *spermatides* restent accolées au lieu d'être mises en liberté.

En somme, dans les deux cas, les divisions successives sont les mêmes et chaque *spermatide* donne naissance à un seul spermatozoïde; seulement tandis que chez les *Ampharédiens* tous les produits secondaires de la *spermatogonie* restent accolés jusqu'à la mise en liberté des spermatozoïdes, chez les *Phyllodociens* les éléments se séparent les uns des autres à chaque nouvelle division.

§ III.

Ponte.

La ponte de l'*Ampharete* a lieu dans les premiers jours de mars.

A cette époque, les femelles bourrées d'œufs sont d'une vive couleur rose saumon due à la coloration même des œufs vus par transparence à travers les téguments. Les mâles, gonflés de sperme, sont d'un blanc laiteux très légèrement verdâtre.

A priori nous avons tout lieu de penser que la ponte se faisait par l'intermédiaire des néphridies postérieures.

Cependant beaucoup des animaux qui nous étaient alors envoyés de St-Vaast, par notre ami M. MALABD, arrivaient dégonflés de leurs œufs, ayant perdu pendant le voyage. Ces animaux présentaient tous des ruptures des téguments.

Nous désirions donc beaucoup constater *de visu* comment les choses se passaient.

Nous avons eu la bonne fortune d'y arriver après de longues observations.

Des individus σ bien vigoureux étaient extraits de leur tube et placés dans une petite cuvette de glace contenant de l'eau de mer. Le tout porté sous un bon microscope de dissection, il ne restait plus qu'à regarder avec patience pendant de longues heures, pour suivre la marche de l'opération.

Dans ces conditions on voit aisément les œufs, brassés par les mouvements de l'animal, circuler dans toute la longueur du corps, depuis le diaphragme antérieur, jusqu'aux segments postérieurs.

Les deux pores néphridiens postérieurs, gonflés et faisant saillie en papille sont bien visibles un peu au-dessous et en arrière du 3^e pied sétigère (Pl. xxiii, fig. 120).

Parmi les œufs qui circulent dans la cavité générale nous ne tardons pas à en voir deux ou trois s'approcher de la base de la papille.

On ne peut distinguer les parois de la néphridie, trop minces et trop transparentes, mais les mouvements de rotation sur eux-mêmes des trois œufs nous indiquent qu'ils sont engagés dans le conduit externe de la néphridie et qu'ils y cheminent sous l'action des cils vibratiles.

Un des œufs arrive à la base de la papille, avance, puis recule et enfin finit par s'y engager.

On distingue à ce moment l'ouverture de la papille sous la forme d'un petit cercle, au centre d'un bouton presque sphérique, et à travers cette ouverture on aperçoit au-dessous l'œuf encore engagé dans le conduit où il continue à avancer et à reculer alternativement en tournant sur lui-même (fig. 120).

Enfin l'œuf s'engage dans l'ouverture qui se dilate légèrement tandis que l'œuf, très élastique, s'allonge pour franchir le col; un mouvement brusque de l'animal le rejette alors à l'extérieur.

Les œufs sont ainsi pondus un à un et rejetés au hasard dans la mer.

Ils ne sont pas agglomérés en pontes caractéristiques comme chez les *Phyllodociens*, les *Arénicoles*, les *Ophelia*, etc.

Ils ne sont pas accompagnés de mucus et ne s'agglutinent pas ensemble.

Il en est exactement de même chez l'*Amphicteis*.

Au bout de quelque temps de séjour dans l'eau de mer, la membrane externe de l'œuf se gonfle fortement et présente un

aspect assez réfringent, strié, semblable à celui de la cuticule.

Les spermatozoïdes sont évacués de la même façon que les œufs, mais généralement par petites masses muriformes de 40 μ à 60 μ de diamètre, formées par les spermatozoïdes accolés par la tête. Il y a peu de spermatozoïdes libres.

Peu de temps après leur mise en liberté les spermatozoïdes se séparent les uns des autres et nagent isolément.

Ils se meuvent par mouvements rapides, saccadés, irréguliers. Leur filament caudal est alors impossible à apercevoir à cause de la rapidité de ses mouvements.

La tête est formée d'une sphère *régulière* très réfringente. Ce globule sphérique de 3 μ à 4 μ semble, en coupe optique, entouré d'une zone pellucide. C'est sans doute un effet de réfraction, son aspect au microscope étant comparable à celui d'une goutte d'huile.

Au bout d'une heure les œufs sont hérissés de centaines de spermatozoïdes. La tête butée contre la membrane externe de l'œuf ils agitent vigoureusement leur filament caudal.

Après un commencement de segmentation les œufs se sont décomposés et nous n'avons pu étudier le développement.

Il aurait fallu être sur place au bord de la mer.

Nous n'avons trouvé dans nos cristallisoirs où les *Ampharete* ♂ et ♀ étaient pourtant assez nombreux, qu'une seule larve, dont nous donnons la figure (fig. 121).

A la partie antérieure on distingue vaguement, un rudiment de lobe céphalique frangé d'une épaisse couronne antérieure de cils vibratiles, et quatre ou cinq anneaux assez bien marqués. La partie postérieure était déjà attaquée par une grande quantité d'infusoires.

On voit par transparence l'ébauche du tube digestif.



XVI.

Étude de *Amphicteis Gunneri*, SARS.

Amphitrite Gunneri. — SARS (35), p. 50, pl. XI, fig. 30.

Crossostoma Milas. — GOSSE, (55), p. 310, pl. VIII, fig. 7-12.

Amphicteis Groenlandica. — GRUBE (60), p. 109, pl. V, fig. 3 (70), p. 12 et 14).

Amphicteis Gunneri. — MALMGREN (65), p. 365, pl. XIX, fig. 46 (67), p. 214 ;
KINBERG (66), p. 343 ; DE QUATREFAGES (65) ; DANIELSEN (57-59) ; KOREN (57) ;
SARS 64b ; GRUBE (70), p. 12 ; KUPFFER (73) ; MALM (74) ; Mc'INTOSH (74, 75, 86) ;
MOBIUS (75) ; MARION (75, 82) ; MARENZELLER (77) ; THÉEL (78) ; HANSEN
ARMAUER (82) ; WIREN (85) ; BIDENKAP (94) ; P. FAUVEL (95-96).

Amphicteis curvipalea. — CLAPARÈDE (70), p. 132, pl. XIII, fig. 5 ; PANCERI (75) ;
LO BIANCO (93), p. 63 ; DE ST-JOSEPH (94), p. 163.

§ I.

Morphologie.

Le corps, long de 20 à 40 $\frac{m}{m}$, est blanc jaunâtre, rosé sous le ventre. On voit par transparence l'estomac rouge brun et les vaisseaux sanguins verts. Les branchies sont rendues vertes par le sang qui y circule, elles sont annelées de brun, de blanc et de jaune. La face inférieure des quatre premiers segments est semée de petits points blanchâtres et de larges taches brunes. La face supérieure du corps est mouchetée de taches blanches, le lobe céphalique est semé de taches brunes. On voit que la coloration concorde bien avec celle décrite pour l'*A. curvipalea* par CLAPARÈDE (70, p. 134), LO BIANCO (93, p. 63) et de ST-JOSEPH (94, p. 164).

Le nombre des segments sétigères (région thoracique), est de dix-sept. Les pinnules uncinigères commencent au quatrième segment sétigère (VII^e segment). Le segment anal, achète, porte deux cirres filiformes de longueur assez variable.

Le lobe céphalique est presque carré et porte deux carènes saillantes, divergentes, dépassant légèrement le bord antérieur du

lobe et formant deux sortes de cornes obtuses (Pl. xxv, fig. 150). Ainsi que nous le verrons par l'étude du système nerveux, ces productions représentent des palpes rudimentaires qui viennent se réunir à la base de la partie frontale. De cette base partent deux autres bourrelets saillants, plus divergents, pigmentés, qui longent le bord antérieur du segment buccal.

Ce sont les bourrelets des organes nucaux appartenant à la quatrième catégorie de RACOVITZA (96, p. 125). En avant et un peu en dessous de ces bourrelets se trouvent les yeux formant de chaque côté une petite bande elliptique de points noirs.

Les tentacules, au nombre d'une vingtaine, sont lisses, c'est-à-dire dépourvus de pinnules. Ils sont rétractiles dans la bouche. Ils sont assez fortement annelés, quoique moins cependant que chez l'*Ampharete*, et présentent deux bandes longitudinales brunâtres. Leur face antérieure, creusée en gouttière, est garnie de cils vibratiles.

Le segment buccal est plus court que le lobe céphalique. A la face ventrale il forme la lèvre inférieure de la bouche, saillante, lisse, demi-circulaire; à la face dorsale il forme bourrelet sur le lobe céphalique.

Le deuxième segment est nu et assez court.

Ces deux premiers segments sont plus petits que le III^e sous lequel ils peuvent rentrer en partie en se télescopant comme des tubes de lorgnette (fig. 151).

Ce III^e segment plus large, forme donc bourrelet au-dessus du II^e, quoique beaucoup plus large il est moins long que ce dernier. Il porte de chaque côté, sur un mamelon arrondi, un éventail de 7 à 10 palées, soies jaunes, brillantes, simples et lisses.

Ces palées, chez les exemplaires de Naples et de Tatihou, ont la pointe un peu obtuse et légèrement recourbée, tandis que chez les exemplaires de Suède elles sont en général droites et terminées en pointe très effilée. Mais ces différences n'ont aucune valeur spécifique, car on trouve des *Amphicteis* de Suède ayant des palées plus ou moins recourbées (fig. 159, 161) et plus ou moins effilées, et sur des *Amphicteis* de Naples ou de Tatihou des palées presque droites et effilées (fig. 158 à 161).

En général elles sont effilées et droites chez les jeunes individus, courbées et obtuses chez les vieux.

Le IV^e et le V^e segment portent chacun un petit parapode norma-

lement constitué et pourvu d'un petit faisceau de soies capillaires, souples, subulées.

Ces mamelons sétigères sont insérés plutôt dorsalement que latéralement (fig. 150).

Les branchies paraissent extérieurement insérées sur les segments III, IV et V. Sur certains individus, on peut cependant se rendre compte, même extérieurement, qu'elles appartiennent à quatre segments distincts (fig. 150).

La 1^{re} est insérée sur le III^e segment, elle empiète un peu sur le IV^e; la 2^e est nettement sur le IV^e; la 3^e empiète encore un peu sur le IV^e mais appartient surtout au V^e; enfin la 4^e est insérée également sur ce V^e segment mais elle empiète un peu en arrière sur le VI^e et sa base est parfois en contact avec le mamelon pédieux de ce segment, ce qui indique qu'elle doit appartenir à celui-ci, ainsi que l'étude de l'appareil circulatoire et du système nerveux le démontrent par ailleurs.

Ces branchies simples, subulées en forme de gros aiguillons qui peuvent se recourber sur la tête en s'incurvant légèrement, forment deux groupes latéraux laissant entre eux un petit espace libre sur la ligne médiane dorsale.

Au VI^e segment le mamelon pédieux, plus développé, est situé latéralement. Sa forme est celle d'une éminence conique ou subcylindrique, pourvue du côté ventral d'un petit cirre en massue, signalé d'abord par CLAPARÈDE (70, Pl. XIII, fig. 5, *Aa*), puis par LO BIANCO (93) et de SAINT-JOSEPH (94).

Il porte deux rangées de soies. Ces soies longues, fines, légèrement incurvées, ont un limbe tantôt lisse et mince tantôt strié et plus large, sans que la provenance des exemplaires influe sur ces différences tout individuelles. Elles ressemblent en somme beaucoup à celles de l'*Ampharete*. MALMGREN indique bien pour l'*A. Gunneri* un limbe lisse, mais Mc'INTOSH (74, p. 422) a retrouvé chez l'*A. Gunneri* des Shetlands un limbe strié. CLAPARÈDE (70, fig. 3^e) a figuré un limbe strié chez l'*A. curvipalea* et les exemplaires de Tahiti ont le limbe tantôt lisse tantôt strié. Il en est de même pour les exemplaires de Suède que nous devons à l'obligeance du Professeur A. WIREN.

La seconde rangée de soies est composée de soies plus courtes,

plus fines et à limbe proportionnellement un peu plus large ; elles croisent obliquement celles de la première rangée (fig. 156).

Au VII^e segment (4^e sétigère) apparaissent les pinnules uncini-gères en forme de bouton aplati, assez longuement pédonculé, portant sur son bord antérieur une seule rangée d'environ 180 plaques onciales pectiniformes, rétrogressives (fig. 154, 155).

Ces plaques sont élargies au milieu et portent en arrière une sorte d'ergot sur lequel s'insère une longue soie tendon.

Elles portent 6 ou 7 dents pointues recourbées. La première, très pointue, est petite ; viennent ensuite 4 ou 5 longues dents acérées, recourbées, puis sous la 5^e ou la 6^e, selon le cas, se dissimule une petite dent courte, obtuse, comprise entre le bord recourbé ou menton de la plaque et la dent précédente qui la cache en partie (fig. 154 et 155).

La petite dent semble avoir échappé à MALMGREN, c'est pourquoi sans doute il indique 5-6 dents au lieu de 6-7.

DE SAINT-JOSEPH (94, p. 165), indique 7 dents pour les plaques de la région thoracique et 6 pour les uncini de la région abdominale.

Sur des exemplaires de diverses provenances nous avons rencontré tantôt 6, tantôt 7 dents. Parfois même les deux sortes d'*uncini* se rencontrent dans la même pinnule (fig. 154-155), ce qui prouve que ce caractère n'a aucune importance spécifique.

Il ne faut pas ajouter plus d'importance aux légères différences de forme des *uncini* signalées par MC'INTOSH (74, p. 422, Pl. XIV, fig. 14 et 86 ; Pl. XXVI, fig. 27 à 29), pour les variétés : *Atlantica*, des Shetlands et du St-Laurent, aspects différents qui se trouvent souvent réunis sur un seul individu suivant les régions du corps considérées.

A la face dorsale de la région thoracique les segments sont à peine indiqués par de faibles sillons ; à la face ventrale ils portent d'épais bourrelets épidermiques, ou boucliers en forme de tores.

Le IV^e segment, par exception, porte deux étroits bourrelets au lieu d'un seul gros.

A partir du 15^e segment thoracique, les boucliers s'atténuent brusquement au point de ne plus exister que sur les côtés du segment et, à partir de cet endroit commence la profonde gouttière ventrale qui s'étend dans toute la région abdominale et rappelle celle des *Ophéliens*.

Elle est surtout marquée sur les animaux fixés et contractés.

Dans la région abdominale les mamelons séligères disparaissent mais à leur place on retrouve un petit cirre en massue représentant le cirre ventral du parapode disparu, dont il est le dernier vestige.

Ce cirre creux est en relation avec la cavité générale, un épais bourrelet épidermique et un rudiment de la musculature du parapode. Il ne diffère en rien du cirre ventral du pied, seulement celui-ci a disparu avec les soies (fig. 152).

Les pinnules s'aplatissent un peu, mais pas au point de ne former qu'une rame en éventail comme chez l'*Ampharete*, leur face postérieure restant toujours un peu bombée, même dans les derniers segments.

Ces pinnules portent un petit cirre très réduit, simple prolongement de leur angle supérieur (fig. 152). Ce cirre rudimentaire est bien l'homologue de celui qui existe plus développé, chez l'*Ampharete* au même endroit.

D'autre part nous voyons que le parapode dorsal est représenté par l'autre cirre inséré plus dorsalement au-dessus du bourrelet, nous pouvons donc en conclure que le cirre de la pinnule de l'*Ampharete* n'est pas un vestige du parapode dorsal et que celui-ci ne laisse aucune trace de son existence dans la région abdominale, tandis que chez l'*Amphicteis* il y est encore représenté par son cirre ventral qui persiste en dépit de la disparition du mamelon pédieux et des soies.

Les cirres anaux sont de longueur variable, tantôt longs et subulés, tantôt courts à extrémité renflée.

Nous réunissons l'*A. curvipalea* et l'*A. Gunneri*. D'abord, nous basant sur la description de CLAPARÈDE, nous avons maintenu la distinction entre les deux espèces (95^a et 95^b). Mais depuis nous avons retrouvé un certain nombre d'*Amphicteis* à Tatihou, nous avons eu également une certaine quantité d'*A. curvipalea* de la Station zoologique de Naples et M. le professeur A. WIREN a eu l'obligeance de nous envoyer des exemplaires d'*A. Gunneri* de Väderoarne ; or, en comparant les exemplaires de ces trois localités si différentes, nous n'avons pu trouver entre eux aucune différence sérieuse.

D'après la description de CLAPARÈDE, au contraire, l'*A. curvipalea* présenterait avec l'*A. Gunneri* des différences appréciables dont les principales seraient l'absence d'un segment nu à la suite du segment buccal, la forme différente du segment céphalique et l'insertion des

branchies sur deux segments au lieu de trois. Nous avons vu que la forme recourbée des palées n'a aucune importance.

Il suffit de jeter les yeux sur la figure de CLAPARÈDE (70), représentant la portion antérieure de l'*A. curvipalea* (Pl. XIII, fig. 5) pour se convaincre qu'elle est absolument fantaisiste.

Il n'a pas vu le II^e segment parce que les tentacules étaient dévaginés ; ce segment est rentré sous le III^e qui le masque. La même cause modifie la forme du lobe céphalique.

Ce n'est pas la première fois, malheureusement, que nous avons pu constater l'inexactitude fréquente des descriptions de cet auteur dont le texte et les figures sont à chaque instant en contradiction.

L'*A. curvipalea* de Naples a le lobe céphalique exactement semblable à celui de l'*A. Gunneri* du Nord. Il a, comme lui, un segment nu faisant suite au segment buccal et bien distinct de ce dernier.

DE ST-JOSEPH a vérifié aussi ces deux points sur un *A. curvipalea* trouvé par lui à Dinard et sur un exemplaire de Naples.

Or, comme il n'existe qu'une seule espèce d'*Amphicteis* à Naples, il n'y a pas de doute.

L'insertion des branchies semble souvent limitée aux segments III et IV, mais ce caractère est loin d'être fixe, aussi bien chez les exemplaires de Naples que chez ceux du Nord.

Tantôt l'insertion semble limitée à deux segments, tantôt à trois, parfois enfin on voit la 4^e paire insérée sur le VI^e segment.

MARION (75, p. 15) réunit aussi l'*A. Gunneri* Sars et l'*A. curvipalea* Clp.

Nous pensons avoir démontré qu'aucune différence n'existe réellement entre les deux espèces et que l'*A. curvipalea* doit disparaître, ainsi que nous l'avons déjà déclaré (96).

§ II.

Distribution et Habitat.

L'*Amphicteis Gunneri* est, de tous les Ampharéliens, celui dont l'aire d'extension est la plus étendue.

Sa patrie semble être surtout dans les mers du Nord. Il a été signalé sur les côtes de Suède, de Norvège, de Finmark, au

Spitzberg et au Groenland par MALMGREN (65, p. 366), dans la mer de Kara et le détroit de Matotchkin par THÉEL (79, p. 61), en Ecosse par Mc'INTOSH (74), en Angleterre par GOSSE (55); KINBERG (66) l'a dragué dans la Manche. DE ST-JOSEPH (94) et nous-même (95) l'avons trouvé sur les côtes françaises de la Manche. Il existe également dans la Méditerranée, tant sur les côtes de France MARION (75 et 82), que sur celles d'Italie d'après CLAPARÈDE (70) et LO BIANCO (93). Enfin, d'après Mc'INTOSH (86, p. 428), le « Challenger » l'a rencontré, devant Gibraltar, sur les côtes du Canada et en plein Océan, entre l'Espagne et l'Amérique.

Cet animal vit en général à une grande profondeur : de 20 à 250 brasses, d'après MALMGREN (65, p. 366), de 20 à 120 mètres d'après THÉEL (79), de 5 à 40 mètres dans la Méditerranée d'après MARION et LO BIANCO.

Dans l'expédition du « Challenger », il a été dragué par 2.750 brasses de fond ! (Mc'INTOSH, 86, p. 428).

C'est la plus grande profondeur à laquelle jamais *Ampharétien* ait été dragué et bien peu d'autres Polychètes atteignent ou dépassent cette profondeur.

Cependant il a été trouvé à la côte, à marée basse par DE ST-JOSEPH et par nous à Tatihou, au niveau de très basses mers (95^a, 95^b). Dans cette dernière localité il a été aussi dragué par 25 mètres.

A Tatihou cette espèce vit dans la vase des prairies de zostères.

Presque partout du reste, il a été trouvé sur fond de vase ou de sable vaseux. C'est l'habitat ordinaire des *Ampharédiens*.

Tube. — L'*Amphicteis Gunneri* habite un tube enfoncé verticalement dans la vase et pourvu d'une seule ouverture.

Ce tube, plus résistant que celui de l'*Ampharete*, est revêtu extérieurement de vase, de petits graviers, de débris de coquilles et de fragments de zostères.

A l'intérieur il est tapissé par une membrane assez épaisse, résistante, parcheminée, jaunâtre, rappelant un peu celle du tube du *Chétopère* ou de la *Sabelle*.

Elle est formée de couches membraneuses concentriques présentant les mêmes réactions et la même structure fondamentale que chez l'*Ampharete*, seulement elles sont plus épaisses, plus résistantes. Les couches internes, moins anciennes, se colorent davantage par la

safranine et le bleu de Méthylène ; les externes plus jaunâtres se colorent moins aisément.

Elles sont striées. On y rencontre des plaques onciales restées engagées et par places de grosses stries parallèles et courtes qui sont des égratignures produites par celles-ci, mais impossibles à confondre avec la striation de la membrane.

§ III.

Cuticule et Soies.

La cuticule présente des stries se croisant en général à 90°. Ces stries sont très fines.

Les pores sont plus grands et plus nets que chez l'*Ampharete*. En outre il existe des pores en écumoire comme WIREN (87, p. 9) en a figuré chez l'*Eumenia crassa* (Pl. I, fig. 10).

La cuticule atteint une grande épaisseur en certains points de la région abdominale (jusqu'à 8 μ et 10 μ .) L'hématoxyline la colore en violet pâle. Elle est souvent recouverte d'une couche de mucus solidifié de 3 μ d'épaisseur fortement colorée en violet noir.

Les soies naissent aux dépens d'une grosse cellule unique, comme chez l'*Ampharete*.

Elles ont une structure fibreuse bien visible. Coupées transversalement, elles ont un aspect ponctué et, à un fort grossissement, ressemblent à un rayon de miel.

A la périphérie se trouve une couche anhiste, sorte de membrane plus réfringente qui se colore davantage.

La rangée supérieure composée de soies plus âgées se colore plus que la rangée inférieure de soies jeunes.

Les soies sont formées d'un faisceau de fines fibrilles.

Cette structure fibrillaire se reconnaît également sur des coupes obliques et dans les soies traitées par la potasse et rompues ensuite.

§ IV.

Epiderme.

La structure de l'épiderme est à peu près la même que chez l'*Ampharete*.

Cependant la prédominance des cellules à mucus en fiole colorées en violet foncé par l'hématoxyline, y est remarquable ainsi que la taille proportionnellement plus grande de ces cellules.

Les cellules à sphérules orangées, que nous avons signalées dans le premier bouclier de l'*Ampharete*, sont ici très abondantes à la face inférieure et surtout sur les côtés du segment buccal.

La basale est assez nette dans la région céphalique. Ailleurs elle est peu visible ou manque même complètement.

Les glandes ventrales, si développées chez l'*Ampharete* et chez la *Melinna*, font totalement défaut.

Les boucliers, en forme de tore, sont composés de longues fibro-cellules de soutien et de grosses cellules à mucus violettes, très allongées. Ces deux éléments forment surtout la partie superficielle. La partie profonde est constituée par de minces fibro-cellules d'aspect conjonctif qui semblent limiter des espaces vides incolores. En traitant par la safranine ou le bleu de Méthylène, on voit que cette région est formée de grosses cellules glandulaires tout à fait analogues à celles des glandes ventrales de l'*Ampharete*, et la structure du bouclier est identique à celle de ces organes. Seulement la couche des grosses cellules glandulaires, au lieu de faire hernie dans la cavité générale, reste dans l'épaisseur du bouclier.

Toutes ces cellules sont disposées parallèlement, normalement à la cuticule et le tout ne forme qu'une seule couche continue dont la région externe est constitué surtout par des fibro-cellules de soutien rouges, des cellules violettes, et les canaux excréteurs des grosses cellules glandulaires et dont la partie profonde est formée par ces grosses cellules et les cellules fibro-conjonctives qui les entourent.

Cette partie profonde du bouclier est l'homologue des glandes ventrales de l'*Ampharete*.

Le tout est compris sous la couche des muscles circulaires.
Entre celle-ci et l'épiderme la basale est bien peu visible.

§ V.

Musculature. — Cavité générale. — Péritoine.

A. Musculature.

La musculature ne présente pas de différences sensibles avec celle de l'*Ampharete*, pas plus au point de vue anatomique qu'au point de vue histologique.

B. Cavité générale.

Elle est divisée en chambre thoracique antérieure et chambre thoracique postérieure par un diaphragme (Pl. xxv, fig. 157, P).

Le diaphragme est situé entre le V^e et le VI^e segment, et non entre le III^e et le IV^e ainsi que l'indique MEYER (87, p. 634) dans son tableau.

A la face dorsale il s'insère en arrière du 2^e pied sétigère (V^e segment).

Lorsqu'il existe une cinquième paire de néphridies, cas assez fréquent, surtout dans les exemplaires de Suède, celle-ci est située dans le V^e segment. Dans ce cas, un second diaphragme s'insère à la face ventrale entre le IV^e et le V^e segment, en avant de néphridie supplémentaire, et à sa partie supérieure il revient en arrière s'accoler au diaphragme, situé dans le segment suivant, au-dessous de l'œsophage.

Le diaphragme contient des fibres musculaires très fines comprises entre deux couches d'endothélium péritonéal.

Les fibres musculaires se rencontrent surtout sur les côtés et à la face supérieure du diaphragme. Elles manquent souvent dans la partie centrale.

Le diaphragme semble laisser communiquer les deux chambres thoraciques, car nous avons trouvé plusieurs fois les néphridies antérieures bourrées de spermatozoïdes.

Un rudiment de diaphragme se rencontre entre le segment buccal et le II^e segment.

Les dissipéments de la région abdominale sont semblables à ceux de l'*Ampharete*.

L'endothélium péritonéal ne diffère pas de celui de cette dernière espèce.

Les amibocytes ne présentent rien de particulier.

Ils semblent parfois se développer abondamment aux dépens de l'endothélium de la région antérieure de l'estomac.

Les glandes lymphatiques sont semblables à celles de l'*Ampharete* et semblablement situées.

Elles donnent des cellules semblables qui se détachent également.

§ VI.

Systeme Nerveux.

A. Encéphale.

L'encéphale se décompose nettement en trois centres : le cerveau antérieur, le cerveau moyen, le cerveau postérieur.

Cerveau antérieur. — C'est le moins développé des trois. Il est représenté par les nerfs palpaires qui s'accolent au cerveau moyen en formant un ganglion rudimentaire et innervent les deux carènes, saillantes, divergentes, du lobe céphalique, que nous considérons pour cette raison comme des palpes (Pl. xxiv, fig. 144).

Dans l'aire palpaire l'épiderme est modifié et contient de nombreuses cellules nerveuses.

Les nerfs palpaires vont se terminer à la base des tentacules qu'ils innervent.

Cerveau moyen. — Il est ici caractérisé par les yeux qu'il contient.

Ce centre forme deux ganglions assez volumineux, réunis par une courte et épaisse commissure, en sorte qu'ils ne se distinguent pas très

bien l'un de l'autre autrement que par la répartition de la substance ponctuée et de la substance corticale. Les cellules géantes y sont peu nombreuses. En avant et en arrière, ainsi qu'au centre, on remarque de nombreuses travées verticales de fibres de névroglie. Dans la région oculaire, comme chez l'*Ampharete* l'épiderme est complètement modifié par l'abondance des cellules nerveuses et ne se différencie pas du reste de la masse cérébrale qui se trouve alors en contact direct avec la cuticule (fig. 144-146-147).

Les yeux, assez nombreux, 10 à 15 de chaque côté, sont composés de petites sphérules de 18 μ de diamètre fortement pigmentées. Le centre creux est rempli par une substance assez granuleuse qui représente sans doute la place d'une cellule nerveuse atrophiée. Ces yeux sont donc encore beaucoup plus simples que ceux de l'*Ampharete*. Ils sont enfoncés dans la couche des cellules ganglionnaires, nullement modifiées autour d'eux.

Le cerveau est limité à sa face ventrale par une basale.

Cerveau postérieur. — Le cerveau postérieur est représenté par les organes nucaux, qui sont ici très développés. L'organe nucal est marqué à l'extérieur par deux bourrelets obliques, divergents en croissant, disposés sur le lobe céphalique en arrière des yeux (fig. 144-146-147).

L'épiderme de la face supérieure du bourrelet est semblable à celui des autres régions du lobe céphalique, mais, à sa face inférieure, il est complètement modifié et forme une épaisse couche de tissu nerveux en continuité avec les ganglions nucaux qui sont eux-mêmes en relation étroite avec le cerveau moyen.

Le dessous de ces bourrelets est creusé de deux profonds sillons longitudinaux, garnis de cellules vibratiles (fig. 146-147).

Le sillon postérieur, très profond, et plissé longitudinalement, se prolonge en arrière en forme de poche, d'abord étroite, puis élargie en cul-de-sac dans le ganglion nucal, au-dessus et en arrière de l'insertion des connectifs œsophagiens sur le cerveau moyen.

Généralement une face du sillon est garnie de cellules vibratiles tandis que la face opposée est revêtue seulement de cellules nerveuses. Des cellules de soutien plus ou moins modifiées en fibres névrogliales sont mélangées aux deux autres sortes de cellules. Par contre les cellules à mucus y sont fort rares.

B. Connectifs œsophagiens.

Ils naissent de la face inférieure du cerveau moyen.

A leur naissance, on remarque un amas de cellules géantes situées entre eux et l'épiderme, avec lequel ces cellules unipolaires et multipolaires se mélangent étroitement.

Avant de se réunir entre le II^e et le III^e segment, pour former la chaîne ventrale, les deux cordons donnent un nerf au II^e segment et s'envoient une courte commissure transversale.

Le nerf du II^e segment part de leur tiers inférieur.

C. Chaîne ganglionnaire ventrale.

Elle se compose de deux cordons accolés réunis par une couche de cellules ganglionnaires qui s'insère en coin entre eux et les entoure, sauf à la partie supérieure.

Le tout est enveloppé dans un névрилème commun.

La chaîne nerveuse se renfle légèrement en ganglion à chaque segment et envoie un nerf de chaque côté au pied et à la branchie dans les segments III, IV, V, VI.

Elle repose à la surface de l'épiderme des boucliers et forme un pont au-dessus des sillons transversaux qui séparent les boucliers les uns des autres. Peu à peu elle s'enfonce dans les téguments et, dans la région abdominale, finit par être en contact direct avec la cuticule. Les deux cordons s'accolent de plus en plus étroitement et ne sont plus séparés que par un mince coin de cellules nerveuses, peu nombreuses.

Les canaux neuraux n'apparaissent guère avant le VI^e segment: Ils sont en général au nombre de deux, un sur le côté interne de chaque cordon.

Ils renferment un coagulum légèrement coloré et leur paroi, mince, est teintée en rouge par l'éosine.

On les rencontre non seulement dans la région thoracique, mais encore jusqu'à l'extrémité postérieure de la région abdominale.

Néanmoins ils ne forment pas deux canaux continus dans la longueur du corps. Le parcours de chacun d'eux est limité à quelques

segments. C'est pourquoi, par endroits on n'en trouve qu'un seul, au lieu de trois.

Nous avons constaté qu'ils sont la continuation du prolongement des cellules géantes thoraciques.

De la base des centres palpaires naît de chaque côté un mince nerf stomatogastrique qui suit les téguments et va innover la région pharyngienne.

§ VII.

APPAREIL DIGESTIF.

Le tube digestif a déjà été étudié par WIREN (85), aussi nous le décrirons rapidement en insistant seulement sur quelques points non signalés par cet auteur.

Le tube digestif comprend, comme chez l'*Ampharete* : le Pharynx, l'Œsophage, l'Estomac et l'Intestin proprement dit. Le Pharynx n'a jamais été décrit en détail.

Il est très analogue à celui de l'*Ampharete* et le plancher inférieur de la bouche porte deux lèvres internes bilobées, charnues, à structure musculaire radiée, presque exclusivement semblables à celles que nous avons décrites.

Les tentacules, moins nombreux que chez l'*Ampharete*, une vingtaine environ, sont proportionnellement plus gros.

Ils ne sont pas pourvus de pinnules mais leur face antérieure, ou ventrale est creusée d'une profonde gouttière vibratile.

On y retrouve une cavité centrale en communication avec celle du lobe céphalique et les deux couches de fibres musculaires longitudinales et obliques. La structure de l'épithélium est sensiblement la même que chez l'*Ampharete*, mais les cellules à mucus, au lieu d'être grosses et localisées de façon à former des glandes unicellulaires, sont petites, nombreuses, et réparties sans ordre sur les bords de la gouttière vibratile.

En somme, les tentacules des deux types sont absolument comparables ; seulement, chez l'*Ampharete*, les rebords de la gouttière vibratile se sont découpés en pinnules et les cellules à mucus localisées au nombre de deux dans chaque pinnule ont pris un grand développement.

Chez l'*Amphicteis* les bords de la gouttière sont restés entiers et les éléments glandulaires s'y sont moins localisés.

Nous verrons que les tentacules de la *Samytha* forment la transition entre ces deux types.

Les nerfs palpaires se terminent à leur base et y envoient de fins prolongements.

Malgré la façon dont ils sont généralement cachés dans l'œsophage, ces organes dépendent bien du lobe céphalique.

Œsophage. — Il est formé d'une double couche de fibres musculaires circulaires et longitudinales. Son épithélium ressemble à celui d'*Ampharete*, il est de même fortement cilié, à cellules hautes et minces à noyau allongé. La couche profonde sous-épithéliale, de cellules que WIREN considère comme conjonctives, est beaucoup plus développée.

Nous n'y avons pas rencontré de cellules à mucus à contenu coloré fortement par le bleu de Méthylène ou la safranine.

Estomac. — L'estomac qui s'étend dans presque toute la longueur de la chambre thoracique postérieure diffère de celui de l'*Ampharete* en ce qu'il est entièrement contenu dans le sinus péri-intestinal.

Au lieu de se terminer antérieurement par deux lobes cordiformes, sur lesquels ne s'étend pas le sinus, il finit par une sorte de coupole arrondie du centre de laquelle naît l'œsophage, entouré à la jonction par l'anneau vasculaire.

De plus, cet estomac renferme un énorme cœcum interne ou sac aveugle qui remplit la plus grande partie de sa cavité (fig. 157).

Ce cœcum est formé par une invagination des parois de l'estomac, y compris le sinus. En coupe transversale sa section affecte la forme d'un polygone à faces rentrantes. Sa cavité interne communique avec la cavité générale par un pore assez étroit, qui débouche à la face ventrale et à la partie antérieure de l'estomac, en arrière de l'anneau vasculaire.

Au point de vue histologique l'épithélium de ce cœcum présente tous les caractères de celui des lobes antérieurs glandulaires de l'*Ampharete*, cellules plus hautes, plus claires à gros noyau, à nucléole distinct.

Le reste de l'estomac a la structure ordinaire. Les cellules sont proportionnellement un peu plus cubiques, leur contenu est moins vacuolaire finement, granuleux, et coloré en rouge par l'éosine dans

le tiers inférieur, leur noyau ovale se colore d'une façon assez uniforme et intense par l'hématoxyline.

Il existe une gouttière stomacale ciliée au-dessous de laquelle manque également le sinus, la basale étant en ce point en contact avec quelques rares fibres musculaires longitudinales et l'endothélium.

Le reste de l'estomac est très finement cilié.

La couche des muscles circulaires existe seule, ainsi que WIREN l'a déjà constaté.

Dans l'épithélium stomacal on trouve en grande quantité des Grégarines à divers états de développement.

Les cellules à mucus « *slemkörtlar* », figurées par WIREN (85, Pl. iv, fig. 8, s), ne sont autre chose que de ces Grégarines.

Certaines Grégarines, d'aspect un peu différent, sont surtout abondantes dans l'épithélium de la partie postérieure du cœcum interne.

Intestin. — Le passage de l'estomac à l'intestin se fait par une anse duodénale remontante comme chez l'*Ampharete*. La structure de l'intestin proprement dit est la même que chez cette dernière espèce.

Les deux cirres anaux ou *writes* sont également le prolongement de l'épithélium, tant interne qu'externe, du segment anal. Leur base creuse, ou *wrophore* est en continuité avec la cavité générale. L'extrémité distale, ou *wrostyle* est pleine et terminée tantôt en pointe effilée, tantôt en massue.

§ VIII.

Circulation

WIREN (85) a déjà décrit en grande partie l'appareil circulatoire.

Cet appareil ressemble à celui de l'*Ampharete*, il en diffère par quelques points.

Le sinus péri-intestinal enveloppe entièrement l'estomac sans laisser à découvert de lobes antérieurs. Il se termine en avant par un anneau vasculaire embrassant la naissance de l'œsophage et duquel part le cœur à la face dorsale.

Le cœur donne en avant trois troncs branchiaux seulement, dont

le premier se divise ensuite en deux branches allant aux deux premières branchies.

WIREN conclut de ce fait que les branchies appartiennent probablement à trois segments seulement et que la 4^e paire de branchies est une formation secondaire provenant soit de la division, soit du dédoublement d'un des organes primitifs.

La présence de quatre vaisseaux efférents partant du vaisseau ventral chacun dans un segment distinct, et l'innervation des branchies démontrent au contraire que les quatre paires de branchies correspondent bien à quatre segments distincts comme chez l'*Ampharete* et la *Melinna*, ainsi que nous l'avons déjà affirmé (96).

Tandis que chez l'*Ampharete* les neuf premiers vaisseaux dorso-pédieux débouchent à la face ventrale du sinus intestinal par une ouverture simple, chez l'*Amphicteis* les cinq premiers seulement de ces vaisseaux se comportent de cette façon, les suivants embrassant le sinus par un arc pourvu de nombreuses ramifications pectinées, et dans la région abdominale les vaisseaux de chaque côté s'anastomosent et forment au-dessus du sinus un arc en demi-cercle à nombreuses ramifications anastomosées et réunies ensemble par une membrane (WIREN, 85, Pl. I, fig. 4-5).

Le tronc anastomotique latéral est constitué comme chez l'*Ampharete* et communique également avec le vaisseau efférent de la quatrième branchie.

Les vaisseaux clypéaux ne sont jamais qu'au nombre de deux, naissant du vaisseau ventral par une racine unique qui se bifurque bientôt (fig. 14, *Vc*). Après avoir longé les bords antérieur et postérieur des boucliers, ils vont s'anastomoser dans les pinnules et dans le pied avec les vaisseaux dorso-pédieux et anastomotiques.

A la face ventrale, on voit, de chaque côté du vaisseau ventral, de fines anastomoses en zigzag qui déterminent un vaisseau superficiel sinueux donnant de nombreuses branches latérales qui se ramifient dans les téguments (fig. 14, *Vz*).

Sang. — Le sang est vert et contient des amibocytes un peu plus nombreux et plus nets que chez l'*Ampharete*. Ils mesurent de 6 μ à 10 μ , ont un noyau elliptique de 3 μ \times 5 μ coloré uniformément en violet foncé par l'hématoxyline. Le cytoplasma est au contraire très peu coloré.

Corps cardiaque. — Il présente à peu près la même forme et la même structure que chez l'*Ampharete*, seulement la structure radiale y est encore plus nette.

Les noyaux sont massés davantage à la périphérie et l'enchevêtrement des prolongements des cellules dans la région axiale est beaucoup plus lâche, en sorte qu'il existe une tendance à la formation d'une lumière centrale.

Le corps cardiaque naît de deux grosses racines qui contournent la base de l'œsophage et se réunissent à la face inférieure, l'entourant comme d'un collier appliqué contre le bord antérieur de l'estomac et contenu dans l'anneau vasculaire.

Ces racines sont deux cordons sinueux, plissés, présentant sensiblement la même structure histologique que le reste de l'organe. Leurs cellules sont seulement plus serrées, plus petites et moins régulièrement ordonnées.

Ces cordons sont en continuité de tissu avec l'épithélium de cette partie de l'estomac et le passage des cellules de celui-ci aux cellules pigmentées est graduel et insensible.

Vaisseaux. — Leur structure histologique est la même que chez l'*Ampharete*. Ils ne renferment pas davantage de fibres musculaires.

§ IX.

Néphridies.

Les néphridies de l'*Amphicteis* sont généralement au nombre de quatre paires, mais ce nombre s'élève parfois à cinq.

Les quatre paires de néphridies sont presque exactement semblables. Elles sont situées dans les segments VI, VII, VIII et IX et débouchent à l'extérieur par un pore situé un peu en dessous et en arrière du mamelon pédieux correspondant (3^e, 4^e, 5^e et 6^e pieds sétigères).

La néphridie antérieure s'ouvre dans la chambre thoracique antérieure, en avant du diaphragme situé entre le V^e et le VI^e segment et non entre le III^e et le IV^e comme l'indique MEYER (87,

p. 634). Son pore externe s'ouvre à la base du 6^e pied, IX^e segment, et quand il existe une cinquième paire de néphridies, cette paire est située entièrement dans la chambre thoracique antérieure en *avant du diaphragme* et correspond au V^e segment (2^e sétigère). Dans ce cas il existe *deux paires de néphridies antérieures*.

La dernière néphridie postérieure correspond *toujours* au IX^e segment, qu'il y ait quatre paires ou cinq.

En avant de la première paire antérieure, quand elle existe, on remarque un petit diaphragme supplémentaire s'insérant entre le IV^e et le V^e segment à la face inférieure et qui vient en arrière s'accoler au diaphragme principal, au-dessous de l'œsophage. La néphridie supplémentaire se trouve alors renfermée dans une petite chambre triangulaire limitée par ces deux diaphragmes. Son pavillon vibratile s'ouvre dans le IV^e segment et son pore externe dans le V^e.

Ces résultats sont en complet désaccord avec le tableau de MEYER, qui place le diaphragme entre le III^e et le IV^e segment, la néphridie antérieure dans le IV^e et les trois paires postérieures dans les segments V, VI et VII. Il a remarqué la présence accidentelle d'une cinquième paire, mais dans ce cas il la rapporte au VIII^e segment.

MEYER a dû être induit en erreur par un désir trop grand de généraliser et d'appliquer à priori à tous les *Ampharétiens* les données fournies par la *Melinna*.

Cette dernière espèce répond en effet très exactement au tableau qu'il donne.

Les néphridies de l'*Amphicteis* (fig. 153) ressemblent un peu aux néphridies postérieures de l'*Ampharete*.

Elles ont l'aspect de vastes poches ovoïdes insérées de chaque côté du corps dans les chambres néphridiennes. Ces poches sont formées d'un court tube replié sur lui-même et très dilaté à l'endroit du repli.

La branche interne, la plus courte et la moins grosse, s'avance en avant par un pavillon vibratile, aplati en fente verticale ou plutôt oblique. La branche externe, très large, diminue assez brusquement de diamètre et vient déboucher à l'extérieur par un conduit cylindrique fortement cilié, à la base et un peu en arrière du mamelon pédicé correspondant.

La structure histologique est sensiblement la même que celle des néphridies postérieures de l'*Ampharete*. Dans la branche interne les

cellules sont petites, pigmentées ; dans la branche externe elles sont grandes, claires et vacuolées.

Les néphridies antérieures ne seraient pas seulement excrétrices, mais serviraient également à l'évacuation des produits sexuels, car nous les avons trouvées plusieurs fois remplies de spermatozoïdes.

Peut-être ce fait est-il accidentel ?

§ X.

Reproduction.

Les œufs et les spermatozoïdes se développent exactement comme chez l'*Ampharete* aux dépens de l'endothélium des vaisseaux transversaux et du sinus intestinal, surtout à sa partie antérieure.

L'ovogénèse et la spermatogénèse s'opèrent aussi identiquement de la même façon.

Les œufs à l'état jeune contiennent un double nucléole ou deux nucléoles distincts.

Le développement des produits génitaux est plus tardif.

Tandis que la ponte a lieu en mars chez l'*Ampharete*, nous avons vu un *Amphicteis* ♂ expulser ses œufs sous nos yeux à la fin de juin.

Nous avons recueilli en septembre 1894 un exemplaire ayant déjà des œufs formés. Le développement de ceux-ci serait donc plus long que pour l'*Ampharete*. Pendant tout l'hiver, l'*Amphicteis* est bourré d'œufs ou de spermatozoïdes, aussi bien à Naples qu'à Tatihou, et il n'en est dépourvu qu'un été.



XVII.

ETUDE DE

Samytha adpersa GRUBE.

§ I.

Diagnose.

Sabellides adpersus. — GRUBE (63), p. 57, pl. VI, fig. 2; DE QUATREFAGES (65).

Samytha adpersa. — GRUBE (70), p. 15.

Sabellides adpersus. — PANCERI (75).

Amage adpersa. — MARION (75); LANGERHANS (84), p. 261, pl. XV, fig. 19.

Samytha adpersa. — LO BIANCO 93, p. (64), pl. III, fig. 3.

Lobe céphalique quadrangulaire à partie frontale divisée par un sillon longitudinal. Tentacules lisses un peu renflés à l'extrémité. Pas de palées. Quatre paires de branchies insérées sur une ligne transversale sur le bord des III^e et IV^e segment. Dix-sept mamelons pédieux pourvus de soies capillaires. Pinnules uncinigères à partir du 4^e segment sétigère (VII^e segment) et continuant jusqu'au segment préanal. 11 à 15 segments abdominaux pourvus seulement de pinnules. Deux cirres anaux filiformes. Soies capillaires un peu ensiformes, limbées; uncini pectiniformes, renflés au milieu, à 3-5 dents recourbées.

Morphologie.

A. Région antérieure.

Le lobe céphalique est divisé en une partie médiane ou frontale et deux parties latérales. La partie frontale présente deux bourrelets divergents comme chez l'*Amphicteis* (Pl. xxv, fig. 162). Ce sont des palpes rudimentaires. Les organes mucaux forment deux petits bourrelets saillants en avant desquels sont deux groupes de petits yeux simples. Le segment buccal court est suivi d'un segment nu. Toute la région antérieure est comme enchâssée dans le III^e segment (fig. 162).

B. Région thoracique.

Elle comprend le III^e segment qui porte une partie des branchies et 17 segments pourvus de mamelons pédieux cylindriques à soies capillaires.

Le III^e segment ne porte ni palées, ni soies ; c'est à tort que LO BIANCO (93) lui attribue les soies du premier pied. Ces soies appartiennent au segment suivant, très court il est vrai et, comme le pied est inséré tout contre le III^e segment, il paraît lui appartenir mais il en est séparé par un sillon. MALMGREN (65) a très bien constaté et figuré cela pour la *Samytha sexcirrata*. SARS (p. 370, pl. XX, fig. 49 ; GRUBE (70, p. 15) et LANGERHANS (84, p. 261) étaient déjà tombés dans la même erreur que LO BIANCO.

Les branchies sont au nombre de quatre paires normalement, mais on rencontre très souvent des individus n'en ayant que trois paires. Pendant longtemps on a attribué ce dernier nombre à l'espèce (GRUBE, 70). C'est MARION (75) qui a constaté le premier la présence fréquente de quatre paires et ceci a été confirmé depuis par LANGERHANS et LO BIANCO.

Nous avons eu entre les mains des exemplaires à trois paires de branchies et d'autres à quatre paires ; ce dernier nombre doit être le plus normal.

Chez un exemplaire à trois paires de branchies on voyait les cicatrices d'une quatrième paire.

Ces branchies sont insérées sur le III^e et le IV^e segment, mais parfois elles semblent toutes insérées au bord du III^e sur une seule ligne, laissant entre les deux groupes un petit espace libre au milieu du dos (fig. 162).

Les mamelons pédieux, commençant au IV^e segment, sont cylindriques et rappellent beaucoup ceux de l'*Amphicteis*. Ils sont également pourvus d'un petit cirre ventral, mais plus court et plus massif que chez l'*Amphicteis*.

Les pinnules uncinigères commencent au IV^e segment sétigère (VII^e segment). Les trois premières méritent plutôt le nom de tores que de pinnules. Elles sont très larges, courtes et peu saillantes. Les suivantes se détachent davantage du corps et ressemblent beaucoup à celles de l'*Amphicteis*.

Les uncini sont disposés sur leur bord antérieur sur une seule rangée rétrogressive.

Ces uncini sont élargis au milieu comme ceux de l'*Amphicteis* dont ils se rapprochent (fig. 165). Ils ont généralement quatre dents recourbées et leur manubrium est assez allongé. Les uncini sont plats et les dents sont disposées sur une seule rangée. D'après LANGERHANS, le nombre des dents varierait de 3 à 4 ; LO BIANCO leur en attribue 5. Nous en avons trouvé 3 et 4.

Les segments thoraciques portent des boucliers ventraux, sauf les deux derniers entre lesquels commence la gouttière abdominale.

Les soies capillaires sont très analogues à celles de l'*Amphicteis* et de l'*Ampharete*, un peu plus ensiformes, légèrement recourbées, à limbe un peu plus large, très finement strié.

Elles sont implantées sur deux rangées dans le parapode, mais les jeunes soies de remplacement de la deuxième rangée sont parallèles aux soies de la première, au lieu de les croiser obliquement comme chez l'*Ampharete* et l'*Amphicteis*.

C. Région abdominale.

Cette région comprend un nombre variable de segments. Nous en avons compté de 11 à 13, LANGERHANS en compte 11 et LO BIANCO 15.

Cette région ressemble étonnamment à celle de l'*Amphicteis*. On y retrouve un petit cirre en massue correspondant à la rame dorsale, relié à la pinnule ventrale par un bourrelet transversal (Pl. xxv, fig. 164). Ce petit cirre dont GRUBE (70, p. 15), avait déjà deviné l'homologie, est finement pédonculé et renflé à son extrémité.

La pinnule elle-même porte à son angle supérieur un rudiment de cirre. Elle reste petite et épaisse.

La région abdominale, plus effilée que la région thoracique, est creusée à sa face ventrale d'une profonde gouttière longitudinale commençant à l'avant-dernier segment thoracique.

Le segment anal, assez long, porte deux cirres filiformes, subulés, à base un peu renflée, trois fois plus longs que lui.

D'après LO BIANCO, l'animal est d'une couleur de chair assez foncée à la partie antérieure, jaunâtre ou orangée à la partie postérieure. La face ventrale est rose ; les branchies verdâtres sont

annelées de taches orangées. Les tentacules incolores ont une tache orangée à leur extrémité. La peau est irrisée.

Le tube décrit et figuré par le même auteur (p. 64, Pl. III, fig. 3), est formé d'une membrane interne peu résistante et fermé à une extrémité; toute sa surface est couverte de fibres de *Posidonia* dépassant de tous côtés et donnant au tube un aspect hérissé. En outre de l'ouverture terminale il en existerait une seconde au milieu.

L'unique tube que nous ayons en notre possession diffère un peu de cette description. Il n'est pas clos, mais se termine par une portion composée seulement de la membrane interne, portion qui était vraisemblablement enfoncée dans la vase, tandis que la partie entourée de fibres de *Posidonie* correspondrait à sa partie externe libre. L'autre ouverture est à l'extrémité opposée.

L'animal vit dans la baie de Naples à une profondeur variant de 35 à 65 mètres.

Il n'a été rencontré en dehors de la Méditerranée qu'à Madère par LANGERHANS (84).

§ II.

Téguments. — Musculature.

La cuticule est du type décrit précédemment à deux systèmes de stries croisées à angle droit.

La structure de l'épiderme est plus nette que dans les autres espèces. Dans le lobe céphalique les cellules à mucus violettes, foncées, sont mélangées à des cellules à sphérules rouges et alternent avec de minces fibro-cellules. De grosses cellules à mucus sont disséminées dans l'épiderme dorsal dont la structure alvéolaire est très nette. Elles se retrouvent très abondantes sur le bord de la pinnule opposée aux uncinis et à l'extrémité du mamelon pédieux, en couronne autour des soies.

Au-dessous du lobe céphatique, de grosses cellules régulières teintées en bleu clair par l'hématoxyline, simulent un épithélium cylindrique, mais en réalité elles sont séparées par des fibro-cellules tellement minces qu'on les prendrait d'abord pour les parois des cellules n'étant leur noyau allongé, très petit et leur plateau élargi.

Ailleurs, les cellules bleu-pâle sont mélangées à des cellules à sphérules rouges.

Les côtés des boucliers thoraciques sont principalement composés de grandes cellules non colorées par l'hématoxyline-éosine et de fibro-cellules très minces. A la face ventrale, la structure du bouclier est presque la même que chez l'*Amphicteis*, c'est-à-dire que l'on y rencontre de grandes cellules claires mélangées de fibro-cellules et de rares éléments violets étirés. Il y a plusieurs épaisseurs de cellules, mais elles sont intimement unies en une seule couche compacte.

Les glandes ventrales manquent complètement et sont représentées seulement par les grosses cellules claires des boucliers.

La basale, plus visible que sur les autres types, limite entièrement le bouclier *dans lequel elle ne pénètre jamais*. Elle le sépare de la couche des fibres musculaires circulaires.

La musculature n'offre rien de particulier.

§ III.

Cavité Générale.

Le diaphragme qui la divise en chambre thoracique antérieure et chambre thoracique postérieure renferme des fibres musculaires, au moins sur ses côtés.

Le diaphragme s'insère latéralement un peu en arrière du 2^e pied sétigère. Il semble donc appartenir au V^e segment. Il sépare le pore externe de la première néphridie de la base du pied de ce segment. On peut donc le considérer comme intermédiaire entre le IV^e et le V^e segment, bien qu'il passe en arrière de la base de 2^e pied.

C'est à tort que MEYER (87, p. 634) l'indique entre le III^e et le IV^e segment; à moins que cet auteur ne considère le 1^{er} pied sétigère comme appartenant au III^e segment.

§ IV.

Système nerveux.

L'encéphale est du type *Amphicteis*. Le cerveau antérieur est représenté seulement par une aire palpaire et deux nerfs palpaire

innervant les palpes rudimentaires en carènes saillantes du lobe céphalique et les tentacules. Le centre donne aussi naissance au stomatogastrique.

Le cerveau moyen porte des yeux petits, nombreux, simples et tout à fait semblables à ceux de l'*Amphicteis*.

Le cerveau postérieur est constitué par les organes nucaux et leurs ganglions rudimentaires. L'organe nucal, de la 4^e catégorie, renflé en bourrelet comme chez l'*Amphicteis* a une structure un peu plus simple que chez celui-ci et se rapproche un peu de celui de l'*Ampharete* par ses fossettes profondément enfoncées en arrière dans les téguments.

La chaîne nerveuse a la constitution typique. Son névrilème formé de fibres névrogliales est en rapports encore plus étroits avec le tissu des boucliers. Les fibro-cellules conjonctives de ceux-ci se confondent absolument avec les fibres du névrilème.

§ V.

Appareil digestif.

Les tentacules ressemblent à ceux de l'*Amphicteis* : leur musculature est la même, mais les fibres obliques sont moins développées. La gouttière vibratile est profonde. Les cellules à mucus, assez grosses sont localisées dans ses bords et distribuées par groupes, presque comme chez l'*Ampharete*. De plus les bords de la gouttière sont assez fortement dentelés par endroits et, dans certains tentacules, cette disposition est assez accusée pour déterminer presque la formation de pinnules. Ces tentacules sont renflés à l'extrémité. Ils sont tout à fait intermédiaires entre ceux de l'*Amphicteis* et ceux de l'*Ampharete* et nous montrent comment des tentacules lisses du premier on passe graduellement aux tentacules pennés du second par un simple déchiqûement des bords de la gouttière vibratile entraînant la localisation des cellules à mucus (fig. 163).

Le plancher buccal porte deux lèvres internes charnues bilobées comme dans les autres genres.

L'œsophage droit, pénètre dans l'estomac qui ressemble extérieurement tout à fait à celui de l'*Amphicteis*. Comme chez ce dernier il est

entièrement contenu dans le sinus et n'a pas de diverticules antérieurs. Il se termine antérieurement en coupole arrondie. Il existe un anneau vasculaire à la jonction de l'œsophage avec l'estomac.

L'estomac renferme un cœcum interne bilobé, un peu plus court et moins volumineux que celui de l'*Amphicteis*. Il s'ouvre à l'extérieur sur la face ventrale de l'estomac, un peu en arrière de l'anneau vasculaire. Ce pore n'est pas circulaire, mais en forme de fente étroite allongée transversalement.

L'estomac possède une gouttière ventrale ciliée semblable à celle des autres genres. Au niveau du 10^e pied sétigère environ, il présente une constriction annulaire assez marquée, surtout intérieurement.

Le passage de l'estomac à l'intestin se fait par une anse duodénale remontante située dans le dernier segment thoracique.

L'intestin s'étend ensuite en ligne droite jusqu'à l'anus.

§ VI

Circulation.

L'appareil circulatoire ressemble en tout point à celui de l'*Amphicteis*. Les cinq premiers vaisseaux dorso-pédiéux naissent de la face ventrale du sinus intestinal. A partir du 6^e ils naissent du sinus par un arc à ramifications nombreuses embrassant les flancs supérieurs de l'estomac.

Le cœur donne trois vaisseaux branchiaux dont le premier se bifurque assez loin du cœur.

Les branchies présentent la structure typique. Leur épiderme est formé d'un mélange de grosses cellules à mucus en fiole remplies de sphérules violettes ou rouges et de fibro-cellules.

Le corps cardiaque s'insère à la naissance de l'œsophage, mais il ne forme pas autour de la base de celui-ci un gros bourrelet circulaire contenu dans l'anneau vasculaire comme chez l'*Amphicteis*. Il vient finir au contact de l'estomac. Sa structure est analogue à celle que nous avons décrite, seulement elle est plus compacte, les éléments y sont plus foncés et il existe au centre une grande accumulation

d'éléments pigmentés jaunâtres, réfringents. Il renferme en outre des éléments à sphérules rouges.

Le sang renferme des hématies semblables à celles des autres genres.

§ VII

Néphridies. — Reproduction.

Les néphridies sont au nombre de quatre paires, dont les deux paires postérieures très volumineuses et la néphridie antérieure très petite cachée par la suivante.

Elles sont du type *Amphicteis* mais plus globuleuses.

Le pore excréteur de la dernière paire débouche à la base du 5^e pied (VIII^e segment); la 3^e paire appartient au VII^e segment (4^e pied), la 2^e au VI^e segment (3^e pied) et la néphridie antérieure qui s'ouvre par son pavillon vibratile, dans la chambre thoracique antérieure à travers le diaphragme, correspond au V^e segment (2^e sétigère). Son pore externe est situé un peu au-dessous et en arrière du 2^e pied dont il est séparé par le diaphragme.

Ici encore nous sommes en désaccord avec MEYER qui indique, pour la *Samytha*, quatre paires de néphridies appartenant au IV^e, V^e, VI^e et VII^e segments, et le diaphragme entre le III^e et le IV^e segment.

Il y a une assez grande ressemblance avec l'*Amphicteis*. Seulement, chez ce dernier, il y a souvent deux néphridies antérieures au lieu d'une seule chez la *Samytha*, et la dernière néphridie postérieure est dans le IX^e segment au lieu d'être dans le VIII^e.

Les néphridies postérieures servent à l'évacuation des produits sexuels.

Les œufs à l'état jeune possèdent normalement un noyau à double nucléole ou à deux nucléoles.

A un stade plus avancé, l'un des deux nucléoles est plus pâle, puis on n'en retrouve plus qu'un seul dans l'œuf mûr qui ne semble pas différer de celui de l'*Ampharete* ou de l'*Amphicteis*.

Nous n'avons pas eu d'exemplaire ♂ entre les mains.

XVIII.

Étude de *Melinna*.

§ I.

Morphologie.

Melinna Mgr.

Segments nombreux, plus de 50, lobe céphalique lisse sans partie frontale bien saillante; tentacules lisses, segment buccal en forme de lèvres à la face ventrale, égal en longueur au lobe céphalique; pas de palées mais à la place une grosse soie unique en épine recourbée, placée en arrière de l'insertion des branchies; quatre paires de branchies filiformes.

Les segments II, III, IV et V coalescents forment une sorte de gaine ouverte en avant, soudée en arrière, entourant sur la face inférieure et les flancs la région orale et branchifère; au V^e segment une crête dorsale membraneuse. Les segments II, III et IV portent une rangée transversale de fines soies simples, le IV^e porte en outre un faisceau de soies capillaires dorsal mais pas de mamelon pédieux, le V^e segment porte le premier parapode complet, au VI^e segment apparaissent les pinnules uncinigères qui continuent jusqu'au dernier segment. Il existe 16 segments pourvus de soies capillaires notopodiales et 15 seulement avec mamelon pédieux complet. Une petite papille subconique au-dessus de la pinnule dans les segments de la région abdominale dépourvus de soies capillaires. Soies capillaires légèrement recourbées, limbées; *uncini* pectiniformes subtriangulaires à 4-5 dents.

Melinna cristata Sars.

Sabellides cristata. — M. Sars (51); Sars (56), p. 19-24, pl. II, fig. 1-7; DANIELSEN (57 et 59); Sars, 64.

Melinna cristata. — MALMGREN (65), p. 371, pl. XX, fig. 50; GRUBE (70), p. 15; KUPFER (73), p. 151; MALM (74), p. 96; VERRILL (74); MÖBIUS (75), p. 15; McINTOSH (75); MARENZELLER (77), p. 35; THÉEL (78), p. 63; WEBSTER, (81), p. 732; WIREN (85), pl. I, fig. 12-15; EHLERS (87), pl. 49, fig. 7-10; CUNNINGHAM, (88), p. 660, pl. XLII, fig. 22; BIDENKAP (94).

Lobe céphalique à bord entier, segments abdominaux de 50 à 55; 4 paires de branchies réunies deux par deux à la base en fascicule. Uncini à quatre dents; membrane thoracique à bord antérieur denticulé. Pas de cirres anaux.

Melinna palmata GRUBE.

Melinna palmata. — GRUBE (69), p. 87; 72, p. 40 et 70, p. 15-16; MEYER (87); LO BIANCO (93), p. 65.

Lobe céphalique à bord antérieur légèrement trilobé. 4 paires de branchies réunies par une membrane jusqu'au tiers de leur longueur; segments abdominaux 60 environ; membrane thoracique du V^e segment à bord entier non dentelé. Uncini à quatre dents. Pas de cirres anaux.

Nous avons étudié surtout la *Melinna palmata* sur des exemplaires provenant de la Station Zoologique de Naples, mais grâce à l'obligeance du professeur A. WIREN qui nous a envoyé plusieurs exemplaires de *M. cristata*, nous avons pu examiner aussi cette dernière espèce.

Les deux espèces ne différant que par des caractères d'ordre descriptif assez insignifiants, nous ne ferons qu'une seule description en mentionnant les différences quand nous les rencontrerons.

Région antérieure. — Elle comprend seulement le lobe céphalique et le segment buccal.

Le lobe céphalique est plus simple que dans les autres genres.

Chez la *M. cristata* il est coupé carrément en avant et n'est pas sensiblement lobé. Chez la *M. palmata* son bord antérieur est trilobé, mais il n'existe pas de portion frontale saillante ni de champs latéraux.

Le lobe céphalique porte à sa face inférieure des tentacules non pennés, peunombreux, très longs et relativement gros, presque autant que les branchies. Ils sont insérés au-dessus d'une lèvre demi-cylindrique, visible seulement lorsque la bouche est ouverte et les tentacules dévaginés.

Cette lèvre est homologue à celle de l'*Ampharete* et à la lèvre supérieure des *Térébellidés*.

Le segment buccal forme à sa face inférieure la lèvre inférieure. Il ne porte aucune espèce de soies.

La région antérieure, sensiblement moins large que la suivante, est enchâssée dans cette dernière.

Région thoracique. — On peut distinguer dans la région thoracique deux parties : la partie que CUNNINGHAM (88, p. 660) appelle branchiale et la partie thoracique proprement dite.

La partie branchiale est formée de quatre somites, ainsi que cet auteur l'a parfaitement reconnu alors que SARRS et MALMGREN n'en comptaient que trois.

Ces quatre segments forment une sorte de gouttière dont les bords relevés et saillants dominant de chaque côté la région dorsale occupée par les branchies. A la face ventrale elle forme une demi collerette de laquelle émerge la région antérieure ou céphalique. En arrière elle se continue sans modification avec les autres segments de la région thoracique.

A la face supérieure les deux crêtes latérales viennent mourir sur les côtés du V^e segment. En cet endroit la membrane thoracique s'étend d'un bord à l'autre en travers (Pl. xxv, fig. 166). Elle est formée par un repli du tégument dorsal appartenant au VI^e ou au VII^e segment et s'avancant jusqu'au V^e. Son bord antérieur entier chez la *M. palmata* est dentelé chez la *M. cristata*.

Les quatre segments (II^e, III^e, IV^e et V^e) de la partie branchiale sont sétigères.

Le II^e segment porte seulement de chaque côté une rangée unique de très fines soies simples, courtes, pointues, cylindriques, non limbées. CUNNINGHAM les considère comme représentant la rame ventrale (fig. 166, s.).

Le III^e segment porte une rangée semblable de soies ventrales et une grosse soie jaune d'or en épine un peu recourbée en crochet. Cette soie, située un peu en arrière des branchies, représente le parapode dorsal, elle est l'homologue des palées qui ne sont que des soies capillaires dorsales transformées (fig. 166, S).

Le IV^e segment porte un faisceau capillaire de soies dorsales, mais celles-ci ne sont pas insérées sur un véritable mamelon pédieux mais sur un simple tubercule à peine saillant. La rangée de soies ventrales est semblable à celle du segment précédent.

Le V^e segment porte un vrai parapode dorsal avec mamelon sétigère et soies capillaires. Les soies simples ventrales manquent et il n'existe pas encore de pinnule.

Les branchies sont insérées au fond de la dépression dorsale limitée sur les côtés par les crêtes longitudinales sétigères et en arrière par la membrane thoracique.

Elles paraissent insérées sur le III^e segment. Elles sont fasciculées la base et, chez la *M. palmata*, réunies ensemble par une membrane qui s'étend jusqu'au tiers de leur longueur et réunit également les deux groupes ensemble.

La région thoracique proprement dite comprend les 14 segments suivants, tous pourvus de mamelons pédieux à soies capillaires et de pinnules uncinigères. Il y a donc 15 segments pourvus de pieds sétigères et 18 segments sétigères en comptant les trois premiers dépourvus de vrais parapodes.

Comme chez les autres *Ampharètiens* la face dorsale ne présente pas trace de segmentation.

A la face ventrale au contraire cette segmentation est très nette. Chaque segment porte un bouclier thoracique, sauf l'avant-dernier. A cet endroit commence la gouttière ventrale.

Les soies sont du type général des *Ampharètiens*, légèrement incurvées et limbées, disposées sur deux rangées dont l'une plus courte formée de soies jeunes croisant un peu obliquement celles de la première rangée.

Le parapode est un simple tubercule cylindrique dépourvu de cirre ventral.

Les pinnules, du type ordinaire, portent sur leur bord antérieur une rangée de plaques onciales rétrogressives. Ces uncini portent quatre dents disposées sur une seule rangée comme chez l'*Amphicleis* et non sur deux comme chez l'*Ampharete*. Ils se rapprochent de ceux de la *Samytha* (Pl. xxv, fig. 167).

Région abdominale. — Cette région comprend un nombre variable, mais toujours très grand, de segments ; de 42 à 60. Elle se rétrécit et s'aplatit progressivement.

Les pinnules s'aplatissent également mais ne s'élargissent pas en éventail, elles prennent plutôt une forme rectangulaire. Elles ne se prolongent pas en cirre à leur angle supérieur.

Au-dessus du bourrelet longitudinal formé par le faisceau musculaire, on remarque, correspondant à chaque pinnule, un petit tubercule en forme de bouton qui représente le parapode dorsal. Un

léger bourrelet transversal le relie à la base de la pinnule. Ce cirre diminue au point de disparaître à l'extrémité de la région abdominale.

Les pinnules renferment des soies de soutien et des soies-tendons soutenant les uncini.

La gouttière ventrale, qui commence à l'avant-dernier segment thoracique, est bien marquée.

L'anus est terminal et s'ouvre au fond d'un entonnoir dont le bord dorsal plus développé est légèrement plissé. Il rappelle un peu celui de *Nerine cirratulus* ou mieux celui de *Terebellides Strœmi*.

Il ne porte ni cirres ni appendices d'aucune sorte.

§ II.

Téguments.

Cuticule. — La cuticule, assez épaisse par endroits, prend une teinte d'un jaune foncé dans le fond des replis cutanés. En ces points sa structure fibreuse est très nette. Ailleurs, au contraire, la double striation à angle droit est très fine et difficile à voir,

Épiderme. — La structure de l'épiderme diffère peu de celle des autres genres. Les cellules violettes à mucus y sont cependant beaucoup moins abondantes que chez l'*Ampharete*. On ne les rencontre en certaine quantité que dans la région céphalique.

La région branchiale ne forme qu'un vaste bouclier remontant sur les flancs. La structure de ce bouclier est analogue à celle des autres boucliers thoraciques, c'est-à-dire qu'ils sont composés de longues et fines fibro-cellules de soutien à noyau plus ou moins visible et toujours petit et étiré et de grosses cellules à mucus allongées, qui ne se colorent pas par l'éosine ou l'hématoxyline mais seulement par le bleu de Méthylène ou la safranine.

Les glandes ventrales très développées sont au nombre de plusieurs paires par segment. Elles sont à peu près localisées dans les segments II à V. Leur structure est presque identiquement la même que chez l'*Ampharete*.

Leur développement semble variable. Parfois elle envahissent

presque toute la cavité thoracique en cet endroit, collant l'œsophage et le cœur contre la paroi dorsale ; d'autres fois elles s'élèvent à peine au tiers de la hauteur des segments. Chez la *M. cristata* elles sont le plus souvent réduites à 6 paires comme chez l'*Ampharete*.

La basale est peu visible, sauf dans la région antérieure et dans la membrane thoracique où elle est très nette.

Cette membrane (fig. 168) est constituée par un repli des téguments. Sa structure rappelle beaucoup celle de la plaque céphalique de la *Chymene lumbricoïdes* figurée et décrite par RACOVITZA (96, p. 113-116, Pl. v, fig. 47).

Elle se compose de deux couches épidermiques séparées par une couche musculaire.

La couche épidermique supérieure, revêtue d'une cuticule assez épaisse, est composée d'une seule assise de cellules glandulaires en fiole séparées par des cellules de soutien peu colorées, à noyau allongé. La couche inférieure est formée de cellules de soutien incolore, nucléées, moins hautes que les précédentes, délimitant des alvéoles de cellules glandulaires peu colorées. Entre les deux s'étendent, d'une basale à l'autre, des faisceaux de fibres musculaires presque tendineuses, entre ces faisceaux passent les fibres de la couche musculaire circulaire qui les croisent à angle droit.

L'épiderme de la face dorsale renferme d'assez grosses cellules en fiole dispersées çà et là, comme chez l'*Ampharete*.

§ III.

Musculature. — Cavité générale. — Diaphragme.

La musculature n'offre rien de particulier.

La cavité générale est divisée en chambre thoracique antérieure et chambre thoracique postérieure par le diaphragme. En outre un petit diaphragme sépare le segment buccal du II^e segment.

Le diaphragme qui contient quelques fibres musculaires entre deux couches endothéliales, s'insère bien entre le III^e et le IV^e segment, ainsi que MEYER l'a décrit. Il se prolonge en arrière en long sac appliqué sur l'œsophage et dont la partie terminale renflée et à parois épaisses et musclées simule un diverticule œsophagien.

Nous renvoyons pour plus de détails au texte et aux figures de MEYER (87, p. 626, Pl. xxv, fig. 25 à 30).

Les glandes lymphatiques sont situées à la base des vaisseaux branchiaux comme chez l'*Ampharete*. Elles ont été décrites par MEYER (87, p. 646), sous le nom de « pigmentirte Lymphdrüsen. »

§ IV.

Système nerveux.

Encéphale. — Un gros cordon nerveux transversal, légèrement étranglé au centre et renflé aux extrémités, constitue le cerveau moyen ainsi divisé à peine en deux ganglions accolés. C'est le centre le plus volumineux (fig. 148). L'ensemble rappelle beaucoup l'encéphale de l'*Ampharete*. Il est peut-être encore moins différencié. La structure histologique et les rapports avec l'épiderme sont les mêmes. Les yeux, au nombre d'une douzaine de chaque côté, sont exactement semblables à ceux de l'*Amphicteis*.

Le cerveau antérieur est représenté seulement par l'aire palpaire donnant naissance au nerf palpaire et au stomato-gastrique.

Le cerveau postérieur est représenté par les organes nucaux, simples fentes étroites enfoncées dans des téguments en arrière du cerveau.

La face supérieure de la fossette est ciliée, l'inférieure est constituée par du tissu nerveux à cellules en relation immédiate avec la partie postérieure du cerveau moyen.

La chaîne ventrale est formée par l'accolement des deux cordons longitudinaux, mais ici la fusion est très prononcée. Les deux cordons sont non seulement accolés mais réunis par une partie de leur face interne, au point de ne former par endroits qu'une bande unique aplatie.

Chez la *Melinna palmata* les canaux neuraux sont peu développés. On n'en rencontre que dans la région thoracique, un, rarement deux, et leur trajet est court, car de place en place ils manquent souvent totalement.

Chez la *M. cristata* les canaux neuraux sont plus développés et au nombre de deux, ainsi que CUNNINGHAM (88, p. 274) l'a déjà signalé.

Déjà, dans la partie thoracique, la chaîne ventrale est réduite à l'état de bandelette aussi mince que dans la région abdominale de l'*Ampharete*.

§ V.

Appareil digestif.

L'appareil digestif de la *M. cristata* a été étudié par WIREN (85), et celui de la *M. palmata* figuré, mais sans description par MEYER (87, pl. xxiii).

Le Pharynx porte à sa face inférieure les deux lèvres internes bilobées, musculaires, que nous avons signalées chez tous les autres *Ampharèteiens*, et dont nous avons également constaté l'existence chez la *Lanice conchilega* et la *Lagis Koreni*.

Ces papilles charnues semblent avoir échappé jusqu'ici à tous les observateurs.

Les tentacules peu nombreux et relativement gros sont lisses. Leur structure se rapproche surtout de celle de ces organes chez l'*Amphicteis*. Les cellules à mucus y sont très nombreuses, petites, et non localisées, mais réparties uniformément dans tout l'organe.

L'œsophage est long et très mince, ses parois sont peu épaisses et revêtues de la double couche musculaire.

Son épithélium cilié ne diffère de celui des autres genres que par la hauteur moins grande de ses cellules.

WIREN (85) y a décrit et figuré un petit diverticule latéral (Pl. 1, fig. 12 et 15); d'après MEYER (87) ce prétendu diverticule ne serait que l'extrémité postérieure d'un sac diaphragmatique.

Cette dernière vue est exacte mais il faut avouer que chez la *M. cristata* le développement de cet organe, l'épaisseur de ses parois, contrastant avec le reste du diaphragme, qui par endroits n'est qu'une mince membrane péritonéale, et son union intime avec la paroi de l'œsophage, le font paraître à première vue une dépendance de celui-ci.

Il faut un examen très attentif et l'étude patiente de bonnes coupes en série pour constater qu'il s'agit bien d'une dépendance du diaphragme.

La face inférieure de cette poche se soude étroitement aux parois

de l'œsophage. A l'extrémité du sac les parois sont épaisses et la lumière très petite. Ses parois sont composées de deux couches de fibres musculaires se croisant à angle droit, comprises entre deux couches d'endothélium.

L'estomac, qui fait suite à l'œsophage, est fort peu différencié ; c'est un long tube légèrement étranglé à chaque segment, ce qui lui donne un aspect faiblement moniliforme. Il passe insensiblement à l'intestin en se rétrécissant graduellement. Il n'existe pas d'anse duodénale.

Son épithélium est très faiblement cilié, sauf dans la gouttière stomacale où les cils vibratiles sont plus développés. Au-dessous de cette gouttière règne un cordon de fibres musculaires longitudinales.

En dehors de ces quelques fibres sous la gouttière stomacale, il n'existe qu'une couche de fibres circulaires mais elle est un peu plus fortement accusée que dans les autres genres.

A partir de l'œsophage tout le tube digestif est contenu dans le sinus péri-intestinal.

Dans l'intestin reparaissent les deux couches musculaires et la ciliation accentuée de l'épithélium.

L'anus terminal s'ouvre en entonnoir.

§ VI

Circulation.

La circulation a été étudiée par WIREN (85), chez la *M. cristata* ; MEYER (87) dans son dessin d'ensemble (Pl. 23, fig. 2) la figure en partie chez la *M. palmata*.

Comme chez les autres Ampharétiens, un vaste sinus sanguin entoure le tube digestif. A la naissance de l'œsophage le cœur naît d'un anneau vasculaire qui se prolonge à la face ventrale de l'estomac en deux gros vaisseaux situés de part et d'autre de la gouttière stomacale et formés par des replis de l'endothélium du sinus.

Le cœur donne en avant deux rameaux latéraux d'où naissent quatre artères branchiales. Elles ne naissent donc pas directement du cœur comme chez l'*Ampharete* (WIREN, 85, Pl. I, fig. 13).

La structure du corps cardiaque est identiquement la même que chez l'*Amphicteis*. Seulement le corps cardiaque s'insère à la partie

antérieure de l'estomac comme chez l'*Ampharete* sans former de bourrelet circulaire à l'intérieur de l'anneau vasculaire.

Le vaisseau ventral donne dans les segments III, IV, V et VI des veines latérales, vaisseaux efférents des branchies. Il donne ensuite à chaque segment, à partir du VII^e, un vaisseau ventro-pédieux qui se ramifie et s'anastomose dans le pied avec le dorso-pédieux venant du sinus stomacal, sauf pour le VII^e et le VIII^e segment dont le vaisseau dorso-pédieux naît de l'anneau vasculaire. Les suivants naissent du sinus par des arcs ramifiés.

Dans la région abdominale les dorso-pédieux naissent de la face ventrale du sinus intestinal par une racine simple.

D'après WIREN, le sang de la *M. cristata* est rouge. Nous ignorons si le sang de la *M. palmata* présente la même couleur, exceptionnelle chez les *Ampharédiens*, car nous n'avons eu entre les mains que des animaux fixés et les descriptions sont muettes à cet égard.

Celle de GRUBE ferait cependant supposer qu'il est rouge.

§ VII.

Néphridies. — Reproduction.

Elles ont été longement décrites par MEYER (87, Pl. xxii, fig. 3, xxiii, fig. 3, xxv, fig. 25-35).

Elles sont au nombre de quatre paires, à peu près semblables, situées dans les segments IV, V, VI et VII.

Elles ressemblent beaucoup aux néphridies antérieures de l'*Ampharete*.

Cependant, chez la *M. cristata* leur tube en boyau est relativement beaucoup plus court que chez la *M. palmata*, et nous avons vu un exemplaire de *M. cristata* dont le tube des néphridies antérieures ne dépassait pas le VIII^e segment et dont les néphridies postérieures très courtes se rapprochaient beaucoup plus des néphridies du type *Amphicteis* que du type ordinaire de *Melinna*.

L'ovogénèse et la spermatogénèse sont semblables à celles des autres genres.

Les ovules jeunes ont normalement un nucléole double ou deux nucléoles.

XIX.

COMPARAISON DES GENRES ENTRE EUX.

Les *Ampharétiens* présentent un certain nombre de caractères communs tels que la division du corps en trois régions. La région antérieure est comme enchâssée dans les premiers segments de la région thoracique. Celle-ci, toujours bien développée, porte des pieds à soies capillaires et des pinnules uncinigères. La segmentation n'est pas apparente à sa face dorsale.

La région abdominale plus effilée, est de longueur variable, mais toujours au moins égale à celle de la région thoracique. Elle ne porte plus de pieds mais seulement des pinnules uncinigères. Chez les *Amphicteis*, *Samytha* et *Melinna*, un cirre dorsal représente dans cette région le mamelon pédieux disparu. La pinnule possède généralement dans cette région un petit cirre à son angle supérieur. Ce cirre est surtout développé chez l'*Ampharete* qui par contre manque de cirre dorsal. Il existe une gouttière ventrale. Le lobe céphalique semble entier chez la *Melinna cristata*, mais il est déjà trilobé chez la *M. palmata*. Chez l'*Ampharete* il porte un palpode unique impair, tandis que chez l'*Amphicteis* et la *Samytha* il existe deux palpes rudimentaires.

Les branchies sont le plus souvent au nombre de quatre paires, ce chiffre semble être le chiffre normal.

Très fortement coalescentes à la base chez la *Melinna*, elles sont, au contraire, bien séparées chez l'*Amphicteis* et laissent alors deviner leur insertion sur quatre segments distincts. Elles sont simples, subulées, sauf chez quelques espèces exotiques qui présentent une tendance à la pennation.

Les *Ampharétiens* habitent des tubes enfoncés verticalement dans la vase. Ils sont capables de quitter leur tube et de s'en construire un nouveau.

La cuticule est toujours formée de deux couches fibreuses, dont les stries se croisent à angle droit et d'une couche sous-jacente non striée. Elle est percée de pores.

L'épiderme présente le caractère commun d'être toujours très épais et très riche en cellules glandulaires dans la région antérieure où il forme de vrais boucliers continus autour des segments.

Dans la région thoracique il est mince et transparent à la face dorsale. Des cellules à mucus en fiole y sont disséminées çà et là au milieu de cellules universelles. A la face ventrale il forme d'épais boucliers thoraciques s'étendant jusqu'à l'avant-dernier segment de cette région.

Les glandes ventrales ne sont que l'exagération du développement de la couche profonde de ces boucliers. Elles ont la même structure. Elles existent chez la *Melinna* et l'*Ampharete* et manquent chez l'*Amphicteis* et la *Samytha*.

Les genres diffèrent légèrement par la nature et la répartition des cellules à mucus.

Les soies capillaires n'ont rien de caractéristique. Non seulement elles se ressemblent beaucoup dans tous les genres mais encore elles sont d'un type répandu dans les groupes très différents, tels que les *Spionidiens* et les *Térébellidés*, mais il n'existe jamais de soies pectinées ou composées comme chez ces derniers.

Les palées diffèrent peu. Elles manquent chez les *Samytha* et *Sabellides* et sont remplacées chez les *Melinna* par une grosse soie unique en crochet. Elles appartiennent toujours au III^e segment.

Chez les *Melinna* seulement, il existe dans les segments II, III, IV et V de fines soies neurales simples, peut-être homologues aux soies à crochet.

Les plaques onciales bien caractéristiques peuvent se ramener à deux types principaux : type *Ampharete*, uncini élargis en haut, dents nombreuses sur deux ou plusieurs rangées ; type *Amphicteis*, uncini élargis au milieu, dents moins nombreuses et sur un seul rang.

La musculature est sensiblement la même dans toute la famille.

La cavité thoracique est toujours divisée en deux parties par un diaphragme antérieur, mais la place de celui-ci varie avec les genres. On ne peut en faire un trait caractéristique comme MEYER le pensait.

Chez l'*Ampharete* et la *Melinna* il est situé entre le III^e et le IV^e segment, ou plus exactement dans le IV^e segment; chez la *Samytha*, entre le IV^e et le V^e et enfin chez l'*Amphicteis* entre le V^e et le VI^e, avec un second diaphragme entre le IV^e et le V^e quand il existe deux néphridies antérieures.

Le système nerveux est peu développé. Cependant on retrouve dans l'encéphale les trois centres principaux. Le cerveau moyen est seul bien développé. Le cerveau antérieur est représenté chez l'*Ampharete* et la *Melinna* par l'aire palpaire et les nerfs palpaires. Il ne forme pas de ganglions bien délimités. Chez l'*Amphicteis* et la *Samytha* cette région est plus développée et il existe des ganglions rudimentaires.

Les organes nucaux sont de deux types; ils sont formés par un bourrelet et une fossette chez les *Amphicteis* et *Samytha* (3^e catégorie de RACOVITZA) et seulement par une fossette non dévaginable chez les *Ampharete* et *Melinna* (1^e catégorie).

Les canaux neurax sont généralement au nombre de deux. Ils sont surtout développés chez l'*Amphicteis*.

Les relations de la chaîne nerveuse avec les téguments sont très étroites, surtout dans la région abdominale où elle est souvent en contact direct avec la cuticule.

Les yeux sont au nombre de deux seulement chez l'*Ampharete*; au nombre de 10 à 12 de chaque côté chez les *Amphicteis*, *Samytha* et *Melinna*. Ce sont de simples sphérules de pigment noyées dans la masse des cellules nerveuses du cerveau moyen.

Chez l'*Ampharete* ils sont formés d'une cellule géante recouverte d'une calotte de pigment.

Le cerveau moyen est en contact direct avec la cuticule.

Les tentacules sont lisses chez les *Melinna*, *Samytha* et *Amphicteis* et pennés chez les *Ampharete* et *Sabellides*. Les tentacules de la *Samytha* forment transition entre les tentacules simples et les tentacules pennés.

Ils sont toujours rétractiles dans l'œsophage. Ils appartiennent au lobe céphalique et sont innervés par le centre palpaire.

Le pharynx est toujours pourvu à sa face inférieure de deux lèvres internes, bilobées, placées l'une derrière l'autre, à structure musculaire très prononcée.

L'œsophage ne diffère guère d'un genre à l'autre. Il est revêtu d'une double couche de fibres musculaires circulaires et longitudinales.

L'estomac présente sa structure la plus simple chez la *Melinna*, il y est dépourvu de lobes antérieurs, de cœcum interne et même d'anse duodénale et passe insensiblement à l'intestin.

Chez la *Samytha* et l'*Amphicteis* il existe un vaste diverticule au cœcum interne, qui manque chez l'*Ampharete*; celui-ci est pourvu par contre de deux lobes antérieurs cordiformes sur lesquels le sinus péri-intestinal ne s'étend pas.

L'estomac, peu ou point cilié intérieurement, possède une gouttière vibratile longitudinale marquée extérieurement par quelques fibres musculaires longitudinales et par l'absence du sinus et de la couche de fibres musculaires circulaires, la seule qui existe dans le reste de l'estomac.

L'intestin est semblable dans tous les genres; son épithélium est fortement plissé et cilié. Il possède deux couches musculaires.

Un sinus péri-intestinal entoure complètement l'estomac et l'intestin, et ne manque que sur les lobes antérieurs de l'*Ampharete*.

Le cœur donne une seule branche de chaque côté, d'où naissent ensuite les quatre artères branchiales chez la *Melinna*.

Chez la *Samytha* et l'*Amphicteis* il donne trois artères dont la première se bifurque. Enfin chez l'*Ampharete* les artères branchiales naissent du cœur par quatre troncs distincts.

Le corps cardiaque présente la même structure partout et naît de la face dorsale de l'œsophage à sa jonction avec l'estomac, mais chez l'*Amphicteis* ses deux racines entourent la base de l'œsophage d'un collier épais contenu dans l'anneau vasculaire.

Il est toujours en continuité de tissu avec l'épithélium intestinal.

Le sang est vert, dichroïque, sauf chez la *Melinna* dont le sang est rouge. Il renferme des hématies.

Les néphridies sont de deux types : type *Melinna* à long boyau formé par l'accolement des deux longues branches du tube néphridien, type *Amphicteis* à néphridies courtes et globuleuses.

Elles sont au nombre de quatre paires semblables chez la *Melinna*. La *Samytha* en possède quatre paires du type *Amphicteis*. L'*Amphicteis* en a tantôt quatre, tantôt cinq paires. L'*Ampharete* a une paire antérieure du type *Melinna* et une seule paire postérieure du type *Amphicteis*, et elles ne sont pas situées dans deux segments contigus.

Elles se divisent en néphridies antérieures et néphridies postérieures. Les néphridies antérieures sont excrétrices; il y en a une paire, sauf chez l'*Amphicteis* qui en possède parfois deux paires. Les néphridies postérieures servent à l'évacuation des produits sexuels. Elles sont au nombre de trois paires, sauf chez l'*Ampharete* où il n'en existe qu'une seule paire.

Les œufs et les spermatozoïdes se forment de la même façon aux dépens du péritoine des vaisseaux transversaux et de la partie antérieure du sinus intestinal.

Les ovules renferment normalement deux nucléoles à un certain stade.

La spermatogénèse se fait de la même façon chez les différents genres.

Il existe trois groupes principaux d'*Ampharédiens* :

Les *Ampharédiens* à palées, les *Ampharédiens* sans palées, les *Ampharédiens* à nombreux segments du type *Melinna*.

Dans les *Ampharédiens* à palées, il existe deux types bien différents malgré leurs ressemblances externes; le type *Ampharete* et le type *Amphicteis*.

Ces deux types se retrouvent dans les *Ampharédiens* sans palées, qui forment une série parallèle à la première, et l'on pourrait définir *Samytha* un *Amphicteis* sans palées et *Sabellides* un *Ampharete* sans palées.

Nous avons résumé ci-dessous les caractères des deux types.

Type Ampharete .	Type Amphicteis .
Un palpe.	Deux palpes rudimentaires.
Organe nucaux en fossette.	Organes nucaux en bourrelet.
2 yeux simples.	2 groupes d'yeux simples.
Tentacules pennés (1).	Tentacules lisses (1).
4 paires de branchies.	4 paires de branchies.
Environ 14 pieds sétigères.	Environ 17 pieds sétigères.
Pinnules à partir du VI ^e segment (3 ^e sétigère).	Pinnules à partir du VII ^e segment (4 ^e sétigère).
Plaques onciales subquadrangulaires, à dents assez nombreuses, sur 2 rangs.	Plaques onciales subtriangulaires. Dents peu nombreuses sur un seul rang.
Mamelon pédieux dorsal sans cirre.	Mamelon pédieux dorsal portant 1 cirre.
Pas de cirre dans la région abdominale.	Un cirre dans la région abdominale.
Pinnules abdominales à cirre développé.	Pinnules abdominales à cirre rudimentaire.
Estomac sans diverticule interne mais à deux lobes antérieurs.	Estomac avec diverticule interne; pas de lobes antérieurs.
Des glandes ventrales.	Pas de glandes ventrales.
Deux paires de néphridies dissimilaires :	4 à 5 paires de néphridies semblables.
Néphridie antérieure du type <i>Melinna</i> .	
Néphridie postérieure du type <i>Amphicteis</i> .	
Diaphragme entre le III ^e et le IV ^e segment.	Diaphragme entre le IV ^e et le V ^e segment ou même entre le V ^e et le VI ^e .
4 artères branchiales distinctes.	3 artères dont la première bifurquée.

(1 et 1) Ce caractère n'est pas absolu.

Le troisième groupe des Ampharétiens est représenté par le type *Melinna*, dont les caractères anatomiques peuvent se résumer ainsi :

Type **Melinna**.

Lobe céphalique à palpode rudimentaire. Organes nucaux en fosselle (4^e type). Deux groupes d'yeux simples. Tentacules lisses. Quatre paires de branchies fasciculées au moins à la base. Petites soies simples (neurales) sur les II^e, III^e, IV^e segments. Une grosse soie en épine sur le III^e. 15 pieds sétigères. Pinnules à partir du VI^e segment. Plaques onciales à dents peu nombreuses sur une seule rangée. Mamelon pédieux portant un cirre rudimentaire qui persiste dans la région abdominale. Estomac sans diverticule passant insensiblement à l'intestin sans former d'anse duodénale. 4 paires de néphridies semblables à long tube, situées dans les segments IV, V, VI et VII^e. Diaphragme entre le III^e et le IV^e segment. Glandes ventrales. Vaisseaux branchiaux naissant du cœur par deux branches ramifiées. Anus dépourvu de cirres.

N'ayant malheureusement pas pu nous procurer de *Sabellides*, nous ne pouvons nous baser en ce qui concerne ce genre, que sur les caractères externes. Cependant quelques détails et la figure de MARION du *Sabellides octocirrata*, nous font supposer que, les néphridies se rapprochent beaucoup de celles de l'*Ampharete*. Nous avons résumé dans le tableau suivant les homologies des premiers segments des cinq principaux genres.

ESPECES.	Segments.									OBSERVATIONS.
	LOBE CÉPHALIQUE.	I BUCCAL.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	
Amphitéis Gunneri Sars.	2 palpes yeux nombreux tentacules lisses	nu " "	Palpes " " Branchie I	1 ^{er} pied " " Branchie II	2 ^e pied " " Branchie III (Néphridie ant.)	3 ^e pied " " Branchie IV Néphridie	4 ^e pied 1 ^{re} pinnule " " Néphridie	5 ^e pied 2 ^e pinnule " " Néphridie	6 ^e pied 3 ^e pinnule " " Néphridie	La néphridie du V ^e segment peut manquer. En ce cas il n'y a pas de diaphragme entre les segments IV et V. Cœcum stomacal interne.
Samytha adpersa Gr.	2 palpes yeux nombreux tentacules lisses.	nu " " "	pas de palpes " " Branchie I " "	1 ^{er} pied " " Branchie II	2 ^e pied " " Branchie III Néphridie	3 ^e pied " " Branchie IV Néphridie	4 ^e pied 1 ^{re} pinnule " " Néphridie	5 ^e pied 2 ^e pinnule " " Néphridie	6 ^e pied 3 ^e pinnule " "	Uncini du type Amphitéis Estomac à cœcum interne.
Ampharete Grubei MGR.	1 palpode 2 yeux tentacules pennés.	nu " "	Palpes " " Branchie I	1 ^{er} pied " " Branchie II Néphridie ant ^e	2 ^e pied " " Branchie III "	3 ^e pied 1 ^{re} pinnule " " Branchie IV Néphridie	4 ^e pied 2 ^e pinnule " " "	5 ^e pied 3 ^e pinnule " " "	6 ^e pied 4 ^e pinnule " "	Estomac, sans cœcum, à deux lobes antérieurs.
Sabellides octocirrata Sars.	1 palpode 2 yeux tentacules pennés.	nu " " "	pas de palpes " " Branchie I " "	1 ^{er} pied " " Branchie II Néphridie ?	2 ^e pied " " Branchie III Néphridie ?	3 ^e pied " " Branchie IV Néphridie	4 ^e pied pinnule " " "	5 ^e pied pinnule " " "	6 ^e pied pinnule " "	Uncini du type Ampharete. Chez S. Sibirica les pinnules commencent au V ^e segment.
Melinna Mon.	1 palpode yeux nombreux tentacules lisses.	nu " " " " "	soie épine " " soies simples Branchie I " "	1 ^{er} pied " " soies simples Branchie II Néphridie	2 ^e pied " " Branchie III Néphridie	3 ^e pied pinnule " " Branchie IV Néphridie	4 ^e pied pinnule " " Néphridie	5 ^e pied pinnule " "	6 ^e pied pinnule " "	N: cœcum stomacal, ni lobes antérieurs. Uncini du type Amphitéis.

Nota : Les lignes verticales ponctuées indiquent la place du diaphragme.

XX.

COMPARAISON DES AMPHARÉTIENS AVEC LES AMPHICTÉNIENS
ET LES TÉRÉBELLIENS.

On classe ordinairement les *Ampharétiens* entre les *Amphicténiens* et les *Térébelliens*. Ils semblent en effet à première vue avoir beaucoup d'affinités avec ces deux familles.

Cependant, si l'on vient à comparer soigneusement les *Amphicténiens* et les *Ampharétiens*, on relève surtout des différences.

C'est d'abord la forme et la disposition du lobe céphalique modifié d'une façon si bizarre et si caractéristique chez les *Amphicténiens*. Les *Ampharétiens* n'ont rien qui soit réellement comparable au voile céphalique, au limbe postérieur, aux quatre antennes ou cirres tentaculaires de cette famille. Les palées, bien que sortant au-dessus du lobe céphalique, appartiennent à un segment postérieur, mais il n'est pas prouvé que ce segment corresponde à celui qui porte des soies semblables chez les *Ampharétiens*. Le voile céphalique ne peut être comparé à la lèvre supérieure des *Ampharétiens*, puisqu'il est en arrière des tentacules, tandis que celle-ci est en avant des tentacules.

La figure 171 (Pl. xxv) nous montre la différence de structure de ces tentacules. Chez la *Lagis Koreni* ils renferment deux nerfs latéraux (*Ne*) bien distincts et un gros vaisseau (*V*) principal. La musculature longitudinale est très développée. Il n'existe pas de double couche de fibres obliques, mais seulement une très mince couche de fibres circulaires.

L'épithélium est mince et ne renferme pas de grosses cellules à mucus spécialisées.

Cette structure, on le voit, est bien différente de celle des tentacules des *Ampharétiens* et des *Térébelliens* (fig. 170).

Ces tentacules ne sont pas rétractiles dans l'œsophage.

Les *Ampharétiens* ont une région antérieure composée, du lobe céphalique et de un ou deux segments, bien caractérisée par sa forme, la façon dont elle peut se rentrer en partie dans la région thoracique

ou dans une gaine branchiale comme chez les *Melinna*. Rien d'analogue chez les *Amphicténiens*.

Chez ceux-ci, la région thoracique constitue la plus grande partie du corps et la région abdominale très réduite et profondément modifiée forme la scaphe, qui ne ressemble plus en rien à la région abdominale des *Ampharétiens*.

Les soies capillaires diffèrent complètement et les crochets aviculaires des pinnules sont plus différents encore des uncini.

La gouttière ventrale, si uniformément développée chez les *Ampharétiens*, manque chez les *Amphicténiens*.

Les mœurs et le genre de vie sont encore plus différents. Les *Ampharétiens* habitent un tube, simple galerie creusée verticalement dans le sol et prolongée un peu extérieurement. Leur habitation est donc absolument fixée au sol, mais ils peuvent la quitter et s'en construire une autre aisément.

La *Pectinaire* habite un tube, qui est plutôt un étui soigneusement adapté au corps de l'animal, qu'il ne quitte jamais et qu'il promène partout avec lui comme un *Dentale* sa coquille. La *Pectinaire* est en effet très vagabonde, cheminant perpétuellement dans le sable qu'elle remue assez rapidement. Retirée de son tube elle est incapable de s'en construire un autre et ne tarde pas à périr.

Si nous passons aux téguments nous trouvons une cuticule à peu près semblable dans les deux familles, mais l'épiderme des *Amphicténiens* est beaucoup moins développé. Les boucliers et les glandes ventrales sont peu développés et limités aux premiers segments du corps et aux derniers qui précèdent la scaphe alors que chez les *Ampharétiens* ils occupent presque toute la face ventrale de la région thoracique. Dans la plus grande partie de cette région, chez les *Amphicténiens* les téguments sont réduits à une minceur extrême. L'ensemble de la cuticule de l'épiderme et de la couche circulaire atteignant à peine quelques millièmes de millimètres.

Les muscles longitudinaux ventraux forment deux bandelettes très écartées.

L'encéphale est encore plus réduit que chez les *Ampharétiens* bien qu'on y puisse encore retrouver les trois centres.

La chaîne ventrale est complètement isolée des téguments, au moins dans toute la partie antérieure du corps. Elle forme un cordon

compact à ganglions bien caractérisés et donne *trois nerfs* latéraux par segment.

Le tube digestif, avec ses nombreuses anses, diffère complètement de celui des *Ampharédiens*. On n'y retrouve ni estomac droit, renflé, ni cœcum interne, ni lobes antérieurs. Sa structure histologique varie également et ses rapports avec l'appareil circulatoire sont tout autres.

Ceci du reste se comprend aisément, car les *Amphicténiens* avalent du sable en nature comme les *Arénicoles*, tandis que les *Ampharédiens* se nourrissent d'animaux microscopiques qu'ils capturent avec leurs tentacules.

L'appareil circulatoire ne diffère pas moins, tant au point de vue de la disposition et des rapports du sinus intestinal avec le tube digestif, qu'au point de vue de l'arrangement et de la distribution des vaisseaux, du cœur et des branchies. Ces dernières sont toujours pectinées et au nombre de deux paires seulement.

Les néphridies, assez variables comme nombre, semblent l'être aussi comme place suivant les espèces, si nous en croyons les différents auteurs.

En tous cas il n'existe chez les *Ampharédiens* rien de comparable aux glandes antérieures énigmatiques des *Pectinaires*.

Nous savons que l'emplacement du diaphragme est très variable chez les *Ampharédiens* et qu'on n'en peut pas tirer de caractère important comme le fait MEYER (87) dans son tableau.

Cet auteur fait remarquer qu'à Naples un *Amphicténien* est normalement hermaphrodite.

Nous ne connaissons pas de cas analogue chez les *Ampharédiens*.

La famille des *Amphicténiens* est une famille très naturelle, très homogène, dont tous les genres se ressemblent étroitement et aucune espèce ne présente de termes de passage ni avec les *Ampharédiens* ni avec les *Térébelliens*.

Les *Ampharédiens* et les *Amphicténiens* sont peut-être deux branches parallèles mais qui ne dérivent certainement pas l'une de l'autre.

Les liens sont plus étroits entre les *Ampharédiens* et les *Térébelliens*.

Cette dernière famille, très nombreuse, présente des formes fort différentes.

Nous trouvons des ressemblances assez grandes entre les deux familles.

La forme générale du corps est la même ; quoique la région antérieure soit moins différenciée chez les *Térébelliens* ; il existe une région thoracique pourvue de boucliers thoraciques et de glandes ventrales, et une région abdominale dépourvue de pieds sétigères quoique portant des tores uncinigères.

On retrouve chez eux des soies ensiformes analogues à celles des *Ampharédiens*, et les crochets aviculaires se rapprochent beaucoup des plaques onciales chez les *Terebella Danielsenii*, *Nicolea arctica*, *Terebellides Strœmi*, etc.

Le système nerveux est également très analogue et par la disposition de l'encéphale avec ses organes nucaux et par les rapports de la chaîne ventrale avec l'épiderme.

Les tentacules ont la même structure fondamentale.

Chez la *Lanice conchilega*, par exemple, on y retrouve les trois couches musculaires dont une longitudinale et deux obliques, même absence de vaisseaux dans le tentacule et de nerfs caractérisés, même cavité centrale en communication avec la cavité générale et gouttière ciliée identique. Les tentacules des *Térébelliens* ne sont pas pennés mais ils renferment parfois des cellules glandulaires localisées. Chez la *Lanice* (fig. 170), on y trouve de grosses cellules à mucus violettes (*Clgl.*) localisées sur les bords de la gouttière vibratile et de petites cellules ovoïdes colorées en rouge vif par l'éosine (*Clr.*) sur les côtés du tentacule.

Dans les deux familles, ces tentacules sont innervées par les centres palpaires, et la lèvre supérieure des *Ampharédiens* est bien l'homologue de celle des *Térébelliens*.

Dans les deux familles on retrouve une paire de lèvres internes lobées à structure musculaire.

Là s'arrêtent les ressemblances.

L'appareil digestif des *Térébelliens* se divise aussi en pharynx, œsophage, estomac et intestin ; mais, de plus, l'estomac se divise en estomac glandulaire et en estomac chitineux qui ont des caractères bien spéciaux, décrits en détail par WIREN (85).

Il n'existe pas de divisions analogues de l'estomac chez les *Ampharédiens*. Par contre l'*Amphicteis* présente un cœcum interne sans analogue chez les *Térébelliens*.

Dans cette dernière famille les branchies varient de zéro à trois paires mais jamais plus. Elles sont le plus souvent arborescentes. Chez les *Ampharétiens* les branchies sont normalement au nombre de quatre paires appartenant à quatre segments distincts et les espèces qui n'en ont que trois paires, se rapprochent du type *Amphicteis* qui est le plus hautement différencié de ce groupe. Ce n'est donc pas une disposition primitive.

Euthelepus et *Eupista* (1) ont des branchies subulées comme celles des *Ampharétiens* mais au nombre de deux ou trois paires seulement et par tout le reste de leur organisation, autant du moins qu'on en peut juger d'après les descriptions de McINTOSH, ils diffèrent fortement des *Ampharétiens*, entre autre par leurs uncini et par leur absence de vraies pinnules.

Les tentacules des *Ampharétiens* sont toujours capables de se rétracter dans l'œsophage, par rabattement de la lèvre supérieure. Chez les *Térébelliens* il n'existe pas de disposition analogue.

EHLERS (87), pense que s'il était démontré que le cirre dorsal de la région abdominale est l'homologue du parapode de la région thoracique et n'est pas une acquisition secondaire, ce serait un indice sérieux que les *Ampharétiens* ne dérivent pas des *Térébelliens*, mais qu'il faut leur chercher un ancêtre commun.

Nous pensons avoir démontré cette homologie et nous y voyons en effet une raison d'adopter la conclusion indiquée par EHLERS.

MEYER (87), indique des différences dans la position du diaphragme et dans celle des néphridies entre les *Ampharétiens* et les *Térébelliens*; mais nous avons vu que ces caractères sont trop variables chez les *Ampharétiens* pour qu'on puisse leur attribuer de l'importance.

Il faut convenir qu'on ne connaît pas maintenant de véritables formes de passage entre les deux familles.

Si certaines espèces de *Térébellidiens* se rapprochent des *Ampharétiens* par certains caractères, elles s'en éloignent bien davantage par les autres.

Les espèces dépourvues de palées, productions qui manquent complètement chez les *Térébelliens*, ne sont pas celles qui se rapprochent le plus de cette famille.

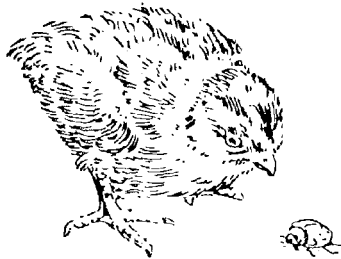
(1) McINTOSH (86), (p. 458 et 465).

La *Melinna*, malgré la simplicité de son appareil digestif et ses nombreux segments, s'en écarte par sa gaine de la région thoracique, ses soies en épine, ses soies fines neurales, ses branchies fasciculées, ses cirres abdominaux et la forme si spéciale de ses néphridies.

Quant au genre *Auchenoplax*, EHLERS (87), si ses caractères le séparent des autres *Ampharédiens*, ils ne le rapprochent guère davantage des *Térébelliens*.

En résumé, dans l'état actuel de nos connaissances, les *Ampharédiens* se rapprochent plus des *Térébelliens* que des *Amphicténiens*, mais ils ne dérivent pas plus des uns que des autres.

Ces trois familles forment trois branches parallèles issues d'une souche qui nous est inconnue.



RÉSUMÉ

Habitat. — Les Ampharétiens sont des Annelides vivant surtout dans les mers boréales ou à une profondeur assez considérable.

L'Ampharete Grubei n'avait jamais été signalé plus au Sud que la Baltique ; il était complètement inconnu en France.

Il existe en assez grande quantité dans la baie de St-Vaast-la-Hougue, où il habite la vase des herbiers de zostères au niveau des basses mers.

Tubé. — Le tube est vertical, enfoncé dans la vase et composé de deux parties : une inférieure, simple puits creusé dans la vase, une supérieure construite lentement par l'animal au moyen de ses tentacules.

L'Ampharete peut quitter son tube et s'en construire un nouveau.

Il s'enterre dans le sol la tête en avant et se retourne ensuite dans son tube qui n'est ouvert qu'à l'extrémité supérieure.

Le tube est formé d'une couche extérieure de grains de sable et d'une couche interne composée de membranes présentant l'aspect, les réactions et les stries de la cuticule.

Ces membranes sont formées par la sécrétion muqueuse de la région antérieure et des boucliers thoraciques.

Cuticule. — La cuticule est formée de trois couches : une couche profonde anhiste et deux couches superficielles fibreuses dont les fibres se croisent à angle droit. Elle est percée de pores.

La couche profonde, anhiste, est une production des fibro-cellules de soutien, les deux couches fibreuses sont sécrétées par les cellules à mucus et identiques aux membranes internes du tube également sécrétées par les éléments muqueux de l'épiderme.

Epiderme. — L'épiderme est très épais dans la région antérieure où il forme un bouclier circulaire continu.

Il est mince à la face supérieure de la région thoracique et formé dans cette région de cellules épidermiques universelles, peu différenciées, mélangées çà et là de grosses cellules à mucus.

Sa structure n'est pas partout alvéolaire.

Elle l'est franchement au contraire dans les boucliers et les régions épaisses de l'épiderme.

On y trouve des cellules de soutien, des cellules à mucus de diverse nature, et des éléments intermédiaires entre ces deux types.

Les glandes ventrales sont composées de cellules à mucus géantes à réactions spéciales, entourées d'un réseau de fibro-cellules de soutien conjonctives.

Les glandes ventrales sont formées par le développement excessif de la couche profonde du bouclier.

Elles appartiennent entièrement à l'épiderme et sont par conséquent d'origine ectodermique.

Les muscles et les vaisseaux ne pénètrent jamais dans les boucliers ni dans les glandes ventrales des *Ampharèteiens*.

La basale, quand elle existe, est toujours située au-dessus des boucliers, entre eux et les fibres musculaires circulaires.

Elle ne pénètre jamais dans les boucliers ainsi que cela a lieu chez le *Spirographis*.

Les assises profondes et superficielles du bouclier sont intimement unies et mélangées en une seule couche.

Les glandes ventrales existent chez l'*Ampharete* et la *Melinna*; elles manquent chez l'*Amphicteis* et la *Samytha*, mais dans ce cas la structure de la couche profonde des boucliers est la même que celle des glandes ventrales des autres genres.

Soies. — Les soies capillaires sont, chez les Ampharèteiens, toutes construites sur un type très uniforme et peu caractéristique.

Leur structure est fibreuse.

Elles naissent d'une grosse cellule-mère unique.

Les palées sont homologues aux soies capillaires et la soie en épine des *Melinna* leur est homologue également.

Les *uncini* sont de deux types; type *Amphicteis*, élargis au centre, subtriangulaires, à dents peu nombreuses, en général sur un seul rang (*Samytha*, *Melinna*); type *Ampharete*: *uncini* élargis au sommet, dents nombreuses souvent disposées sur plusieurs rangs.

Il existe toujours des soies de soutien et des soies-tendons dans les pinnules abdominales.

Chez les *Melinna*, *Samytha* et *Amphicteis* un cirre dorsal plus ou moins développé représente dans la région abdominale le parapode dorsal disparu.

Ce cirre manque chez l'*Ampharete*.

Par contre, le cirre de l'angle supérieur de la pinnule abdominale, peu développé chez les trois premiers, est très accentuée chez l'*Ampharete*.

Musculature. — La musculature ne présente qu'en quelques points du corps la répartition habituelle en quatre faisceaux dont deux dorsaux et deux ventraux. Il n'existe le plus souvent qu'un large faisceau dorsal et deux faisceaux ventraux arrondis et saillants dans la région abdominale.

Les muscles obliques déterminent deux chambres néphridiennes.

Les parapodes sont mus par des muscles protracteurs, rétracteurs, pédieux droit et un pédieux oblique.

Le tissu conjonctif intra-musculaire est assez développé.

Les fibres musculaires sont aplaties, pourvues de nombreuses anastomoses. Elles se décomposent en fines fibrilles de 1 μ .

On rencontre des noyaux à l'intérieur des fibres musculaires.

Il n'existe pas de fibres striées.

Cavité générale. — Elle est divisée par un diaphragme en chambre thoracique antérieure et chambre thoracique postérieure.

La place du diaphragme est variable. Il est situé entre le III^e et le IV^e segment chez l'*Ampharete* et la *Melinna*, entre le IV^e et le V^e chez la *Samytha*, enfin chez l'*Amphicteis* il est situé entre le V^e et le VI^e segment ; mais parfois, quand il y a cinq paires de néphridies, il en existe un second entre le IV^e et le V^e.

Le diaphragme est souvent formé seulement par l'endothélium ; chez la *Melinna* et l'*Amphicteis* il renferme en outre des fibres musculaires.

La partie supérieure forme parfois une membrane fenestrée.

La cavité générale renferme des amibocytes pendant l'été, des produits sexuels pendant l'hiver.

Elle est entièrement tapissée par l'endothélium.

Endothélium. — Il est formé de cellules plates, à contours plus ou moins sinueux, suivant les régions considérées.

Glandes lymphatiques. — Elles sont situées à la base des vaisseaux branchiaux. Leur développement est variable.

Système nerveux. — On distingue trois centres dans l'encéphale : le centre antérieur est représenté le plus souvent par une aire palpaire et les nerfs palpaire ; ses ganglions sont rudimentaires.

Le cerveau moyen est le centre le plus développé ; il est formé de deux ganglions étroitement accolés.

Il porte deux yeux simples chez l'*Ampharete*, deux groupes d'yeux simples dans les autres genres.

Le cerveau postérieur est formé par les organes nucaux, simples fosselles vibratiles chez l'*Ampharete* et la *Melinna*, fosselles vibratiles et crêtes en bourrelet chez l'*Amphicteis* et la *Samytha*.

La partie frontale médiane est un *palpode* impair chez l'*Ampharete* et la *Melinna* ; il existe deux palpes rudimentaires chez l'*Amphicteis* et la *Samytha*.

Les tentacules innervés par le centre palpaire appartiennent au lobe céphalique.

Yeux. — Chez l'*Ampharete* l'œil est constitué par une cellule géante recouverte d'une calotte de pigment. Il est complètement noyé au milieu des cellules ganglionnaires du cerveau moyen. Chez les *Amphicteis*, *Samytha*, *Melinna*, les yeux simples également noyés dans la masse cérébrale sont de simples sphérules creuses de pigment, renfermant un contenu clair.

Il n'existe ni cristallin, ni cornée.

Le cerveau moyen est en *contact direct avec la cuticule*, l'épiderme étant entièrement transformé en cellules nerveuses.

Connectifs. — Ils naissent du cerveau moyen. Leurs cellules nerveuses sont intimement mélangées à celles de l'épiderme. On y trouve des cellules apolaires, unipolaires et bipolaires.

Chaîne ventrale. — Elle est constituée par deux cordons étroitement accolés, à peine renflés en ganglions. Les deux cordons s'envoient une commissure transversale avant de se réunir.

Les nerfs latéraux, au nombre d'un seul par segment, naissent du cordon par deux racines : une supérieure et une inférieure. La racine supérieure de droite alterne avec la racine inférieure de gauche et vice-versa.

Il existe en général deux canaux neuraux, non continus, formés par les prolongements des cellules géantes.

Le stomato-gastrique, peu développé se rattache au centre palpaire.

Appareil digestif. — Il se divise en Pharynx, Œsophage, Estomac, Intestin. Le Pharynx porte à sa face inférieure deux lèvres internes bilobées à structure musculaire.

Les tentacules sont rétractiles dans l'œsophage. Ils renferment une couche musculaire longitudinale et deux couches obliques. Ils sont creusés d'une gouttière vibratile dont les bords sont découpés en pinnules qui renferment des cellules à mucus localisées et spécialisées chez l'*Ampharete*. Chez l'*Amphicteis* et la *Melinna* les bords de la gouttière vibratile sont entiers, les cellules à mucus sont petites et réparties sans ordre. La *Samytha* a des tentacules formant la transition entre les deux types.

Les tentacules ne renferment ni nerf spécialisé, ni vaisseaux. Ils se rapprochent beaucoup de ceux des *Térébelliens* et leur sont homologues. Ils diffèrent de ceux des *Amphicténiens*.

L'œsophage est cilié, ne renferme pas de cellules à mucus et est revêtu de fibres musculaires circulaires et longitudinales.

L'estomac est renfermé dans un sinus. Chez la *Melinna* il est simple, peu différencié. Chez l'*Ampharete* il présente deux lobes antérieurs non recouverts par le sinus. Chez la *Samytha* et l'*Amphicteis* les lobes antérieurs manquent, mais il existe un diverticule interne.

Une gouttière ventrale vibratile règne le long de l'estomac.

A l'extérieur le sinus vient se terminer de chaque côté de cette ligne.

Il n'existe qu'une couche de fibres musculaires peu développées.

Les prétendues cellules à mucus sont des Grégarines.

Le muscle pariéto intestinal inférieur manque complètement dans la région stomacale.

L'estomac passe à l'intestin par une anse duodénale remontante, sauf chez la *Melinna*.

L'intestin est droit, plissé longitudinalement, cilié et possède des fibres musculaires circulaires et longitudinales.

La nourriture se compose de diatomées, foraminifères, etc., recueillis par les tentacules bucaux.

La région antérieure de l'estomac est glandulaire, la région postérieure absorbante, l'intestin postérieur joue un rôle urinaire.

Circulation. — Le sinus peri-intestinal entoure l'estomac et l'intestin. Il donne des vaisseaux dorso-pédieux allant aux pieds et aux pinnules. Le cœur en naît en avant. Il donne quatre artères distinctes chez l'*Ampharete* et trois, dont l'antérieure bifurquée, chez l'*Amphicteis* et la *Samytha*; un tronc ramifié de chaque côté chez la *Melinna*.

Le sang circule d'arrière en avant dans le sinus et d'avant en arrière dans le vaisseau ventral.

Il existe de chaque côté un vaisseau latéral anastomotique reliant les pieds entre eux.

Les quatre paires de branchies reçoivent leurs vaisseaux afférents et efférents de quatre segments distincts : III^e, IV^e, V^e et VI^e.

Il existe en outre des vaisseaux clypéaux ou légumentaires et, chez l'*Amphicteis*, deux vaisseaux latéraux, ventraux, en zigzag.

Le sang est rouge chez la *Melinna*, vert dans les autres genres. Il renferme des hématies.

La paroi des vaisseaux ne renferme pas de fibres musculaires, elle est uniquement constituée par une membrane endothéliale comparable à celle des capillaires des Vertébrés.

Le corps cardiaque est plein. Sa structure est cellulaire.

Il s'insère sur l'œsophage à la réunion de celui-ci avec l'estomac et il est en continuité de tissu avec l'épithélium intestinal. Chez l'*Amphicteis* ses deux racines forment un gros collier contenu dans l'anneau vasculaire.

C'est un organe de soutien et de renforcement. Il empêche le sang des artères branchiales de refluer en arrière, c'est aussi un organe d'épuration du sang. Il sécrète peut-être la chlorocrurine.

Néphridies. — Leur nombre varie de deux paires (*Ampharete*), à cinq paires (*Amphicteis*). Il existe une paire de néphridies anté-

rieures en rapport avec la chambre thoracique antérieure et jouant presque exclusivement un rôle excréteur. Chez l'*Amphicteis* il existe souvent *deux paires* de néphridies antérieures.

Elles sont de deux types principaux : type *Melinna*, à très long boyau formé par l'accolement des deux branches ; type *Amphicteis*, courtes, globuleuses. Chez l'*Ampharete* les néphridies antérieures sont du type *Melinna* et les postérieures du type *Amphicteis*. Les néphridies postérieures servent à l'évacuation des œufs et des spermatozoïdes.

Les néphridies ne se rencontrent jamais plus en avant que le IV^e segment ni plus en arrière que le IX^e.

Reproduction. — Les œufs et les spermatozoïdes se développent aux dépens du péritoine des vaisseaux latéraux et de la région antérieure du sinus stomacal.

Les ovules présentent toujours un nucléole double ou deux nucléoles à un stade de leur développement.

L'un des nucléoles est ensuite expulsé et l'œuf mûr n'en renferme jamais deux normalement.

La spermatogénèse a lieu de la même façon que chez la plupart des autres Annélides. Elle diffère de celle des *Phyllodociens* en ce que les produits des divisions secondaires restent accolés jusqu'à la mise en liberté finale des spermatozoïdes.

Les produits sexuels commencent à se former en septembre, se développent abondamment pendant tout l'hiver et la ponte a lieu de mars à juin suivant les espèces. Elle s'opère par les néphridies postérieures.

Il existe trois grands groupes d'*Ampharédiens*, dans lesquels on retrouve trois types principaux.

Ces types sont, pour les deux premiers groupes : *Amphicteis* et *Ampharete*. Ils se retrouvent dans le groupe des Ampharédiens sans palées, formant ainsi deux séries parallèles dans les deux groupes.

On peut définir la *Samytha* un *Amphicteis* sans palées et le *Sabellides* un *Ampharete* sans palées.

La *Melinna* forme le type unique du 3^e groupe.

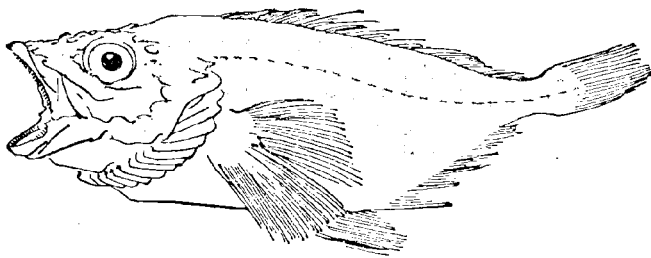
L'*Auchenoplax* pourrait former un 4^e groupe.

Les *Ampharédiens* n'ont avec les *Amphicédiens* que de faibles ressemblances externes. Tous les détails de leur anatomie éloignent

ces deux familles l'une de l'autre. Il n'existe aucun type intermédiaire.

Les *Ampharétiens* se rapprochent davantage des *Térébelliens* ; néanmoins, il existe encore beaucoup de différences importantes et l'absence de type intermédiaire ne semble pas permettre de les regarder autrement que comme deux rameaux parallèles issus sans doute, d'un tronc commun, mais qui nous est inconnu.

Caen, le 22 mars 1897.



INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

35. 1835. — M. SARS. — Beskrivelser og iagttagelser over nogle mærkelige nye i havet ved den Bergenske kyst levende dyr.
37. 1837. — H. MILNE-EDWARDS. — Recherches pour servir à la circulation du sang chez les Annélides (*Annales des Sc. Nat.*, 2^e sér., t. X, p. 193-221).
38. 1838. — MAX MULLER. — Observationes anatomicæ de quibusdam vermibus maritimis.
44. 1844. — DE QUATREFAGES. — Sur le système nerveux des Annélides (*Annales des Sc. Nat.*, 3^e sér., t. II, p. 81-104).
50. 1850. — DE QUATREFAGES. — Mémoire sur le système nerveux des Annélides (*Ann. Sc. Nat.*, t. XIV, p. 329-398).
51. 1851. — GRUBE. — Die Familien der Anneliden (*Archiv. für Naturgesch.*).
51. 1851. — M. SARS. — Beretning om en i sommeren 1849 foretagen zoologisk reise i Lofoten og Finmarken (*Nyt. Mag. f. Naturv.*).
53. 1853. — M. SARS. — Bemerkninger an det Adriatiske havs Fauna sammenlignet med Nordhavets (*Nyt. Mag. f. Nat.*, VII).
55. 1855. — P.-H. GOSSE. — Annals of Natural History (vol. XVI, p. 310).
56. 1856. — FAIVRE. — Etudes sur l'histologie du système nerveux chez quelques Annélides (*Ann. Sc. Nat.*, t. V et VI).
56. 1856. — SARS. — Fauna littoralis Norvegiæ (2^e part., 1856).
57. 1857. — D. DANIELSEN. — Beretning om en zoologisk Reise foretagen i Sommeren 1857 (*Nyt. Mag. Naturvid.*, vol. XI, 1861).
57. 1857. — KOREN. — Indberetning til collegium academicum om zoologisk Reise Sommeren 1850 (*Nyt. Mag. f. Nat.*, t. IX).
58. 1858. — FR. MÜLLER. — Einiges über die Anneliden Fauna der Insel Santa Catharina an der Brésilianischen Küste (*Archiv. für Naturgesch.*, p. 211-220, 2 pl.).
59. 1859. — DANIELSEN. — Beretning om en zoologisk Reise Sommeren, 1858 (*Kgl. Norske. Vid. Selsk. Skr. Throndjem.*).
60. 1860. — GRUBE. (*Archiv. f. Naturgesch.*, XXVI, 1^{re} part., p. 109).
61. 1861. — SCHMARDA. — Neue wirbellose Thiere. *Leipzig.*
62. 1862. — F. LEYDIG. — Ueber das Nervensystem der Anneliden (*Reichert und du Bois-Raymond, Archiv. f. Anat.*, p. 34).
63. 1863. — CLAPARÈDE. — Beobachtungen über Anatomie und Entwicklungsgeschichte wirbelloser Thiere.

63. 1863. — E. GRUBE. — Beschreibung neuer und wenig bekannter Anneliden (*Archiv. f. Naturgesch.*, vol. 29, p. 37-69).
64. 1864. — E. EHLERS. — Die Borstenwürmer (*1^{re} partie, Leipzig*).
64. 1864. — E. GRUBE. — Die Insel Lussin und ihre Muresfauna. *Breslau*.
- 64^a. 1864. — SARS. — Bemerkninger over det dyriske livs Udbredning i Havet Dybbø (Christ. Vid. Selsk. Forh.).
- 64^b. 1864. — SARS. — Fortsatte Bidrag til kundskaben om Norges Anneliden (*Forh. Vidensk. Selsk. Christiania*).
65. 1865. — MALMGREN. — Nordiska Hafs Annulater (*Ofv. af. Kongl. Vetensk. Akad. Stockholm*).
65. 1865. — DE QUATREFAGES. — Histoire Naturelle des Annelés marins et d'eau douce.
66. 1866. — KINBERG. — Annulata nova (*Ofv. of. Kongl. Vetensk. Akad. Förhandling.*, p. 340-347).
67. 1867. — MALMGREN. — Annulata Polychæta Spetzbergiæ, Groenlandiæ, etc. (*Ofv. af. Kongl. Vetensk. Akad. Förhd. Stockholm*).
68. 1868. — CLAPARÈDE. — Annélides Chétopodes du Golfe de Naples (*1^{re} partie*).
68. 1868. — RAY LANKESTER. — Preliminary note of some observations with the spectroscope on animal substance (*Journal of Anat. and Physiol.*, t. II, p. 115).
69. 1869. — E. GRUBE. — Ueber zwei neue Anneliden von St-Malo (*47^e Jahresber. der Schl. Ges. für Vater. Cult.*, p. 68-69).
70. 1870. — CLAPARÈDE. — Annélides Chétopodes du golfe de Naples (*Supplément, Genève*).
70. 1870. — GRUBE. — Bemerkningen über Amphictenen und Amphareteen (*48 Jahrb. d. Schles. Ges. f. Vater. Cult.*, p. 68-84).
72. 1872. — E. GRUBE. — Mittheilungen über St-Malo und Roscoff (*Schrif. d. Schles. Ges. Naturw.-med.*).
73. 1873. — CLAPARÈDE. — Recherches sur la structure des Annélides sédentaires, Genève.
73. 1873. — GRABER. — Die Gewebe und Drüsen der Anneliden œsophagus (*Wiener Sitzber. Math. Phys. Cl.*, 67, vol. I).
73. 1873. — KUPFFER. — Jahr. Comm. Wiss. Untersuch. deutsche Meere in Kiel, 1871.
73. 1873. — MÖBIUS. — Ibid.
73. 1873. — A.-E. VERRILL. — Catalogue of New England worms. (*Amer. Journ. of Sc. and Arts*, vol. V).
74. 1874. — E. EHLERS. — Beiträge zur verticalbreitung der Borsten Würmer in Meere (*Zeitsch. für Wissen. Zool.*, vol. XXIV).
74. 1874. — Mc'INTOSH. On British Nemerteans and some new British Annelids (*Transac. Roy. Soc. Edimburg*, vol. XXV).
74. 1874. — A.-W. MALM. — Annulater i hafvet utmed Sverges vestkust och omkring Göteborg. (*Göteborg Kongl. Vetensk. Handlg.*, vol. XIV, p. 69-105).
74. 1874. — VON MARENZELLER. — Zur kennniss der Adriatischen Anneliden. (*Sitz. der K. Akad. der Wiss. Wien*, vol. LXIX).

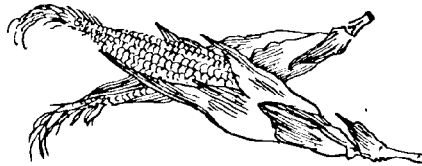
74. 1874. — VERRILL. — Invertebrate animals of Vineyard Sound.
- 75a. 1875. — W.-C. Mc'INTOSH. — The marine invertebrates and fishes of St-Andrews.
- 75b. 1875. — W.-C. Mc'INTOSH. — On the arrangement and relations of the great nerve cords in the marine Annelids (*Proceed. Roy. Soc. Edinburgh*, vol. IX).
75. 1875. — A.-F. MARION. — Sur les Annélides de Marseille (*Revue des Sciences Nat.*, X^e, 1875).
75. 1875. — MÖBIUS. — Jahreshb. Comm. Wiss. Untersuch. deutsh. Meere in Kiel, 1872.
75. 1875. — PAOLO PANCERI. — Catalogo dei Annelidi Gefirei e Turbellarie d'Italia (*Att. Soc. Ital. Sc. Nat.*, vol. XVIII).
77. 1877. — VON MARENZELLER. — Die Coelenteraten, Echinodermen und Würmer der K. K. Oesterreichisch Ungarischen Nordpolexpedition. (*Denks. d. Math. Naturw. Cl. der k. k. Ak. der Wiss.*, XXXV).
- 78a. 1878. — W.-C. Mc'INTOSH. — Beiträge zur Anatomie von Magelona (*Zeitschrift für Wiss. Zool.*, t. XXXI).
78. 1878. — THÉEL. — Annélides Polychètes des mers de la Nouvelle-Zemble. (*Kgl. Svensk. Vet. Akad. Handling. Ny. Följd.*, vol. XVI).
78. 1878. — ED. GRUBE. — Annulata semperiana (*Mém. Acad. Imp. de St-Petersbourg*, 7^e série, t. XXV).
- 78b. 1878. — W.-C. Mc'INTOSH. — On the Annelida obtained during the cruise of H. M. S. « Valorous » to Davis Straits in 1875 (*Transac. Linn. Soc. Lond.*, 2 sér., vol. I).
78. 1878. — MARION. — Dragages au large de Marseille (*Annales des Sc. Nat.*, t. VIII).
79. 1879. — COSMOVICI. — Organes segmentaires et organes génitaux des Polychètes (*Archives de Zool. exp.*, t. VIII).
79. 1879. — W.-C. Mc'INTOSH. — On the Annelids of the British Polar. Expédition. (*Journ. of. Linn. Soc. Zool.*, vol. XVI).
80. 1880. — P. LANGERHANS. — Die Wurmfauna von Madeira (*Zeitsch. für Wiss. Zool.*, vol. XXXIV).
81. 1881. — A. GIARD. — Sur un curieux phénomène de préfécondation observé chez un Spionide (*C. R. Acad. Sc. Paris*, t. XCIII, p. 600).
81. 1881. — VEJDOVSKY. — Untersuchungen über die Anatomie, Physiologie und Entwicklung von Sternaspis (*Denksch. Wiener Akad.*, t. XLIII).
81. 1881. — E.-H. WEBSTER. — The Annelida Chætopoda from Princetown and Wellfleet (*Un. States. Fish. Comm. Report*, p. 699-747).
82. 1882. — HANSEN ARMAUER. — Annelider fra den Norske Nordhavsexpédition i 1876 (*Nyt. Mag. f. Naturvid.*).
82. 1882. — E. MACÉ. — De la structure du tubo des Sabelles (*Archives de Zool. exp.*, t. X).
82. 1882. — A.-F. MARION. — Esquisse d'une topographie zoologique du Golfe de Marseille (*Mém. N^o 1, An. Mus. Hist. Nat. de Marseille*).
82. 1882. — W. MAU. — Ueber Scoloplos armiger (*Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. XXXVI).

82. 1882. — M. RIETSCH. — Etude sur le Sternaspis scutata (*Annales des Sc. Nat.*, t. XIII).
82. 1882. — SPENGLER. — Oligognathus Bonelliae eine schmarotzende Eunicée (*Mitth. aus d. Zool. Stat. zu Neapel*, t. II).
83. 1883. — W. FISCHER. — Ueber Capitella capitata Beitrag zur Kenntniss der Anatomie und Histologie der Anneliden (*Zool. Anzeiger* N° 139).
83. 1883. — W.-A. HASWELL. — On some new Australian tubicolous Annelids (*Proceed. L. Soc. of New South Wales*, t. VII, fas. 4).
83. 1883. — R. JACOBI. — Anatomisch, Histologische Untersuchung der Polydoren der Kieler Bucht (*Weissenfels-Kiel*).
83. 1883. — E. KALLENBACH. — Ueber Polynoe cirrata.
83. 1883. — G.-M.-R. LEVINSEN. — Systematisk-Geographisk Oversigt over de Nordiske Annulata, Gephyrea, Chætognathi og Balanoglossi (*Afr. af Vid. Meddel. fra Foren-Copenhagen*).
83. 1883. — A. MARION. — Considérations sur les faunes profondes de la Méditerranée (*Annales du Musée d'Hist. Nat. de Marseille*).
83. 1883. — SALENSKY. — Etudes sur le développement des Annelides (*Archives de Biologie*, vol. IV).
83. 1883. — J. STEEN. — Anatomisch-Histologische Untersuchung von Terebellides Strœmi (*Jenaische Zeitsch. f. Nat. wiss.*, t. XVI).
84. 1884. — W. FISCHER. — Anatomisch-Histologische Untersuchung von Capitella capitata (*Marburg*).
84. 1884. — E. JOURDAN. — Le cerveau de l'Eunice Harrassi et ses rapports avec l'hypoderme (*C. R. Acad. Sc. Paris*, p. 98, N° 20).
84. 1884. — P. LANGERHANS. — Die Wurmfauna von Madeira (*Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. XL).
84. 1884. — E. VON MARENZELLER. — Sudjapanische Anneliden (*Denkschr. Kais. Akad. wiss. Wien*, t. XLIX).
- 85^a. 1885. — R. VON DRASCHE. — Beiträge zur feinern Anatomie der Polychæten (*Ocenia filiformis*), Vienne.
- 85^b. 1885. — R. VON DRASCHE. — Beiträge zur feinern Anatomie der Polychæten (*Anatomie von Spinther miniaceus*), Vienne.
85. 1885. — R. HORST. — Ueber ein räthselhaftes Organ bei den Chlorœmiden (*Zool. Anzeiger*, N° 185).
85. 1885. — M. JACQUET. — Recherches sur le système vasculaire des Annelides (*Mitth. aus d. Zool. Stat. zu Neapel*, t. VI).
85. 1885. — G. PRUVOT. — Recherches sur le système nerveux des Annelides Polychètes (*Archives de Zool. exp.*, 2^e sér., t. III).
85. 1885. — E. ROHDE. — Die Musculatur der Chætopoden (*Zool. Anz.*, N° 189).
85. 1885. — VIALLANES. — L'endothélium du Lombric et de l'Arénicole (*Annales des Sc. Nat.*, 6^e sér., t. XX).
- 85^a. 1885. — A. WIEN. — Om circulations-och digestionens organen hos Annelider af Familjerna Ampharetidæ, Terebellidæ och Amphicetenidæ (*Svensk. Vet. Akad. Handlg. N. F.*, vol. XXI, 4^e part.).

- 85b. 1885. — A. WIREN. — Chœtopoder fran Sibiriska, Ischafvet och Berings Haf (*Vega exped. Vet. Jakttag*, t. II).
86. 1886. — A.-W. HASWELL. — On the structure of the so-called glandular ventricle of Syllis (*Quart. Journ. of Microsc. Science*, t. XXVI).
86. 1886. — W.-C. MAC'INTOSH. — Report on the Annelida Polychœta collected by H. M. S. « Challenger » during the years, 1873-76).
86. 1886. — F. SCHACK. — Anatomisch-Histologische Untersuchung von Nephthys cœca (*aus dem Zoolog. Inst. zu Kiel*).
87. 1887. — J.-T. CUNNINGHAM. — The Nephridia of Lanice conchilega Mgr. (*Proceedings R. Soc. Edimburg*, t. XIV).
87. 1887. — EHLERS. — Report on the Annelida of the « Blake » (Florida Anneliden). (*Mém. of Mus. Comp. Zool. Harvard college*, t. XV).
87. 1887. — H. EISIG. — Die Capitelliden des Golfes von Neapel (*Fauna und Flora von Neapel*, t. XVI).
87. 1887. — C. EMERY. — Intorno alla muscolatura liscia e striata della Nephthys scolopendroides (*Mittheil. a. d. Zool. Stat. zu Neapel*, t. VII).
- 87a. 1887. — E. JOURDAN. — Histologie du genre Eunice (*Annales des Sc. Nat.*, 7^e sér., t. II).
- 87b. 1887. — E. JOURDAN. — Etude anatomique sur le Siphonostoma diplochaitos (Otto). (*Annales du Mus. Hist. Nat. Marseille*, t. III).
87. 1887. — W. KÜCKENTHAL. — Ueber das Nervensystem der Opheliaceen (*Jenaische Zeitschr. f. Nat.*, t. XX, 4^e part.).
87. 1887. — E. MEYER. — Studien über der Körperbau der Anneliden I (*Mittheil. aus d. Zool. Stat. zu Neapel*, vol. VII).
87. 1887. — E. RÖHDE. — Histologische Untersuchungen über das Nervensystem der Chœtopoden (*Zoologische Beiträge*, vol. III, fas. I).
87. 1887. — A. WIREN. — Beiträge zur Anatomie und Histologie der limivoren Anneliden (*Kongl. Svensk. Vet. Akad. Handlg.*, t. XXII).
88. 1888. — C. BRUNOTTE. — Recherches anatomiques sur une espèce du genre Branchiomma (*Travaux de la Station zoologique de Cette*).
88. 1888. — J.-T. CUNNINGHAM. — On some points of the Anatomy of Polychaetae (*Quart. Journ. of Microscop. Science*, t. XXVIII).
88. 1888. — J.-T. CUNNINGHAM and G.-A. RAMAGE. — The Polychœta sedentaria of the Firth of Forth (*Transac. R. Soc. Edimburgh*).
88. 1888. — E. MEYER. — Studien über den Körperbau der Anneliden (*Mittheilg. aus d. Zool. Stat. zu Neapel*, t. VIII).
88. 1888. — VOGT et YUNG. — Traité d'anatomie comparée pratique (vol. I).
89. 1889. — BELA HALLER. — Beiträge zur Kenntniss der Textur des Centralnervensystem höherer Würmer (*Arbeit. Zool. Inst. Vienne*, t. VIII).
89. 1889. — GEO. SCHRÖDER. — Anatomisch-histologische Untersuchung von Nereis diversicolor (*Inaug. Diss. Kiel*).
90. 1890. — J. JOYEUX-LAFUËLE. — Etude monographique du Chœtopère (*Archives de Zool. exp.*, 2 série, t. VIII).

90. 1890. — A.-T. WATSON. — The tube building habits of *Terebella littoralis* (*Journal of Roy. Microscop. Soc.*).
91. 1891. — E.-A. ANDREWS. — Compound eyes of Annelids (*Journal of Morphology*, t. V).
91. 1891. — CUÉNOT. — Etude sur le sang et les glandes lymphatiques (2^e partie, Invertébrés). (*Archives de Zool. exp.*, 2^e sér., t. IX).
91. 1891. — JAMES HORNELL. — Polychœta of the L. M. B. C. district (*Fauna of Liverpool Bay*, t. III).
91. 1891. — SOULIER. — Etudes sur quelques points de l'anatomie des Annélides tubicoles de la région de Cette (*Montpellier*).
92. 1892. — GRIFFITH. — Sur la composition de la Chlorocruorine (*C. R. Acad. Sciences Paris*, 30 mai 1892).
92. 1892. — W.-S. HASWELL. — Observations on the Chlorœmidœ with special reference to several australian forms (*Proceed. Linn. Soc. of New. South. Wales*, t. VI).
92. 1892. — LENHOSSEK. — Ursprung, Verlauf und Endigung der Sensibeln Nervenfasern bei *Lumbricus* (*Archiv. f. microsc. Anat.*, t. XXXIX).
93. 1893. — S. LO BIANCO. — Gli annelidi tubicoli trovati nel Golfo di Napoli (*Atti R. Acad. Sc. Fis. Mat. Napoli* (2), t. V, n° 11).
93. 1893. — A. MALAQUIN. Recherches sur les Syllidiens (*Mem. Soc. Scient. et Arts de Lille*).
93. 1893. — E. WAWRZICK. — Ueber das Stützgewebe des Nervensystems der Chœtopoden (*Zool. Beitr.*, *Schneider. Rohde*, t. III, 2^e part.).
- 94^a. 1894. — O. BIDENKAP. — Underso gølser over Annulata Polychœta omkring Hardangerfjordens udløb Sommeren, 1893 (*Archiv. for Math. og Naturv.*).
- 94^b. 1894. — O. BIDENKAP. — Systematisk oversigt over Norges Annulata Polychœta (*Christiania Videnskabs. Selskabs Forhandling*, n° 10).
94. 1894. — DE SAINT-JOSEPH. — Les Annélides Polychètes des côtes de Dinard, 3^e partie (*Annales des Sc. Nat.*, 7^e sér., t. XVII).
94. 1894. — W. SCHIMKEWITSCH. — Ueber die excretorische Thätigkeit des Mitteldarms der Würmer (*Biolog. Centralblatt*, t. XIV).
94. 1894. — A.-T. WATSON. — On the habits of Amphictenidœ (*Ann. of Nat. hist.* (6), t. XIV).
95. 1895. — PIERRE FAUVEL. — Note sur la présence de l'Amphicteis Gunnori (Sars), sur les côtes de la Manche (*Bull. Soc. Linn. de Normandie* (4), t. IX).
- 95^b. 1895. — PIERRE FAUVEL. — Contribution à l'histoire naturelle des Amphictétiens français (*Mém. Soc. Nat. Sc. Nat. et Math. de Cherbourg*, t. XXIX).
- 95^c. 1895. — PIERRE FAUVEL. — Influence de l'hiver 1894-95 sur la Faune marine (*C. R. Acad. Sc. de Paris*, 9, Sept. 1895).
95. 1895. — PRUVOT et RACOVITZA. — Matériaux pour la Faune des Annélides de Banyuls (*Arch. de Zool. exp.*, 3^e série, t. III, n° 3).

95. 1895. — ROHDE. — Ganglienzelle, Axencylinder, Punktsubstanz und Neuroglia (*Archiv. f. Microscop. Anat.*, t. XLV).
- 96a. 1896. — PIERRE FAUVEL. — Catalogue des Annélides Polychètes de St-Vaast-la-Hougue (*Bull. Soc. Linn. de Normandie*, 4^e sér., t. IX).
- 96b. 1896. — PIERRE FAUVEL. — Sur les différences anatomiques entre les genres *Ampharete* et *Amphicteis* (*Bull. Soc. Linn. de Normandie*, 4^e série, t. X).
- 96c. 1896. — PIERRE FAUVEL. — Homologie des segments antérieurs des Ampharédiens (*C. R. Acad. Sc. de Paris*, t. CXXIII).
96. 1896. — AUGUSTE MICHEL. — Des nucléoles composés notamment dans l'œuf des Annélides (*C. R. Acad. Sc. de Paris*, t. CXXIII, n^o 21).
96. 1896. — CHARLES GRAVIER. — Recherches sur les Phyllodociens (*Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, t. XXIX).
96. 1896. — RACOVITZA. — Le lobe céphalique et l'encéphale des Annélides Polychètes. Anat., Hist., Morph. (*Archives de Zool. exp.*, 3^e s., t. IV).
97. 1897. — EDMOND PERRIER. — Traité de Zoologie. *Fascicule IV.*



EXPLICATION DES PLANCHES.

Lettres communes à toutes les figures.

- A.* — Anus.
A.i. — Anse intestinale.
An. — Anastomose.
Ba. — Basale.
B.e. — Branche externe.
B.i. — Branche interne.
Br. — Branchie.
B.s. — Bulbe sétigère.
C. — Cœur.
C.c. — Corps cardiaque.
Ce. — Cerveau.
C.a. — Cerveau antérieur.
Ci. — Cirre.
Ci.a. — Cirre anal.
Cl.é. — Cellule épithéliale.
Cl.gl. — Cellule glandulaire.
Cl.m. — Cellule mère.
Cl.n. — Cellule nerveuse.
Cl.n.c. — Cellule nerveuse épithéliale.
Cl.n.g. — Cellule nerveuse géante.
Cl.r. — Cellule rouge.
Cl.s. — Cellules de soutien.
Cl.sph. — Cellule à sphérules.
C.m. — Cerveau moyen.
C.n. — Canal neural.
Cnt. — Connectif.
Cu. — Cuticule.
C.v. — Cils vibratiles.
Cy. — Cytophore.
D. — Diaphragme.
D.i. — Diverticule interne.
En. — Endothélium.
Ep. — Epiderme.
Es. — Estomac.
G.g. — Grégarine.
Gl.v. — Glandes ventrales.
G.s. — Gouttière stomacale.
In. — Intestin.
L.a. — Lobes antérieurs.
L.c. — Lobe céphalique.
L.f. — Lèvre inférieure.
L.i. — Lèvre interne.
L.s. — Lèvre supérieure.
M. — Muscle.
M.c. — Muscles circulaires.
M.d. — Muscle pédieux droit.
M.l. — Muscle longitudinal.
- M.o.* — Muscle oblique.
M.o.p. — Muscle pédieux oblique.
M.pt. — Muscle protracteur.
M.r. — Muscle rétracteur.
M.t. — Muscle-tendon.
N. — Noyau.
n. — Nucléole.
N.a. — Néphridie antérieure.
Ne. — Nervef.
Ne.p. — Nervef palpaire.
N.p. — Néphridie postérieure.
O. — Œil.
Œ. — Œsophage.
O.n. — Organe nucal.
Ov. — Ovule.
Pa. — Parapode.
Pg. — Pigment.
Ph. — Pharynx.
Pl. — Palées.
Pn. — Pinnule.
Po. — Pore.
Pp. — Palpode.
Pr. — Péritoine.
P.v. — Pavillon vibratile.
S. — Soie.
S.n. — Soies neurales.
S.i. — Sinus intestinal.
S.n.v. — Chaîne nerveuse ventrale.
S.p. — Substance ponctuée.
Sph. — Sphérules de la sécrétion stomacale.
S.s. — Soies de soutien.
S.t. — Soies-tendon.
Str. — Stries.
T.c. — Tissu conjonctif.
Tg. — Téguments.
Tt. — Tentacules.
Un. — Uncini.
V. — Vaisseau.
V.a. — Vaisseau anastomotique.
V.b. — Vaisseau branchial.
V.c. — Vaisseau clypéal.
V.d.p. — Vaisseau dorso-pédieux.
V.v.p. — Vaisseau ventro-pédieux.
V.z. — Vaisseau en zigzag.
Z. — Partie antérieure de la région branchiale de *Melinna*.

Planche XV.

Ampharete Grubei.

- Fig. 1. — ♀ vue ventrale la bouche ouverte.
 Fig. 2. — ♀ vue de dos.
 Fig. 3. — ♂ vu de profil, tentacules dévaginés.
 Fig. 4. — ♂ vu de profil, les branchies sont rejetées sur le dos, la bouche fermée.
 Fig. 5. — Animal vu de dos. Gr. = 5.
 Fig. 6. — Région antérieure vue par la face ventrale. La bouche est ouverte, les tentacules sont dévaginés. Gr. = 10.
 Fig. 7. — Région antérieure vue par la face ventrale, la bouche fermée. Gr. = 10.
 Fig. 8. — Région antérieure vue de profil. Gr. = 10.
 Fig. 9. — Région antérieure vue de dos. Gr. = 10.
 Fig. 10. — Extrémité postérieure du corps. Gr. = 10.

Planche XVI.

Toutes les figures se rapportent à l'*Ampharete Grubei*, sauf la figure 14 se rapportant à l'*Amphicteis Gunneri*.

- Fig. 11. — Animal ouvert pour montrer le tube digestif et la circulation Gr. = 5.
 Fig. 12. — Schéma de la circulation branchiale.
 Fig. 13. — Vaisseaux efférents des branchies.
 Fig. 14. — Circulation à la face ventrale de l'*Amphicteis*.
 Fig. 15. — Partie antérieure du tube digestif avec ses vaisseaux.
 Fig. 16. — Région moyenne de profil montrant la disposition des vaisseaux anastomotiques latéraux.
 Fig. 17. — Section transversale d'une branchie.
 Fig. 18. — Section transversale du cœur et du corps cardiaque.
 Fig. 19. — Face ventrale de l'estomac montrant la gouttière vibratile *Gv.* et les troncs dorso-pédiéux.

Planche XVII.

Ampharete Grubei.

- Fig. 20. — Dernier parapode thoracique et pinnule. Gr. = 60.
 Fig. 21. — Première pinnule abdominale. Gr. = 60.
 Fig. 22. — Deuxième pinnule abdominale. Gr. = 60.
 Fig. 23. — Pinnule abdominale postérieure. Gr. = 60.

- Fig. 24. — Soie capillaire thoracique. Gr. = 200.
 Fig. 25-26. — Palées. Gr. = 150.
 Fig. 27. — Une plaque onciale de la région postérieure. Gr. = 800.
 Fig. 28. — Une plaque onciale de la région moyenne. Gr. = 800.
 Fig. 29. — Une plaque onciale de la région antérieure. Gr. = 800.
 Fig. 30. — Une plaque onciale de la région abdominale vue de face. Gr. = 800.
 Fig. 31. — Base d'une soie capillaire avec cellule mère *Clm*. Gr. = 350.
 Fig. 32. — Section transversale d'un parapode.
 Fig. 33. — Section longitudinale d'une pinnule de la région thoracique. Gr. = 75.
 Fig. 34. — Section longitudinale d'une pinnule de la région abdominale.
 Gr. = 75.
 Fig. 35. — Endothélium du vaisseau ventral. Gr. = 350.
 Fig. 36. — Endothélium d'un vaisseau imprégné à l'argent. Gr. = 350.

Planche XVIII.

Ampharete Grubei.

- Fig. 37. — Musculature de la région thoracique.
 Fig. 38. — Fibres musculaires anastomosées. Gr. = 150.
 Fig. 39. — Fibre musculaire dissociée montrant les anastomoses rompues.
 Gr. = 150.
 Fig. 40. — Fibre musculaire dissociée montrant une fausse striation *Str*.
 Gr. = 150.
 Fig. 41-42. — Fibres musculaires dissociées. Gr. = 150.
 Fig. 43. — Section d'une fibre musculaire avec noyau interne. Gr. = 700.
 Fig. 44. — Cellule conjonctive étoilée intra-musculaire. Gr. = 700.
 Fig. 45. — Section d'un parapode, la contraction des muscles protracteurs fait saillir les soies. Gr. = 60.
 Fig. 46. — Section d'un parapode. Les muscles rétracteurs sont contractés et déterminent l'invagination du faisceau de soies. Gr. = 60.
 Fig. 47. — Cellules du corps cardiaque. Bleu de Méthylène. Gr. = 700.
 Fig. 48. — Cellules du corps cardiaque dissociées. Gr. = 700.
 Fig. 49. — Coupe tangentielle du corps cardiaque. Bleu de Méthylène. Gr. = 700.
 Fig. 50. — Coupe tangentielle du corps cardiaque au niveau des noyaux.
 Gr. = 700.
 Fig. 51. — Vaisseau sanguin avec noyaux de l'endothélium. Gr. = 200.
 Fig. 52. — Section transversale d'un vaisseau sanguin. Gr. = 200.
 Fig. 53. — Un vaisseau sanguin. Gr. = 200.
 Fig. 54. — Endothélium recouvrant les néphridies. Imprégnation à l'argent.
 Gr. = 350.
 Fig. 55. — Péritoine du tube digestif. Imprégnation à l'argent. Gr. = 350.
 Fig. 56. — Portion supérieure du diaphragme antérieur montrant l'aspect fenestré de la membrane endothéliale. Gr. = 350.

Planche XIX.

Ampharete Grubei.

- Fig. 57. — Coupe sagittale médiane de la région antérieure, les tentacules invaginés. Gr. = 30.
- Fig. 58. — Coupe sagittale de la même région, les tentacules invaginés. Gr. = 30.
- Fig. 59. — Section d'une glande ventrale et du bouclier thoracique. Gr. = 150.
- Fig. 60. — Epiderme, section transversale passant par le connectif œsophagien. Hématoxyline-éosine. Gr. = 350.
- Fig. 61. — Coupe transversale du 1^{er} bouclier. Hémat.-éosine. Gr. = 600.
- Fig. 62. — Cuticule. Gr. = 600.
- Fig. 63. — Fibro-cellules conjonctives. Gr. = 350.
- Fig. 64. — Fibro-cellules de soutien de l'épiderme dissociées. Gr. = 500.
- Fig. 65. — Fibro-cellules de soutien de l'épiderme dissociées. Gr. = 500.
- Fig. 66. — Cellule glandulaire de la couche profonde des boucliers. Gr. = 350.
- Fig. 67. — Cellules à mucus en fiole de l'épiderme dorsal. Dissociation. Gr. = 350.
- Fig. 68. — Cellules glandulaires géantes des glandes ventrales. Dissociation. Gr. = 350.
- Fig. 69. — Epithélium stomacal. Coupe tangentielle. Bleu de Méthylène. Gr. = 350.
- Fig. 70. — Epiderme de la région céphalique. Coupe tangentielle. Hémat.-éosine. Gr. = 350.
- Fig. 71. — Epiderme, coupe transversale. Hématoxyline-éosine. Gr. = 350.
- Fig. 72. — Epiderme dorsal, coupe transversale. Hématoxyline-éosine. Gr. = 500.
- Fig. 73. — Epiderme dorsal. Safranine. Essence de cèdre. Gr. = 350.

Planche XX.

Ampharete Grubei.

- Fig. 74. — Plancher inférieur du pharynx fendu longitudinalement pour montrer les lèvres internes. Gr. = 20.
- Fig. 75. — Appareil digestif. Gr. = 10.
- Fig. 76. — Base d'un tentacule. Gr. = 60.
- Fig. 77. — Extrémité d'un tentacule vue de profil. Gr. = 60.
- Fig. 78. — Section transversale d'un tentacule. Gr. = 150.
- Fig. 79. — Une pinnule de tentacule. Bleu de Méthylène. Gr. = 500.
- Fig. 80. — Section longitudinale des lèvres internes. Gr. = 150.

- Fig. 81. — Section de l'œsophage. Hématoxyline-éosine. Gr. = 600.
 Fig. 82. — Région glandulaire de l'estomac. Hématoxyline-éosine. Gr. = 350.
 Fig. 83. — Estomac, coupe longitudinale. Hématoxyline-éosine. Gr. = 350.
 Fig. 84. — Intestin. Section transversale. Hématoxyline-éosine. Gr. = 350.
 Fig. 85. — Coupe transversale de la gouttière stomacale. Hématoxyline-éosine. Gr. = 350.
 Fig. 86. — Parois de l'intestin contenant des Grégarines *Gg.* Gr. = 500.
 Fig. 87. — Section de la paroi intestinale montrant les cellules de remplacement. = Gr. 600.

Planche XXI.

Ampharete Grubei.

- Fig. 88 à 93. — Sections transversales dans le lobe céphalique d'un animal ayant la bouche ouverte et les tentacules dévaginés. Gr. = 30.
 Fig. 94 à 99. — Sections transversales du segment buccal et du II^e segment du même animal. Gr. = 30.

Les figures de cette planche sont des reproductions un peu schématisées de photomicrographies.

Planche XXII.

Ampharete Grubei.

- Fig. 100. — Section passant par les lobes antérieurs de l'estomac. Gr. = 30.
 Fig. 101. — Section passant par l'estomac. Gr. = 30.
 Fig. 102. — Section passant par l'œsophage. Tentacules invaginés. Gr. = 30.
 Fig. 103. — Section de la région abdominale. Gr. = 80.
 Fig. 104. — Section du lobe céphalique, les tentacules invaginés. Gr. = 30.
 Fig. 105. — Section passant par l'encéphale. Gr. = 30.
 Fig. 106. — Section passant par la région postérieure de l'estomac. Gr. = 30.
 Fig. 107. — Section de la région abdominale. Gr. = 80.
 Fig. 108. — Coupe du segment anal. Gr. = 80.
 Fig. 109. — Coupe du segment anal à la naissance des cirres. Gr. = 80.

Les figures de cette planche ont été exécutées d'après des photomicrographies et légèrement schématisées.

Planche XXIII.

Ampharete Grubei.

- Fig. 110. — Néphridies et glandes ventrales.
 Fig. 111. — Section de la partie postérieure de la néphridie antérieure. Gr. = 150.
 Fig. 112. — Section longitudinale de la paroi de la branche interne de la néphridie postérieure. Gr. = 350.

- Fig. 113. — Section de la branche externe de la néphridie postérieure. Gr. = 350.
 Fig. 114. — Coupe longitudinale de la néphridie postérieure. Gr. = 100.
 Fig. 115. — Néphridie antérieure, coupe longitudinale. Gr. = 150.
 Fig. 116. — Section du pore néphridien. Gr. = 150.
 Fig. 117. — Coupe transversale de la néphridie postérieure. Gr. = 50.
 Fig. 118. — Partie postérieure de la néphridie antérieure. Gr. = 60.
 Fig. 119. — Ovaire. Gr. = 150.
 Fig. 120. — Pore néphridien postérieur avec un œuf engagé dans son ouverture.
 Gr.
 Fig. 121. — Larve d'*Ampharete*. Gr. = 80.
 Fig. 122. — Amas de spermatozoïdes. Gr. = 350.
 Fig. 123. — Spermatozoïdes vivants. Gr. = 600.
 Fig. 124. — Spermatoocytes contenant des spermatides. Hématoxyline-éosine.
 Gr. = 600.
 Fig. 125. — Spermatozome à un stade avancé. Hématoxyline-éosine. Gr. = 600.
 Fig. 126. — Spermatozome à un stade plus jeune. Hématoxyline-éosine.
 Gr. = 600.
 Fig. 127. — Spermatozome montrant les parois cellulaires. Hématoxyline-
 éosine. Gr. = 600.
 Fig. 128. — Testicule. Gr. = 150.
 Fig. 129. — Spermatozoïdes. Gr. = 600.
 Fig. 130. — Spermatozome frais. Gr. = 350.
 Fig. 131. — Aspect d'un œuf frais, non fixé. Gr. = 60.
 Fig. 132. — Ovule à double nucléole. Hématoxyline-éosine. Gr. = 350.
 Fig. 133. — Ovule à deux nucléoles dont l'un est expulsé. Hémat.-éos. Gr. =
 350.
 Fig. 134. — Ovule à deux nucléoles. Hématoxyline-éosine. Gr. = 350.
 Fig. 135. — Œuf mûr à la même échelle. Hémat.-éos. Gr. = 350.

Planche XXIV.

Ampharete Grubei.

- Fig. 136. — Section de la chaîne nerveuse. Gr. = 350.
 Fig. 137. — Œil noyé dans le cerveau et recouvert d'une calotte de pigment.
 Gr. = 600.
 Fig. 138. — Section longitudinale du lobe céphalique et de l'encéphale. Gr. = 60.
 Fig. 139. — Cellule nerveuse géante. Gr. = 600.
 Fig. 140. — Cellule nerveuse géante. Gr. = 600.
 Fig. 141. — Ensemble du système nerveux. Gr. = 30.
 Fig. 142. — Origine des nerfs latéraux dans la chaîne ventrale. Gr. = 60.
 Fig. 143. — Origine des nerfs latéraux dans la chaîne ventrale. Gr. = 60.

Amphicteis Gunneri.

Fig. 144. — Coupe sagittale latérale de l'encéphale. Gr. = 60.

Ampharete Grubei.

Fig. 145. — Coupe sagittale de l'encéphale passant par l'organe nuchal. Gr. = 150.

Amphicteis Gunneri.

Fig. 146. — Section transversale passant par le cerveau antérieur. Gr. = 25.

Fig. 147. — Section transversale passant par le cerveau moyen. Gr. = 25.

Melinna palmata.

Fig. 148. — Section transversale passant par l'encéphale. On voit au-dessus le faisceau des branchies et de chaque côté la section des bords antérieurs de la gaine de la région branchiale. Gr. = 25.

Ampharete Grubei.

Fig. 149. — Section longitudinale de la chaîne ventrale montrant la relation d'un canal neural avec une cellule géante. Gr. = 200.

Planche XXV.

Amphicteis Gunneri.

Fig. 150. — Région antérieure, vue dorsale, les branchies sont coupées. Gr. = 10.

Fig. 151. — Région antérieure, vue ventrale. Gr. = 10.

Fig. 152. — Région moyenne du corps. Gr. = 5.

Fig. 153. — Néphridie. Gr. = 60.

Fig. 154-155. — Deux uncini pris dans une même pinnule. Gr. = 350.

Fig. 156. — Pied sétigère avec son cirre et pinnule. Gr. = 20.

Fig. 157. — Section sagittale, montre l'ensemble du tube digestif et la disposition des 5 paires de néphridies. Gr. = 10.

Fig. 158. — Palée d'A. *Gunneri* de Naples. Gr. = 60.

Fig. 159. — Palée d'A. *Gunneri* de Suède. Gr. = 60.

Fig. 160. — Palée d'A. *Gunneri* de Naples. Gr. = 60.

Fig. 161. — Palée d'A. *Gunneri* de Suède. Gr. = 60.

Samytha adpersa.

Fig. 162. — Région antérieure, vue dorsale, les branchies sont rabattues en arrière. Gr. = 10.

Fig. 163. — Extrémité d'un tentacule. Bleu de Méthylène. Gr. = 150.

Fig. 164. — Région moyenne vue de profil. Gr. = 40.

Fig. 165. — Plaque onciale. Gr. = 350.

Melinna palmata.

Fig. 166. — Région antérieure, vue dorsale. Les deux groupes de branchies ont été séparés et écartés pour laisser voir le lobe céphalique. Gr. = 10.

Fig. 167. — Plaque onciale. Gr. = 350.

Fig. 168. — Section longitudinale de la membrane thoracique.

Ampharete Grubei.

Fig. 169. — Hématies. Gr. = 600.

Lanice conchilega.

Fig. 170. — Section d'un tentacule. Gr. = 80.

Lagis Koreni.

Fig. 171. — Section d'un tentacule. Gr. = 80.

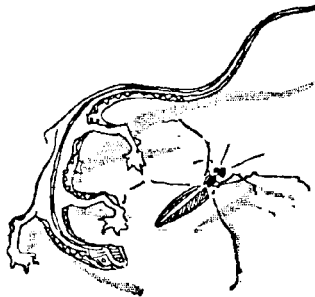


TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
INTRODUCTION	277
CHAPITRE I.	
Historique	279
CHAPITRE II.	
Technique	286
CHAPITRE III.	
Diagnose. Morphologie externe.....	289
§ I. Diagnose.....	289
§ II. Morphologie externe.....	290
A. Région antérieure.....	290
B. Région thoracique.....	294
C. Région abdominale.....	297
CHAPITRE IV.	
Habitat. Distribution géographique.	
§ I. Habitat.....	298
§ II. Distribution géographique.....	300
CHAPITRE V.	
Formation et structure du tube.	
§ I. Formation du tube.....	301
§ II. Structure du tube.....	309
CHAPITRE VI.	
Cuticule	312
CHAPITRE VII.	
Epiderme.....	320
CHAPITRE VIII.	
Soies et parapodes	329
CHAPITRE IX.	
Musculature.	
§ I. Anatomie.....	335
§ II. Structure histologique.....	338
CHAPITRE X.	
Cavité générale. Endothélium. Glandes lymphatiques.	
§ I. Cavité générale.....	341
§ II. Endothélium.....	343
§ III. Glandes lymphatiques	344

CHAPITRE XI.

Système nerveux.

§ I. Historique.....	345
§ II. Encéphale.....	346
A. Cerveau moyen.....	346
B. Cerveau antérieur.....	347
C. Cerveau postérieur.....	349
§ III. Yeux.....	351
§ IV. Connectifs œsophagiens.....	352
§ V. Chaîne ventrale.....	353

CHAPITRE XII.

Appareil digestif.

§ I. Historique.....	356
§ II. Pharynx.....	361
A. Morphologie.....	361
B. Histologie.....	362
§ III. Tentacules.....	363
§ IV. Œsophage.....	366
§ V. Estomac.....	367
§ VI. Intestin postérieur.....	372
§ VII. Physiologie.....	873

CHAPITRE XIII.

Circulation.

§ I. Anatomie.....	375
A. Sinus intestinal.....	377
B. Vaisseau ventral.....	380
C. Vaisseaux latéraux anastomotiques.....	381
D. Branchies.....	382
§ II. Histologie.	
A. Structure des vaisseaux.....	383
B. Sang.....	385
C. Corps cardiaque.....	387

CHAPITRE XIV.

Néphridies.....	397
-----------------	-----

CHAPITRE XV.

Reproduction.

§ I. Ovogénèse.....	403
§ II. Spermatogénèse.....	406
§ III. Ponte.....	408

CHAPITRE XVI.

Etude de l'*Amphicteis Gunneri* Sars.

§ I. Morphologie.....	411
§ II. Distribution et habitat.....	416
§ III. Cuticule et soies.....	418

§ IV. Epiderme	419
§ V. Musculature. Cavité générale. Péritoine.....	420
A. Musculature	420
B. Cavité générale.....	420
§ VI. Système nerveux.	
A. Encéphale	421
B. Connectifs.....	423
C. Chaîne ganglionnaire ventrale.....	423
§ VII. Appareil digestif.....	424
§ VIII. Circulation	426
§ IX. Néphridies.....	428
§ X. Reproduction.....	430
CHAPITRE XVII.	
Etude de la <i>Samytha adspersa</i> GRUBE.	
§ I. Morphologie	431
A. Région antérieure.....	431
B. Région thoracique.....	432
C. Région abdominale.....	433
§ II. Téguments. Musculature.....	434
§ III. Cavité générale	435
§ IV. Système nerveux.....	435
§ V. Appareil digestif.....	436
§ VI. Circulation.....	437
§ VII. Néphridies. Reproduction.....	438
CHAPITRE XVIII.	
Etude de la <i>Melinna</i> MGR.	
§ I. Morphologie	439
§ II. Téguments.....	443
§ III. Musculature. Cavité générale. Diaphragme.....	444
§ IV. Système nerveux.....	445
§ V. Appareil digestif.....	446
§ VI. Circulation.....	447
§ VII. Néphridies. Reproduction.....	448
CHAPITRE XIX.	
Comparaison des genres entre eux.....	449
CHAPITRE XX.	
Comparaison des <i>Ampharétiens</i> avec les <i>Amphicténiens</i> et les <i>Térébelliens</i>	457
RÉSUMÉ.....	463
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.....	471
EXPLICATION DES PLANCHES.....	478

ERRATA

- Pages 281, ligne 13, décrite..... lire : décrits.
— 282, ligne 1, 1875 (**75**)..... lire : 1874 (**74**).
— 311, ligne 6, courbes..... lire : couches.
— 311, ligne 16, décrite..... lire : décrites.
— 316, ligne 33, matière..... lire : matrice.
— 319, ligne 27, l'épiderme..... lire : de l'épiderme.
— 319, ligne 28, colorés..... lire : colorées.
— 337, ligne 1, courbe..... lire : couche.
— 362, ligne 17, distinct..... lire : distincts.
— 388, ligne 7, cette..... lire : cet.
— 390, ligne 35, cordiaque..... lire : cardiaque.
— 398, ligne 32, pore interne..... lire : pore externe.
— 405, ligne 14, *Stermaspis*..... lire : *Sternaspis*.
— 408, ligne 10, restent..... lire : restent.
— 408, ligne 26, MALABD..... lire : MALARD.
— 411, **Étude de Amphicteis** lire : **Étude de l'Amphicteis**.
— 420, ligne 20, de néphridie..... lire : de la néphridie.
— 424, ligne 18, exclusivement lire : exactement.
— 434, ligne 30, céphatique..... lire : céphalique.
— 444, ligne 17, incolore..... lire : incolores.
— 450, ligne 28, dans les..... lire : dans des.
— 483, ligne 9, Gr..... lire : Gr. = 30.
-



ACCOMMODATION
DES PLANTES AUX CLIMATS FROID ET CHAUD

PAR

J. COSTANTIN,

Maître de conférences à l'École normale supérieure.

Le transformisme, imaginé il y a un siècle par LAMARCK, a été une théorie féconde car il a suscité des débats, posé des problèmes et donné un grand essor aux recherches. Non seulement il guide le savant en quête de connaissances nouvelles, mais il est un fil conducteur précieux pour le professeur qui expose la science. Il offre, au point de vue pédagogique, des avantages indiscutables, car, grâce à lui, les détails s'enchaînent, s'éclairent et s'expliquent : il permet donc, en faisant la synthèse d'un nombre considérable de faits, de les rendre intéressants et par cela même plus facilement fixables par la mémoire.

Malgré ces résultats que personne ne peut contester, et bien que l'ère des vives controverses soit close, on peut se demander si les adversaires du transformisme sont définitivement réduits au silence. Bien que le nombre des naturalistes ralliés plus ou moins ouvertement à la théorie de l'évolution ait été en croissant d'une manière lente mais régulière, il n'en reste pas moins, à l'heure actuelle, un groupe important de savants qui évitent de se prononcer sur le point débattu. Ce n'est pas la hardiesse de l'hypothèse de LAMARCK et de DARWIN qui fait reculer la plupart d'entre eux, mais ils attendent que, pour fixer définitivement leur opinion, les preuves

expérimentales qui manquent encore ; ils croient même qu'elles ne pourront être données, si elles doivent l'être, que dans quelques milliers d'années. « Dès lors, en l'absence de toute solution expérimentale, l'hypothèse du transformisme ne peut être ni réfutée ni prouvée. Les savants dont l'esprit est habitué aux démonstrations rigoureuses se désintéressent de pareilles questions : pour eux, elles n'ont rien de scientifique » ; « pour eux l'immutabilité et la variabilité de l'espèce rentrent dans le domaine des questions insolubles ». C'est en ces termes qu'en 1874, M. MAREY (1) précisait l'état de la question.

Depuis cette époque, le transformisme incontestablement est entré dans la voie expérimentale, des travaux importants ont fait progresser le débat, cependant, M. DELAGE, un avocat de la théorie évolutionniste, n'en écrivait pas moins tout récemment « qu'aucun fait ne démontre formellement que la variation ait jamais donné naissance à une véritable espèce (2) ».

Faut-il admettre définitivement les opinions précédentes ? Doit-on renoncer à tout jamais à l'espoir de donner des preuves palpables du transformisme de même ordre que celles que GALILÉE ou COPERNIC donnaient des mouvements de notre planète ? Faut-il affirmer que l'homme ne retrouvera jamais le chemin suivi autrefois par les êtres vivants ?

Je vais essayer d'examiner par l'étude d'un cas très précis si l'on ne pourrait pas arriver à une manière de voir différente. En limitant l'objet de mon étude, l'argumentation gagnera, je crois, en force. Peut-être pensera-t-on que l'ensemble des faits bien établis, qui vont être rapportés, forme un faisceau assez solidement lié pour que leur examen entraîne, pour esprits épris de rigueur scientifique, la conviction que la théorie de l'évolution serre de très près les observations et les expériences les plus sérieuses et est actuellement seule capable de les expliquer.

*
* *

L'exemple qui va me servir d'appui est tiré de l'étude de la *flore arctique* et de sa comparaison à la *flore tropicale*.

(1) MAREY. *Rev. scientif.*, 1874.

(2) DELAGE. De l'Hérédité, p. 287.

I. — Si on cherche à résumer en quelques mots les caractères des *plantes polaires* on peut les rattacher à trois points principaux: 1° Dans la zone arctique, les plantes sont presque toutes *vivaces*. Les plantes annuelles peuvent y être citées (*Kœnigia Islandica*, *Gentiana nivalis*) ainsi que les espèces bisannuelles (*Draba crassifolia*). Ce fait a été depuis longtemps signalé par les botanistes, BRAUN, DE CANDOLLE, mais MM. BONNIER et FLAHAUT (1) l'ont surtout nettement mis en lumière. 2° Les espèces des régions froides fleurissent dès que le printemps arrive, ce sont presque toujours des *végétaux printaniers* (2). 3° Leur forme extérieure est également caractéristique, ils paraissent rabougris par le froid, ils sont *nains*; les plantes herbacées ont des aspects de Mousses, souvent leurs feuilles forment des rosettes sur le sol; les plantes ligneuses sont tordues, couchées en espalier, comme des plantes rampantes (*Betula nana*, *Salix repens*, etc.) (3). Les caractères précédents se retrouvent dans les prairies alpines des hautes montagnes.

II. Sans entrer dans le détail des faits qui frappent l'observateur en présence de la *flore tropicale*, on peut dire que là, où l'humidité est suffisante, règnent les forêts vierges avec leurs lianes et leurs plantes épiphytes, les plantes arborescentes avec leur *feuillage toujours vert* et l'épanouissement *indéfiniment répété de leurs fleurs*.

Pour arriver à expliquer ces différences, je porterai surtout mon attention sur plusieurs points ayant trait à la durée des végétaux et à leur floraison. Je dirai un mot sans insister sur les lianes et les plantes épiphytes.

(1) BRAUN. Verjungung, 1851. — DE CANDOLLE. Geog. bot., 1855., p. 309. — BONNIER et FLAHAUT (*Ann. sc. nat. Bot.*, 6^e série, t. 7, p. 102).

(2) WARMING. Ökolog. Pflanzengeogr., p. 24 et 221.

(3) Je n'insisterai pas sur le *nanisme* des plantes polaires et montagnardes. Ce caractère est expliqué d'une manière saisissante par les remarquables expériences de M. G. BONNIER dans les cultures de plantes de plaines transportées sur les hauteurs des Alpes et des Pyrénées. Quant à la prédominance des arbres couchés et des plantes rampantes, à l'absence de plantes grimpanes, il est vraisemblablement en rapport avec le *thermotropisme* résultant du grand échauffement du sol dans les hautes altitudes.

*
**

La durée de la vie chez les végétaux présente les plus grandes variations. Une Algue peut vivre quelques jours ou même quelques heures et certains arbres peuvent vivre 6.000 ans (1). On conçoit que les végétaux qui sont susceptibles d'atteindre un âge avancé doivent présenter des caractères très différents de ceux dont la vie est beaucoup plus courte. Si donc la chaleur est capable de modifier la longueur de la vie végétale, elle doit amener des changements notables dans la plante.

Avant d'aborder l'étude de ces variations, je rappellerai que l'on divise les végétaux au point de vue de la durée en cinq catégories : 1^o les espèces annuelles ; 2^o les espèces bisannuelles ; 3^o les espèces pluriannuelles (dans ces trois cas, la plante ne fleurit qu'une fois, elle est monocarpique) ; 4^o les espèces herbacées vivaces ; 5^o les espèces ligneuses arborescentes (dans ces deux derniers cas, la plante fleurit plusieurs fois, elle est polycarpique).

*
**

I. — **Végétation arborescente, ses variations.** — Pour que la vie arborescente se manifeste avec intensité, il faut en général une température assez élevée. Si les conditions du climat ne sont pas favorables la plante ne deviendra pas ligneuse, elle restera herbacée ; n'ayant pas eu le temps d'acquiescer assez de vigueur après une végétation annuelle, elle périra et cette mort sera due aux froids de l'hiver. C'est ce qui arrive pour le Ricin qui, dans nos contrées, est une plante herbacée annuelle. Si on le cultive, au contraire, dans les régions chaudes du globe, dans l'Inde, au Brésil, dans le sud de l'Afrique, son développement est plus rapide, ses tissus se lignifient et il se transforme en un arbre ; les froids ne surviennent pas pour amener sa mort, sa végétation n'est pas interrompue et il donne des fleurs à plusieurs reprises. La plante annuelle herbacée et monocarpique s'est transformée en une espèce

(1) WIESNER. Biologie d. Pflanzen, p. 117 (*Dracæna*). — BAILLON. Dict. de bot., Art. Age, p. 71 (*Sequoia*). — KERNER. Pflanzenleben, I, p. 679.

arborescente, ligneuse et polycarpique. Il est difficile d'imaginer un changement plus complet et plus profond d'un végétal. Cette transformation est bien établie, elle a été vérifiée à plusieurs reprises par des observateurs dignes de foi (1).

Une modification de même ordre a été obtenue pour les *Maraudia*, les *Caiophora*, plantes polycarpiques dans leur patrie et annuelles sous notre climat.

Des changements semblables se produisent accidentellement en Europe, quand les conditions climatériques d'une année sont anormales. Ceci se manifeste souvent pour les espèces cultivées (le *Digitalis purpurea*, l'*Anchusa officinatis*, etc.), une Digitale bisannuelle peut-être transformée en une plante à plusieurs floraisons (2).

D'une façon générale, toute cause qui ménage ou qui renouvelle l'activité de la plante contribue à allonger sa vie. L'horticulteur le sait bien quand il transforme le *Reseda odorata* annuel en une plante vivace (3) en coupant la fleur avant la formation du fruit : la plante, qui ne consacre pas son activité à la production de ses graines, peut lignifier sa tige.

BRAUN (4) a cité un fait, très singulier au premier aspect, mais qui s'explique de même. Deux espèces annuelles ou bisannuelles de *Verbascum* donnent en se croisant un hybride vivace : par suite de l'hybridité, la fructification avortant, l'activité de l'hybride est consacrée à l'allongement de la vie de la plante.

Si dans une région le climat est uniforme (surtout assez chaud et humide), la plante engendre indéfiniment de nouvelles feuilles, les produits de l'assimilation du carbone sont employés à consolider la tige et à donner de nouvelles fleurs. Un tel climat est réalisé pour la végétation des îles voisines de l'équateur : aux îles Sandwich, par exemple, sur 535 végétaux, il y en a 296 ligneux et cette vie arborescente se rencontre dans des genres et des familles où on ne l'observe pas sur les continents. Des faits analogues ont été signalés

(1) Ce fait a été indiqué par DARWIN. Vérifié par BRANDIS (*Sitzungsb. der Naturh. Ver. d. preuss. Rhein. Westfal.*, 1889, p. 38) et FRITZ MULLER (*Engler's Bot. Jahrb. f. Systematik*, II, 182, p. 391).

(2) HABERLANDT (*Engler's Bot. Jahrb.*, IV, 1883, p. 1).

(3) DUCHARTRE (*Soc. Bot.*, 1884, p. 381).

(4) BRAUN. *Vergung.*, p. 46.

pour l'île Ste-Hélène, pour Madère et les expériences de cultures comparées faites par M. HILDEBRANDT (1), en Allemagne et à Madère confirment ces résultats et les expliquent.

C'est également au climat uniformément chaud et surtout humide qu'il faut attribuer la persistance des feuilles dans les régions tropicales, c'est pour cela que dans ces contrées la végétation est toujours verte. La variation d'un caractère que tout le monde considère comme absolument fixe et héréditaire, la caducité des feuilles, met ce résultat en évidence. Quand on va vers le midi de l'Europe on voit que les arbres perdent leurs feuilles de plus en plus tard. Le Hêtre, à Madère, ne perd ses feuilles que 149 jours, le Chêne 110 à une température se rapprochant de l'été de l'Europe (2). Le Chataignier aux environs de Naples, près des Solfatares, peut grâce à l'humidité garder ses feuilles toute l'année (3). Le *Diospyros kaki*, un arbre du Japon, perd dans sa patrie ses feuilles au mois d'octobre et ne se couvre d'un nouveau feuillage qu'au printemps ; à Java, l'arbre n'est chauve que pendant deux semaines (4). Le Platane peut présenter un feuillage toujours vert en Grèce et le Lilas sur les côtes de la Mer Noire (5). Le Cerisier cultivé à Ceylan y est un arbre à feuilles persistantes (6). On peut multiplier les exemples pour les arbres fruitiers : le Pêcher est toute l'année en fleurs à Java (7), son feuillage n'est plus caduc dans les oasis du nord de l'Afrique (8). La Vigne se comporte de même à Cucuma d'après HUMBOLDT et selon CHARNIER à Chartum (9). On a signalé dans la Nouvelle-Zélande un certain nombre d'espèces présentant suivant les localités et les climats qui y règnent soit des feuilles caduques, soit des feuilles persistantes (*Plagianthus betulinus* et *divaricatus*, Malvacées ; *Olearia Hectori*, Composée ; *Aloysia citriodora*, Verbenacée)(10).

(1) HILDEBRANDT (*Engler's Bot. Jahrb.*, II, 1882, p. 90).

(2) DRUDE. Manuel de Geog. bot. (trad. POUCAULT), p. 27.

(3) KERNER. Pflanzenleben, I, p. 331.

(4) MASSART. Un botaniste en Malaisie (*Soc. bot. roy. de Belgique*, XXXIV, 1895, p. 249).

(5) KERNER, loc. cit.

(6) GARDNER dans HOOKER, *Bot. Magaz.*, 1848, p. 13. — DE CANDOLLE. *Geog. bot.*, II, 1079.

(7) JUNGHUHN (voir HILDEBRANDT, loc. cit., p. 121). — HOFFMANN (*Bot. Zeit.*, 1890).

(8) KERNER, loc. cit., 331.

(9) LINNÆUS. Die period. Erschein. der Pflanz., p. 80.

(10) RUTLAND (*Trans. N. Zeal.*, XXI, 1888, p. 110).

La chaleur ne suffit pas seule à amener la persistance des feuilles, l'humidité de l'atmosphère ou du sol intervient d'une manière nette : dans le nord de l'Inde le Chêne perd ses feuilles, tandis qu'il les garde aux environs de Madras où règne une grande humidité. Une Anacardiacee, l'*Odinia Wodier*, se comporte de même dans ces deux régions de la presqu'île indoue (1).

En somme, la chute des feuilles dans les climats froids est un moyen qui met l'arbre à l'abri d'un excès de transpiration pendant l'hiver (2). Le même processus est d'ailleurs employé là où une saison sèche alterne avec une période de pluie et l'arbre devient chauve pendant la première saison (3).

* * *

II. — Végétation grimpante et épiphyte. — Mon intention n'est pas d'insister sur ces deux types de végétation qui prédominent dans les forêts vierges tropicales et qui ont été l'objet de travaux si remarquables de M. SCHENCK (4), et de M. SCHIMPER (5). Je dirai seulement que la forêt équatoriale une fois née un certain nombre de graines des plantes des parties découvertes voisines y ont été transportées accidentellement. Les unes sont tombées sur le sol, les autres sur les arbres. Les premières dans l'ombre de la forêt se sont étiolées et elles ont eu besoin de supports; les expériences de NOLL (6), montrent que les plantes étiolées présentent des phé-

(1) BRANDIS. Loc. cit.

(2) SCHIMPER (Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin, 1890, 1045). Voir aussi BORBAS (Természettudományi Közlemény. Buda-Pest., 1890, XXII, 123).

(3) Un fait de géographie botanique semble bien en rapport avec les précédents. La pointe méridionale de l'Amérique du Sud est couverte de forêts qui sont les homologues de celles qui couvrent notre pays où les arbres à feuilles caduques prédominent. Par suite de l'humidité très grande qui domine dans cette région américaine, les Hêtres qu'on y trouve sont à feuilles persistantes. A la vérité, quelques espèces y perdent leurs feuilles, mais pendant un temps très court. L'existence de quelques arbres à feuilles persistantes dans nos climats tient vraisemblablement à ce que ces végétaux (*Pin*, *Buis*, etc.), ont des moyens de protéger leur feuillage contre le froid et surtout contre l'excès de transpiration pendant l'hiver.

(4) SCHENCK. Lianen (*Bot. Mitth. aus den Tropen*, IV),

(5) SCHIMPER. Die epiphytische Veget. Amerikas (Id., II).

(6) NOLL (*Bot. Zeit.*, 1885).

nomènes de circummutation accusée, elles se sont enroulées autour des arbres et sont devenues des plantes grimpantes. L'expérience justifie cette hypothèse : le *Convolvus arvensis* est une plante rampante dans les endroits découverts ; à l'ombre dans les champs de blé, il s'enroule autour des chaumes.

Ce caractère de la volubilité est susceptible de se fixer car les horticulteurs ont obtenu des races de Haricots très grimpants, les Haricots de gaules, tandis que les Haricots nains ont perdu cette propriété.

La vie épiphyte a dû se développer et se perfectionner par des processus analogues.

*
* * *

III. — Végétation herbacée. — Le point sur lequel je désire m'entendre un peu plus longuement est celui qui a trait à la transformation des plantes annuelles en plantes bisannuelles et vivaces.

1^o Variations. — Quand on s'avance vers le nord la durée de la végétation diminue (1). Cette réduction de la période d'activité végétale a pour conséquence de rendre la floraison précoce ou souvent difficile à la fin de la première année, de sorte que les plantes doivent rester vivantes la deuxième année sans quoi elles ne pourraient plus se reproduire. On a donc forcément des passages de la vie annuelle à la vie bisannuelle et à la vie persistante. On voit, en effet, la proportion de plantes vivaces augmenter régulièrement quand on se rapproche du pôle, comme l'ont établi MM. BONNIER et FLAHAULT (2).

Souvent ce changement de la durée d'un végétal se manifeste quand on s'élève en altitude. M. GRISEBACH (3) mentionne que le *Gentiana campestris* est annuel dans la plaine et bisannuel sur une montagne. M. BONNIER (4), a mis ce résultat en pleine lumière par des exemples nombreux.

(1) HULT d'après FLAHAULT (*Soc. bot. de Fr.*, 1880, 59).

(2) BONNIER et FLAHAULT (*Ann. sc. nat.*, t. 7, 1878, 102).

(3) GRISEBACH : *Die Pflanzen decke der Erde*, p. 167. Voir aussi DE CANDOLLE *Geog. bot.*, I, 309.

(4) BONNIER (*Soc. bot.*, 1884, p. 381).

L'*Arenaria serpyllifolia* a, dans les Pyrénées, un rhizome pénétrant profondément en terre. Le *Poa annua*, dont le nom spécifique est assez significatif, est vivace au Pic d'Ardiden (Hautes-Pyrénées). Le *Linaria alpina* vit longtemps sur les Hautes-Alpes par suite de la persistance de sa racine qui a jusqu'à huit couches annuelles de bois ; annuel dans les basses altitudes, il devient bisannuel dans les altitudes moyennes et vivace aux altitudes les plus élevées.

L'allongement de la vie peut se produire par le maintien d'une plante sous la neige, c'est ce qui a été observé pour un *Ranunculus glacialis* (en 1870) par M. BONNIER (1).

M. HILDEBRANDT (2), a montré expérimentalement qu'en semant de très bonne heure une plante bisannuelle on pouvait la faire fleurir dans l'année et la transformer ainsi en une plante annuelle (*Enothera biennis*, *Reseda alba*, etc.). Inversement quand on sème le blé à l'automne, en même temps que cette Céréale, se développent un certain nombre de plantes (*Lycopsis arvensis*, *Lithospermum arvense*, *Centaurea Cyanus*) qui d'annuelles peuvent devenir bisannuelles.

2^o Fixation de ces variations. — Il vient d'être établi par des preuves irréfutables que les caractères tirés de la durée de la vie, qui permettent de distinguer une plante annuelle d'une espèce à rhizome ou à racine vivace, présentent de nombreuses variations. On a cependant l'habitude de considérer ces caractères comme ayant une grande fixité, il faut donc voir si la variation ainsi produite est stable. Cette stabilité peut se justifier expérimentalement car lorsqu'une variation s'est produite sous l'influence d'un changement de chaleur ou de climat, si les conditions de vie demeurent alors fixes, la variation peut devenir héréditaire.

Pour établir ce point très important, les plantes de grande culture offrent à l'heure actuelle des données très nettes. L'expérience suivante a été faite par M. SCHÜBELER (3) avec des Céréales. En 1852, l'une de ces plantes fut récoltée à Hohenheim près de

(1) Loc. cit. (B. et FLAÛ.).

(2) Loc. cit.

(3) SCHÜBELER. Die Pflanzenwelt Norwegens. Christiania, 1875. — Viridarium norvegicum. Norges vextrige. Et Bidrag til Nord Europa Natur og Culturhistorie Christiania 1885. — PETERMANN (Mem. couronnés Acad. roy. de Belg., 1877, XXVIII). — MÜTTRICH. Ueber phenologische Beobacht. (HUMBOLDT, VIII, 1889, p. 129 et 173).

Stuttgart où la végétation offrait une durée de 120 jours ; ce savant sema ces graines dans le nord de la presqu'île scandinave et, au bout de 120 jours, il faisait la récolte ; mais la durée de la végétation s'abaissa pour les générations suivantes et, en 1855, il obtint la récolte en 70 jours. Pendant ce temps, des graines de la même variété semées à Breslau n'y mûrissaient qu'en 122 jours. En cinq années, une plante s'était donc accommodée au climat et était susceptible d'y mûrir 50 jours plus tôt.

A ces premiers faits, M. SCHÜBELER en a ajouté beaucoup d'autres confirmés depuis par divers expérimentateurs. On peut formuler ces résultats de la façon suivante : 1° Si l'on sème dans les pays septentrionaux ou sur les montagnes des graines de Céréales provenant de pays de faible latitude ou de basse altitude, elles peuvent arriver à fructification en un temps plus court et pour une température moyenne plus basse que précédemment. 2° Si au bout de quelques années, ces graines sont rapportées dans leur patrie d'origine elles y fructifient plus rapidement que les plantes issues de graines récoltées dans le pays. 3° Les graines deviennent plus lourdes dans le nord et ce caractère est également héréditaire.

Si au lieu de transporter le blé dans le nord, comme dans l'expérience précédente, on lui fait subir le froid de l'hiver sans changer de localité, il se modifie de même. Si l'on sème en automne un blé de mars, la première année un petit nombre d'individus seulement résistent au froid et donnent des graines ; si on sème ces dernières à la deuxième génération on récolte beaucoup plus de grains ; à la fin de la troisième année, on s'aperçoit que le blé de mars est complètement transformé en un blé d'automne. Cette expérience a été faite par MONNIER (1).

Le Maïs transporté d'Amérique en Europe s'est de même métamorphosé, d'après METZGER (2), en un petit nombre de générations : 3 et 4 mois suffisent alors à sa maturation, au lieu de 6 ou 7 ; sa taille est plus faible ; ses caryopses sont jaunes, au lieu d'être blancs.

(1) DARWIN. *Domest.*, I, 393.

(2) METZGER. *Getreide Arten.*, p. 18-206. HODGET dans l'Amérique du Nord a raccourci également la vie du Maïs de 6 semaines. On connaît des races de Maïs à vie très courte (GRISEBACH, loc. cit., II, 587).

M. DE VILMORIN a réussi par un procédé de sélection à mettre hors de doute l'origine des Carottes cultivées en montrant qu'on pouvait les faire dériver des Carottes sauvages ; il échoua tant qu'il se borna à choisir avec soin les porte-graines et à multiplier les soins de l'élevage. Il obtint la transformation en faisant garder l'hiver quelques individus tardifs, dont il prolongeait ainsi l'existence, et qu'il fit repiquer au printemps suivant. En quatre générations la transformation était faite (1).

Les *Brassica napus* et *rapa* ont également des races annuelles et bisannuelles.

On pourrait objecter aux expériences précédentes qu'elles s'appliquent surtout aux plantes cultivées et que de tels faits ne s'observent pas chez les plantes sauvages. Je ferai remarquer d'abord que dans ces essais le point de départ est souvent une plante spontanée (Carotte, Radis) ; en second lieu, on peut observer des résultats analogues pour les arbres des forêts (2) et aussi pour des espèces herbacées qui ne sont pas cultivées, telles que les Gentianes, les Euphraises. Je reviendrai sur ce point plus loin (3) et je me contenterai d'indiquer que, d'après M. MURBECK (4), le *Gentiana campestris* et le *G. amarella* sont deux espèces de second ordre, ou races qui partent d'un même type primitif et elles se distinguent, entre autres caractères, parce que l'une est annuelle et l'autre bisannuelle. Cette race est née évidemment par une adaptation à la vie montagnarde.

En résumé, la *variation de chaleur et le changement de climat produisent des modifications dans la durée de la vie de la plante qui peuvent devenir héréditaires et donner naissance à des races ou petites espèces.*

(1) QUATREFAGES, Darwin et ses préc. fr., p. 311. M. CARRIÈRE a transformé de même en cinq ans le radis sauvage. Les pieds primitifs présentaient une racine non mangeable pesant 22 gr., elle s'est métamorphosée en un légume excellent pesant 300 à 600 gr.

(2) KIENITZ. Ueber die Formen und Abarthen heimischer Waldbäume, 1879.

(3) WETTSTEIN (*Bericht. d. deutsch. bot. Gesells.*, 1895, 303). — On peut rapprocher d'ailleurs des résultats précédents ceux qui ressortent des essais de MM. NAUDIN et RADLKOFER qui n'ont pas été poursuivis malheureusement (*Ann. sc. nat.*, 6^e série, IV, 1876), dont l'interprétation a été bien donnée par DE CANDOLLE (*Arch. sc. phys. et nat. de Genève*, LXI, 1878). Voir aussi DE CANDOLLE (*C. Rendus de l'Acad. sc.*, t. 80, 1875, p. 1369).

(4) MURBECK. Studien über Gentianen aus Gruppe d. Endotricha (*Acta horti Berg.*, II, n^o 3).

* *

IV. Floraison. — L'étude de l'époque de la floraison va me fournir des résultats qui confirment et étendent ceux que je viens d'établir.

En général, la *durée* de floraison, la *saison* de l'année où elle s'observe sont des caractères assez fixes; la *succession des fleurs et des feuilles* se produit également dans un ordre normalement toujours le même.

I. On peut diviser, au premier point de vue, les végétaux en trois groupes (1) : 1^o les *euchrones* sont ceux dont les fleurs apparaissent dans une période courte (Muguet); 2^o les *polychrones* qui, par l'apparition indéfinie de nouvelles pousses, sont très longtemps en fleurs (plantes tropicales); 3^o les *achrones* qui sont en fleurs toute l'année parce qu'ils donnent plusieurs générations en une année (Sénéçon).

II. L'époque de floraison permet de distinguer des végétaux fleurissant au printemps (Saule, Coudrier, Perce-neige), en été (*Calluna vulgaris*), en automne (Colchique).

III. Au troisième point de vue mentionné plus haut, on reconnaît que les fleurs peuvent apparaître avant les feuilles (Coudrier, *Cornusmas*, Tussilage), en même temps (Pommier) ou après et, dans ce cas, certaines espèces (Vigne, Clématite), ne montrent leurs fleurs que plusieurs semaines après l'apparition de leur feuillage.

Les fleurs, dans ce dernier cas, n'ont pas seulement besoin d'un peu de chaleur pour s'épanouir, comme cela arrive pour les espèces de printemps du premier type, il leur faut de la lumière, et c'est grâce au carbone de l'atmosphère qu'elles deviennent capables le plus souvent de fleurir régulièrement (2).

1^o Variations. — Les caractères précédents qui sont d'ordinaire stables dans les cas normaux, sont susceptibles des plus grandes variations que l'étude de la phénologie révèle.

(1) TOMASCHEK (*Verhandl. naturf. Gesells, Brünn, XIX, 1880*).

(2) SACHS a montré que certaines fleurs pourvues de réserves ou dont les feuilles sont à la lumière peuvent se former à l'obscurité cependant.

L'époque de l'apparition du printemps est de plus en plus tardive à mesure qu'on s'élève vers le nord ou vers l'est de l'Europe (1). Les cartes phénologiques ont rendu ces résultats très apparents (2).

Les retards très accusés pour le début de la saison deviennent de plus en plus faibles à mesure que l'année avance. M. ARNELL (3), a montré qu'en Scanie un déplacement de 1° en latitude amène un retard de floraison variable : en avril, de 4 jours 3; en mai, de 2 jours 3; en juin, de 1 jour 5; en juillet, de 0,5.

Les mêmes phénomènes se produisent sur les hautes montagnes et il peut arriver, pour les fleurs d'été, un changement inverse : certaines espèces fleurissent en août dans la plaine et en juillet sur les hauteurs.

Il y a donc des plantes qui, dans les climats chauds, fleurissent *plus tard* que dans les climats froids; on dit dans ce cas que le *sérotinisme est négatif* (4) (*Aconitum Napellus*, *Aster Amellus*, etc.). Pour d'autres espèces c'est l'inverse qui se produit, elles fleurissent *plus tôt* dans les climats chauds que dans les pays froids; on dit dans ce cas que le *sérotinisme est positif*. Certaines plantes, enfin, présentent un sérotinisme variable : dans le nord de l'Europe, le sérotinisme pourra être positif pour devenir négatif dans le midi, c'est ce qui arrive pour le Lierre. Dans ce cas, quand on se dirige vers le sud d'abord la plante semble bénéficier d'un excès de chaleur pour hâter sa floraison, mais, après avoir traversé une région neutre, la chaleur ajoutée n'est plus utile et retarde plutôt la période florale.

L'action de tous les facteurs qui interviennent dans la vie de la plante est réglée par ce que l'on a appelé la loi du minimum (5). Au printemps, la chaleur est au minimum; pendant l'été, surtout dans le midi de l'Europe, c'est l'humidité de l'air ou du sol. Au début de l'année, la température étant basse, on peut fournir à la plante de

(1) CANDOLLE (*Arch. sc. phys. et nat. de Genève*, LIII, LIV). KERNER, loc. cit., I, p. 528.

(2) IHNE (*Bot. Centrabl.*, XXI). HOFFMANN (*Petermann's Geog. Mitth.*, 1887, p. 27).

(3) FLAHAULT (*Soc. bot.*, 1880, p. 59).

(4) KRASAN (*Engler's Bot. Jahresh.*, III, p. 75).

(5) TSCHAPLOWITZ. *Unters. über die Einwirk. d. Wärme und anderen Formen der Naturkräfte auf die Vegetationserscheinungen* (Leipzig, 1882).

grandes quantités d'humidité sans qu'elle ait un effet utile. Pendant l'été, l'eau est au minimum, la plante a beau être exposée à des températures élevées, elle n'en profite pas pour cela.

Dans les régions tropicales où la nature prodigue à la plante chaleur, lumière et humidité, la végétation est puissante de sorte que quand une nouvelle floraison se produit les fruits des fleurs précédentes sont à peine mûrs. C'est ce qui arrive à Java où le Pêcher est en fleurs toute l'année tandis qu'il ne fleurit qu'au printemps en France, c'est ce qu'on observe aussi pour la Vigne dans les régions tropicales. Dans l'Europe centrale, un climat analogue à celui des régions chaudes ne règne que pendant une courte saison, de deux ou trois mois, et c'est dans cette période que s'observent les plantes polychrones telles que les Bleuets.

Dans le midi de l'Europe, il n'est pas rare de voir certaines plantes reflleurir en novembre, même lorsqu'elles n'ont plus de feuilles. Accidentellement, par un automne doux, on voit quelquefois, aux environs de Paris, certains arbres reflleurir en octobre (Marronniers, arbres fruitiers). Ces plantes peuvent se trouver épuisées par cette floraison anormale, et rester stériles quand arrive le printemps suivant. Si le fait précédent qui était une anomalie devenait régulier, la plante qui fleurissait au printemps tendrait à se transformer en une espèce automnale.

La conception précédente n'est pas purement hypothétique, elle est justifiée d'une part à l'aide des plantes d'automne qui peuvent accidentellement fleurir au printemps, aussi bien que par l'examen des plantes de printemps qui peuvent fleurir en automne.

La Colchique d'automne fleurit normalement en septembre et octobre ; dans le midi de l'Europe, c'est toujours le cas, parce que la plante a toujours assez de chaleur pour sa floraison ; mais, à mesure que l'on s'avance vers le nord, les individus en retard deviennent plus nombreux et, sur vingt-quatre années à Giessen en Allemagne, la Colchique a fleuri quatre fois au printemps (1).

Les changements ne se manifestent pas seulement dans la saison de floraison, ils peuvent se traduire par une inversion dans la suc-

(1) HOFFMANN. Phœnolog. Beob. in Giessen (XV Ber. des Oberhess. Gesells. f. Nat. und Heilkunde in Giessen, 1876).

cession des organes foliaires et floraux. Dans nos climats, les fleurs du Robinier apparaissent après les feuilles ; on les voit se montrer avant dans le nord de l'Italie (1).

L'époque de floraison ne dépend pas seulement de la chaleur printanière ou automnale, elle est quelquefois déterminée, en puissance, pourrait-on dire, dans la graine. Si des graines sont exposées à de grands froids, elles fleuriront plus tôt. On a remarqué à Saint-Pétersbourg que les graines de Maïs qui gelaient fournissaient dans ce pays des plantes allant jusqu'à la fructification dans une région où le Maïs ne fleurit pas d'ordinaire. Des faits de même ordre ont été observés par divers savants (2).

On conçoit, d'après ce qui précède, combien la question de l'époque de floraison des végétaux est complexe et de quelles conditions variées elle dépend.

On ne sera plus étonné d'apprendre ces faits si singuliers qui se manifestent dans l'acclimatation des végétaux dans des pays tout à fait différents de leur patrie d'origine. L'Agave, qui fleurit au bout de cinq années au Mexique, exige dix ans aux Canaries et cent en Europe pour achever sa floraison (3). Le blé au Mexique ne peut pas fleurir, mais son feuillage acquiert un grand développement et sert à la nourriture du bétail (4). Le Pêcher transporté à Melbourne et au Cap fleurit en août et en septembre (5).

Quelquefois le dépaysement des plantes est si grand qu'elles paraissent comme affolées. Rien n'est plus caractéristique, à ce propos, que le fait suivant rapporté par M. MASSART (6). Il y a au Jardin de Tjibodas, dépendant du laboratoire de Buitenzorg (Java), deux *Diospyros kaki*, arbre du Japon, pays où les saisons sont très marquées. Dans sa patrie, cette plante se couvre de feuilles au printemps, porte ses fruits en août et septembre et perd son feuillage en octobre. A Java, les deux arbres, qui ont été plantés en même

(1) KERNER. Loc. cit., I, 525.

(2) Cela résulte des recherches de MÜLLER-TURGAU, WITTMARCK, KIENITZ, SCHÜBELER, HABERLANDT et KNY.

(3) DRUDE. Manuel de Geog. bot. (trad. franç.), p. 28.

(4) Fait observé par HUMBOLDT. Voir aussi EDWARDS et COLIN (*Ann. sc. nat.*, 2^e série, t. V).

(5) HOFFMANN (*Bot. Zeit.*, 1890).

(6) MASSART (Extrait du *Bull. de la Soc. Roy. de bot. de Belg.*, XXXIV, p. 249).

temps, se comportent de façons différentes : l'un fructifie en avril et perd ses feuilles en juillet; l'autre fructifie en octobre et se dépouille en janvier. Ils paraissent cependant garder un souvenir de leur patrie d'origine, car ils ne fructifient que tous les douze mois, continuant ainsi à suivre le rythme de végétation de leurs ancêtres.

2^o Hérité. — Dans certains cas, l'action produite par le changement de climat se manifeste d'une manière lente et progressive avec une régularité tout à fait remarquable. M. BRANDIS (1) a mis en lumière la lente variation de l'*Acacia dealbata* qui a été importé il y a une cinquantaine d'années dans l'Inde et qui depuis cette époque n'a cessé de changer peu à peu le moment de sa floraison. De 1845 à 1850 il a continué à fleurir en octobre, comme en Australie, sa patrie; un peu plus tard, en septembre; vers 1870, en août; à partir de 1878, en juillet; vers 1882, en juin.

Les expériences qui portent sur une durée d'un demi-siècle sont encore très rares en biologie, ce qui ne doit pas étonner car cette science est très récente. Il paraît donc juste de mettre en relief le résultat précédent, afin d'attirer sur lui l'attention des observateurs, de provoquer des vérifications et des essais nouveaux dans la même direction.

Cette fixation progressive des caractères des végétaux m'amène à parler des races qui se distinguent les unes des autres par leur floraison précoce ou tardive. Cette hâtivité de la floraison peut être dans certains cas le seul signe par lequel s'accuse une variété, tel est le cas du fameux Marronnier du 20 mars qui ne se distingue au point de vue de la chute de ses feuilles par rien de particulier de ses congénères (2). Pour d'autres espèces, la variation dans l'époque de la floraison est accompagnée d'autres modifications dans les caractères extérieurs qui ont été relevés par HOFFMANN (3). Le Lilas blanc fleurit, d'après les observations faites pendant huit années, en moyenne six jours plus tôt que la forme à fleur violacé. Le Radis à fleurs blanches fleurit le 24 mai (moyenne de douze années d'observations), les pieds à fleurs jaunes en moyenne le 9 juin. L'étude du

(1) BRANDIS. Loc. cit.

(2) DE CANDOLLE (*Bull. Soc. bot.*, 1877, 189). DUCHARTRE (*C. Rendus de l'Acad. des Sc.*, 1880, XCI., 22).

(3) HOFFMANN (*Bot. Zeit.* 1881).

Crocus vernus conduit à des résultats semblables : la variété blanche fleurit le 15 mars (moyenne de cinq années), la variété bleue le 19 mars.

Ces changements de teinte paraissent souvent sous la dépendance de la chaleur. La coloration blanche des Lilas est obtenue par les horticulteurs grâce à l'action d'une température de 30 à 35° (1).

Certains faits semblent indiquer comment ces variétés diversement colorées peuvent prendre naissance. Le *Papaver alpinum* a une variété à fleurs jaunes que l'on observe dans les régions circumpolaires tandis que la variété blanche a été signalée en Suisse (2). Est-ce la chaleur qui produit ces changements dans ce cas ? C'est ce qu'il est difficile d'affirmer avec certitude. Les expériences de SCRIBELER (3) et de M. BONNIER (4) ont établi que dans les régions élevées et dans les pays froids la couleur des fleurs devient plus foncée mais sans changement de teinte, les couleurs très vives des fleurs alpines et polaires seraient dues à la lumière. Il se pourrait que la décoloration signalée précédemment ait été due (à l'origine) à la chaleur et que caractère soit devenu héréditaire. Si l'on sème les formes blanches elles conservent leur teinte, et il en est de même des formes jaunes ; la couleur de la fleur est maintenant un caractère stable.

On connaît d'autres variétés précoces ou tardives qui paraissent avoir pris naissance, les premières dans les montagnes et les secondes dans la plaine. L'*Allium ochroleucum* présente, sur les Alpes, une variété *alpina* et, au pied des montagnes, une variété *ericetorum* ; elles diffèrent par l'époque de floraison ; ces variétés sont d'ailleurs très stables.

De même l'*Odontites verna* est la forme primitive de deux variétés (*serotina* et *Kochii*), la première tardive, la deuxième précoce ; l'une prédominant dans le nord, l'autre dans le midi.

(1) HERINCQ (*Journ. de bot.*, I, p. 77). M. DUGHARTRE (*J. de la Soc. d'horticult.*, VI, 1860, 152. *C. R. de l'Acad. des Sc.*, 1863, LVI, 939. *Journ. du bot.*, I, 92) dit qu'il a pu obtenir la coloration blanche à 15°. Il semble cependant, d'après les faits cités par M. HERRINCQ que 15° à 20° ne suffisent pas pour obtenir à coup sûr ce résultat.

(2) HOFFMANN (*Bot. Zeit.*, 1882).

(3) Loc. cit.

(4) BONNIER (*Ann. sc. nat.*, 7^e série, t. XX).

Les faits de *dimorphisme saisonnier* qui ont été récemment mis évidence pour les Euphraises, les Gentianes les *Alectrophorus*, les *Chlora* par M. WETTSTEIN (1) plaident dans le même sens. L'*Euphrasia montana* est une variété précoce, l'*E. Rostkoviana* est une variété tardive ; la première a les entre-nœuds plus longs, des feuilles plus petites et une ramification moins riche. Il est assez remarquable d'observer que les mêmes changements de port accompagnent les mêmes variations de précocité dans des espèces différentes appartenant à des genres éloignés (*Euphrasia*, *Gentiana*). Des cultures faites pendant trois années à Prague ont convaincu M. WETTSTEIN que les caractères de ces formes se maintiennent constants.

En résumé, *la variation des caractères floraux s'étend à la durée, à la saison, à la succession des feuilles et des fleurs.*

Le climat froid provoque l'apparition de races stables à floraison précoce. Cette dernière conclusion permet l'explication de la floraison printanière des plantes arctiques.

* * *

Que sont ces races ainsi produites dont les caractères offrent une fixité si remarquable ? Ce sont ce que l'on peut appeler de petites espèces ; elles sont tout à fait analogues, dans certains cas identiques à celles que les botanistes appellent, avec un certain dédain, les espèces jordaniennes. Lorsque M. JORDAN (2), à la suite d'une critique sévère de l'espèce de LINNÉ, montra que le grand botaniste suédois avait souvent fait reculer la science (3), il suscita de grandes colères ; quand il exprima comme conclusion de ses études que le *Draba verna* devait être divisé en 200 espèces, il ne rencontra que la plus parfaite incrédulité. Son système allait contre la tendance à la simplification ; il rendait la vulgarisation presque impossible en

(1) WETTSTEIN (*Berichte d. deutsch. Bot. Ges.*, 1895, 303).

(2) JORDAN. De l'origine des diverses variétés ou espèces d'arbres fruitiers. Paris, 1873. JORDAN. Remarques sur le fait de l'existence en société, à l'état sauvage des espèces affines et sur d'autres faits relatifs à la question de l'espèce. Lyon, 1874.

(3) RICHARD DE BELLEVAL, le fondateur du Jardin des plantes de Montpellier sut, au commencement du XVII^e siècle, distinguer, parmi les *Fritillaires* d'Europe, plusieurs espèces que LINNÉ confondit ensuite plus tard sous le nom de *Fritillaria meleagris*.

embrouillant les questions considérées comme très simples. La tendance à la *pulvérisation des espèces* a été combattue avec la plus grande énergie par tous les botanistes judicieux et, il semble, avec le plus grand succès.

Cependant le problème posé par M. JORDAN n'en existe pas moins et on tend à oublier que ce savant modeste a été un excellent observateur, un esprit original et précis et que son œuvre ne périra pas. Il ne faut pas le confondre avec ses émules qui représentent souvent le collectionneur, le créateur d'espèces ou le piqueur de papillons avec ses défauts les plus ridicules; c'est par trente années de recherches consciencieuses, de cultures patiemment suivies qu'il a établi ses résultats. Un grand nombre de faits avancés par lui ont été contrôlés par des observateurs exacts et surtout par deux savants dont personne ne contestera la haute autorité, MM. THURET et BORNET. « Sept ans de suite, dit M. BORNET, nous avons semé » 14 espèces d'*Erophila* (*Draba*). Elles n'ont présenté ni variations, » ni hybrides, quoique les pots fussent rangés les uns à côté des » autres. Pendant quatre ans, nous avons semé 5 ou 6 des formes de » *Papaver dubium* que M. JORDAN a décrites (*P. modestum*, » *vagum*, *depressum*, *Lecoquii*). Les caractères, principalement » ceux de la capsule, se sont montrés les mêmes dans toutes les » générations (1) ».

Que pouvaient répondre les botanistes quand M. JORDAN disait que l'invariabilité des formes à travers un nombre indéterminé de générations est le seul criterium de l'espèce.

« Rejeter ce criterium, ajoutait-il, c'est s'ôter toute possibilité » d'établir des distinctions solides, c'est tout réduire à de simples » hypothèses, à l'arbitraire, à la fantaisie des appréciations indivi- » duelles; c'est, en un mot, donner pour fondement à la science le » scepticisme, ce qui revient à la détruire ».

Pour lui, si l'on soutenait que ses espèces sont des races d'un type commun, on pourrait bien admettre qu'un type linnéen quelconque a pu être démembré d'un type plus large et ainsi de suite jusqu'à l'identité originelle de toutes choses, ce qui revient à donner pleinement raison aux transformistes. Or, il a toujours combattu cette théorie avec la plus grande énergie.

(1) PLANCHON (*Revue des Deux-Mondes*, 1874, t. 5, 388).

Ce qu'il n'a pas vu et ce que l'on commence à entrevoir c'est que ses petites espèces peuvent être créées par l'action du milieu ambiant. Cela résulte de tout ce qui précède.

1° Au début, par suite des changements de climats, sous l'influence des facteurs cosmiques, il se produit des variations qui ne sont pas nécessairement faibles, qui peuvent même être dès la première année considérables, mais ces variations sont instables.

2° Le milieu continuant d'agir il se produit des races qui transmettent leurs caractères à leur descendance. Ceci est vrai pour les plantes cultivées comme pour les plantes sauvages, quand l'homme fait la sélection ou quand il laisse la nature agir seule. Dans les deux cas d'ailleurs, ce sont toujours les mêmes forces qui agissent : chaleur, lumière, pesanteur, électricité, eau, etc.

Il est donc bien établi que des races naissent dans ces conditions. Cette conclusion peut d'ailleurs être acceptée par les partisans les plus résolus de la fixité de l'espèce qui admettent sans aucune difficulté la *variabilité limitée* mais qui ne croient pas que l'on ait aucun argument sérieux pour prouver la *variabilité illimitée* ; aucun fait, selon eux, ne démontre que l'on puisse créer des espèces, au sens linnéen du mot.

C'est ici que l'exemple choisi précédemment va m'être d'un grand secours, car il me permet d'assister pour ainsi dire à la genèse des caractères primordiaux de la flore polaire et de la flore tropicale.

Sous l'influence du froid, la durée de la végétation annuelle diminue dans les *régions arctiques* ; à la fin de la première année la plante fleurit très tôt ou ne peut pas fleurir et elle devient bisannuelle ; quand arrive le printemps suivant, sa fleur est toute prête, elle s'épanouit aussitôt et a le temps, grâce à cette floraison précoce, de faire mûrir ses graines ; mais elle a créé pour devenir bisannuelle des forces qui se trouvent en excès, grâce aux réserves trop abondantes accumulées dans sa tige et sa racine, elle ne meurt pas au bout de la deuxième année, elle devient alors vivace. Ce caractère est d'abord instable, mais il se fixe bientôt et d'abord faiblement. La petite espèce de JORDAN, la race est née. Mais si pendant 50, 100, 1.000 ans l'action du milieu se maintient toujours la même les caractères héréditaires qui évoluent lentement se consolident, deviennent de plus en plus stables. Si on agit sur les petites espèces on peut leur faire rebrousser chemin parce que l'espèce n'est

fixée que depuis peu d'années. Il n'en est plus de même pour les espèces linnéennes parce qu'elles sont trop anciennement fixées. Nous pouvons bien les faire varier mais nous ne pouvons pas sûrement retrouver le chemin qu'elles ont suivi : nous les engageons le plus souvent dans une voie nouvelle.

Pour la flore *tropicale*, on sait maintenant comment leur climat uniforme allonge la vie de la plante, comment une plante herbacée et annuelle tend à devenir ligneuse et même arborescente. On a vu également comment le feuillage caduc tend à devenir persistant, comment la floraison tend à se répéter indéfiniment, comment enfin la saison prend les caractères d'un éternel été. L'évolution des caractères est lente, progressive et on ne sait souvent, ainsi que le prouve un cas curieux, si au bout d'un demi-siècle la plante a trouvé sa position d'équilibre.

Ainsi donc le climat a une influence énorme sur les végétaux et on peut se demander comment un botaniste aussi éminent que M. NAUDIN, et partisan du transformisme, a pu écrire qu'« on s'est » beaucoup exagéré les influences du milieu et en particulier du » climat, auquel on a voulu faire jouer le principal rôle dans la » modification des êtres vivants ; mais je soutiens que le climat » compte pour fort peu de chose sous ce rapport, et que, quand les » espèces varient, elles le font en vertu d'une propriété *intrinsèque* » et *innée* qui n'est qu'un reste de la plasticité primordiale » (1).

J'insiste sur cet argument parce qu'en somme il est celui qui a été repris dans ces derniers temps par NAEFEL, M. KERNER et M. WEISMANN. L'exemple que j'ai choisi, il me semble, renverse d'une manière sûre cette théorie de l'intervention d'un principe interne, caché et mystérieux (2). Certes personne ne prétend que ce n'est pas l'être qui réagit en vertu de ses « propriétés *intrinsèques* et *innées* », mais cette réaction ne se manifeste que lorsque des conditions déterminées sont réalisées dans le monde extérieur. C'est l'éternelle question du déterminisme qui a été cependant définitivement élucidée par l'illustre CLAUDE BERNARD. Dans le cas actuel, je considère l'action du milieu comme prouvée parce que dans la flore polaire toutes les espèces présentent le même

(1) NAUDIN (*Soc. bot.*, 1874, 240).

(2) Je n'entends pas insinuer par là qu'il n'y a pas d'autres causes de variations, par exemple celle résultant du mélange de deux protoplasmas différents dans l'œuf.

caractère, toutes les espèces sont vivaces. Cet argument me paraît avoir une portée qui n'échappera pas aux esprits rigoureux. Si c'était en vertu de propriétés individuelles que la variation s'est faite, nous ne retrouverions pas un seul et même caractère dans une flore s'étendant sur un immense territoire, flore composée des familles les plus diverses.

Or ce caractère que nous retrouvons avec une constance si absolue nous le voyons naître sous nos yeux : la variation instable produite expérimentalement est « parallèle » à celle qui amène la formation de races stables, cette dernière est « parallèle » à celle qui amène la formation d'espèces linnéennes. Je dirai plus, les variations sont de même ordre de grandeur et lorsque M. JORDAN soutient que les races sont des espèces son opinion est défendable. On peut d'ailleurs quelquefois lire l'histoire d'un genre en voyant comment se groupent les espèces qui le composent. Le genre *Isatis* est formé surtout d'espèces annuelles ou bisannuelles ; une seule espèce est vivace, l'*Isatis alpina* ; c'est une espèce qui a évidemment émigré sur les hauteurs ou qui y est restée.

L'effet du climat ne se manifeste pas seulement quand il agit à son maximum d'intensité, son action progressive se révèle lorsqu'on se déplace en latitude et en altitude. C'est là un résultat surtout mis en lumière par M. BONNIER dans les Alpes et par MM. BONNIER et FLAHAULT en Suède (1).

Je ne conçois qu'une objection aux preuves précédentes : ce caractère tiré de la longueur de la vie a-t-il une valeur spécifique ? On définit d'ordinaire les espèces par la fleur, pourquoi faire intervenir pour délimiter leur type les organes végétatifs qui ne peuvent rien donner de précis. Je crois que si on invoquait un pareil argument, on saperait bien plus profondément encore les bases de la théorie de la fixité, car on arriverait à cette conclusion qu'entre une herbe et un arbre, il n'y a qu'une différence négligeable.

D'ailleurs ces fameux caractères floraux sont-ils plus stables que les autres ? M. DE VRIES a montré dans un travail remarquable qu'il

(1) Environs de Paris 45 % de plantes annuelles et bisannuelles ; Christiana 30 % ; Listad 61° 40' de latitude 26 %. — De 200 à 600^m, 60 % d'espèces annuelles et bisannuelles ; de 600 à 1800^m, 33 % ; de 1800^m à la neige 6 %.

n'en était rien et que, sous l'influence de la sélection et de la nutrition on modifiait le nombre des pétales d'un *Ranunculus bulbosus* et cela d'une manière progressive et stable (1).

On sait également qu'en six générations on a pu rendre fixe et héréditaire une monstruosité d'un Coquelicot dans lequel plusieurs étamines étaient métamorphosées accidentellement en carpelles.

Ainsi donc, la fleur n'échappe pas plus que le reste à la loi générale qui veut que tout varie.

L'étude qui vient d'être faite permet de tirer une autre conséquence, elle met en vedette l'influence du milieu que DARWIN avait cru devoir laisser dans l'ombre. C'est le climat qui nous permet de comprendre *comment* les transformations s'opèrent. Quant à la sélection naturelle, c'est le climat qui la réalise ; quand des froids intenses surviennent dans les régions polaires les graines sont gelées, celles qui ne sont pas détruites peuvent fleurir et amener leurs graines à maturité. La sélection naturelle est donc, dans ce cas, l'adaptation progressive aux conditions de milieu.

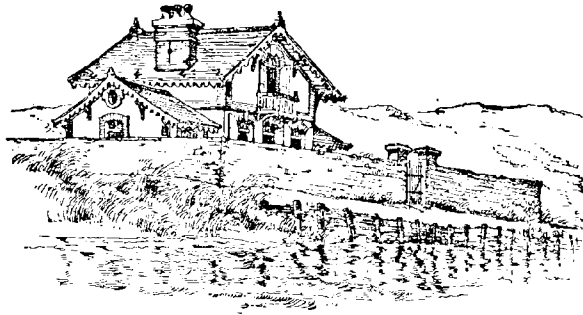
J'ai longuement insisté sur la preuve précédente que je regarde comme directe car elle me paraît avoir une grande portée s'appliquant à toute la flore polaire.

Il me paraît de la plus haute importance pour l'avenir de la science d'être fixé sur la question de l'évolution des espèces. L'étude de la classification n'en sera pas seule modifiée et grandement éclairée, l'anatomie, la physiologie et la pathologie des êtres vivants en seront transformées et s'orienteront définitivement dans une voie nouvelle et féconde.

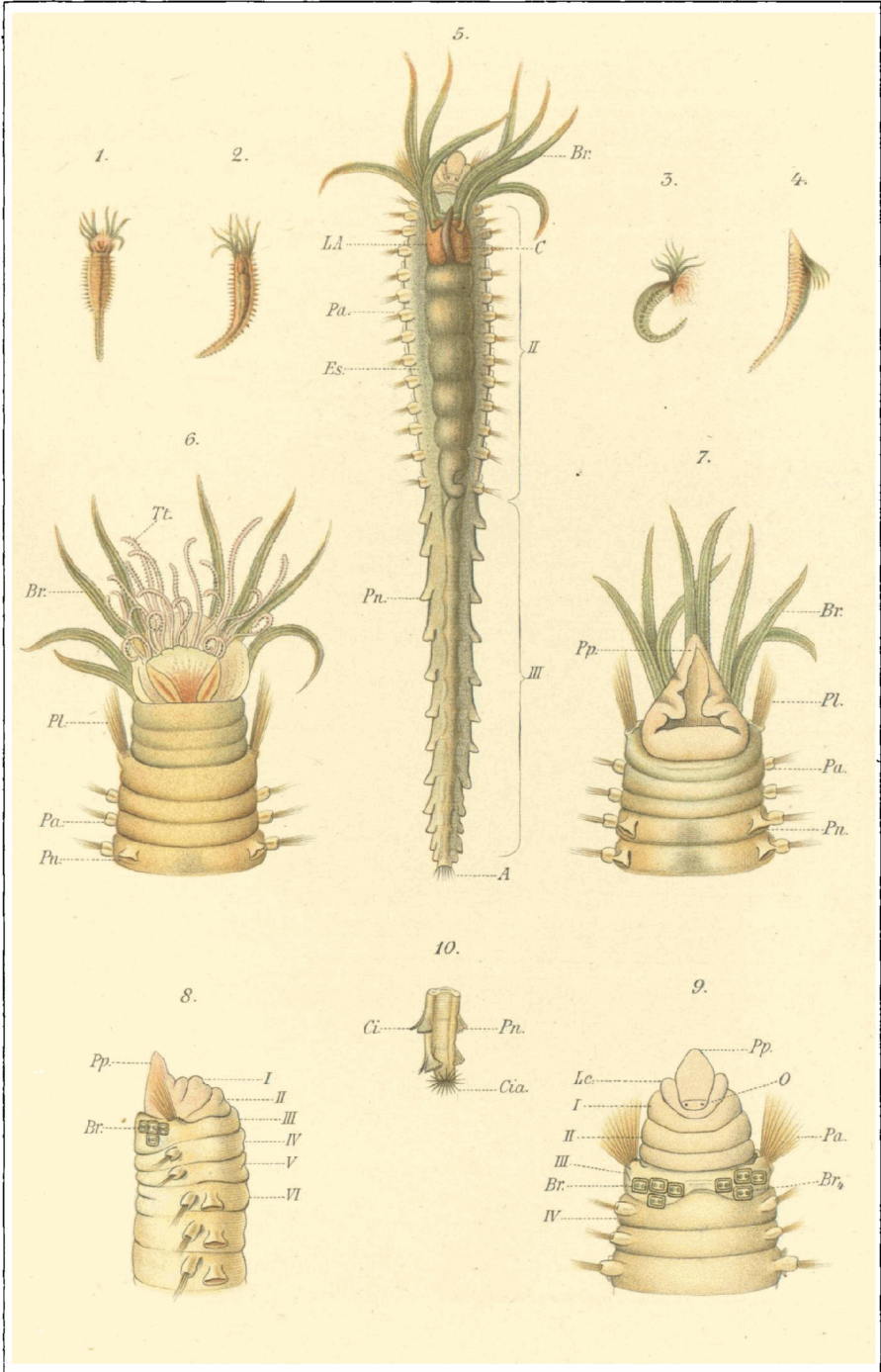
Le jour, qui me paraît prochain, où la théorie de LAMARCK sera définitivement admise, les passions qui s'agitaient autour de cette question s'apaiseront, car la science donne à tout ce qu'elle touche le calme et la sérénité qui résident en elle.

Paris, le 29 mars 1897.

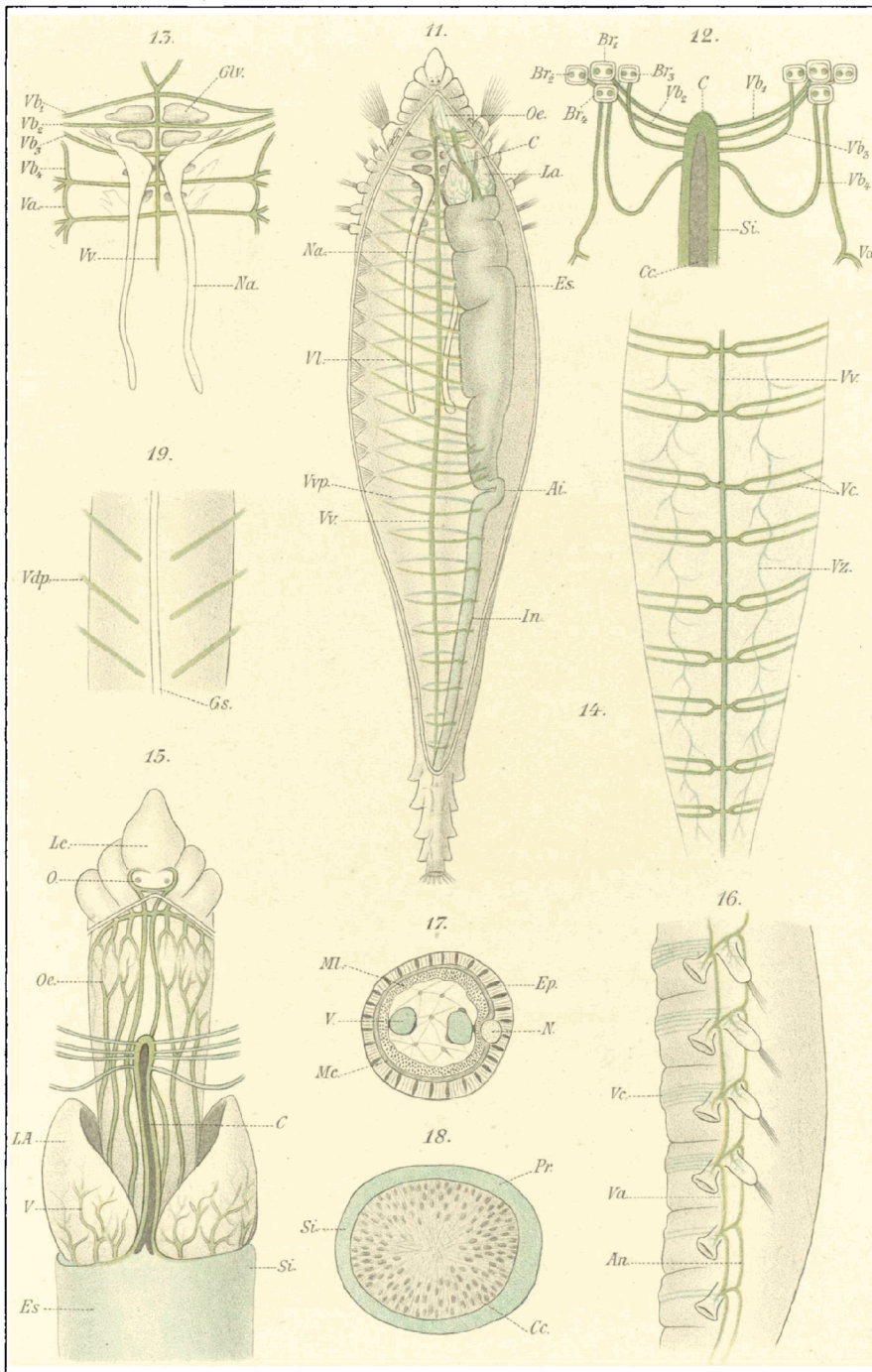
(1) DE VRIES (*Ber. d. deutsch. bot. Ges.*, 1894, p. 199).



Lille Imp. L. Danel.



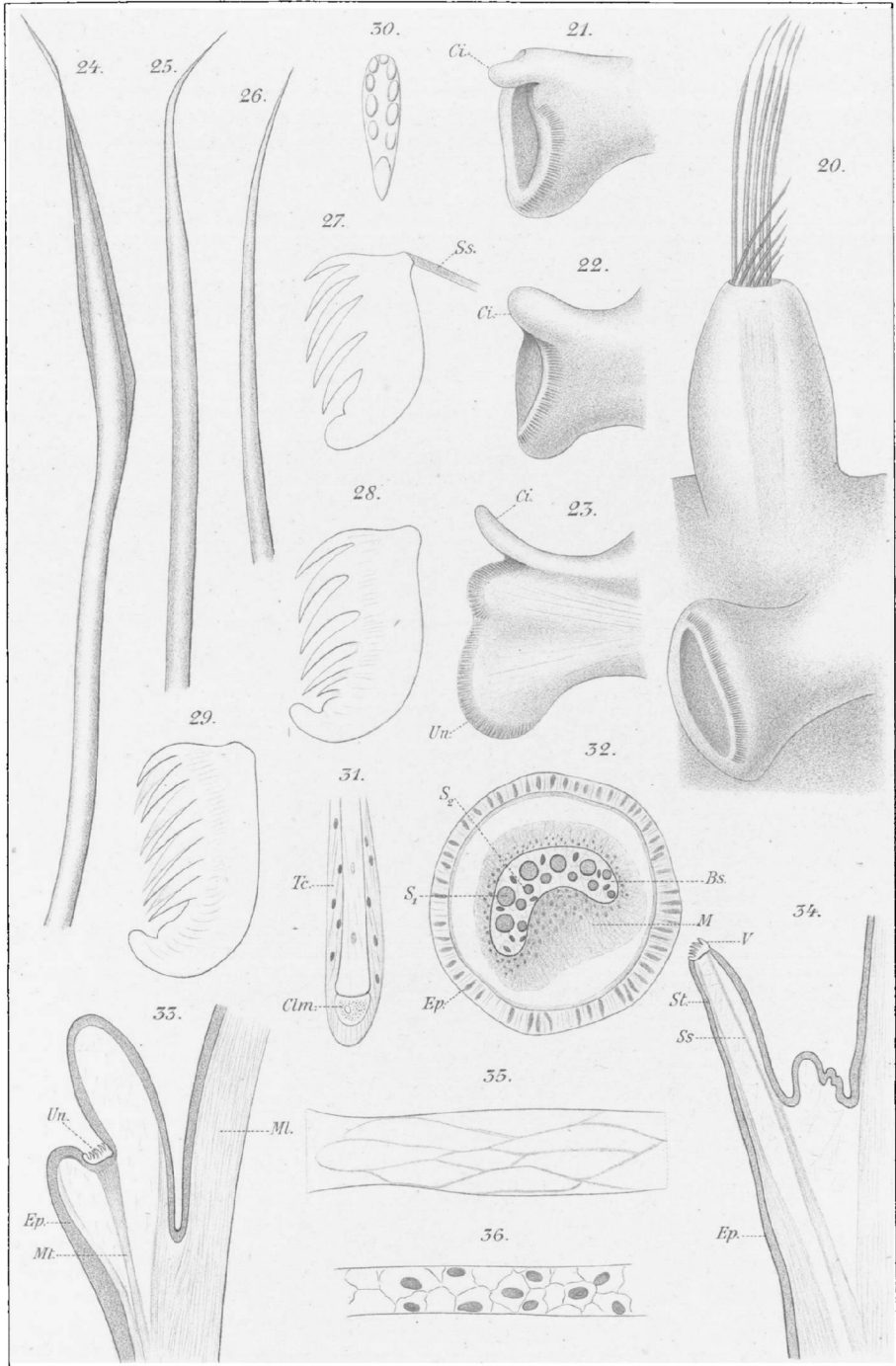
AMPHARÉTIENS



P. Fauvel del.

Lith. Werner & Wenzel, Francfort/M.

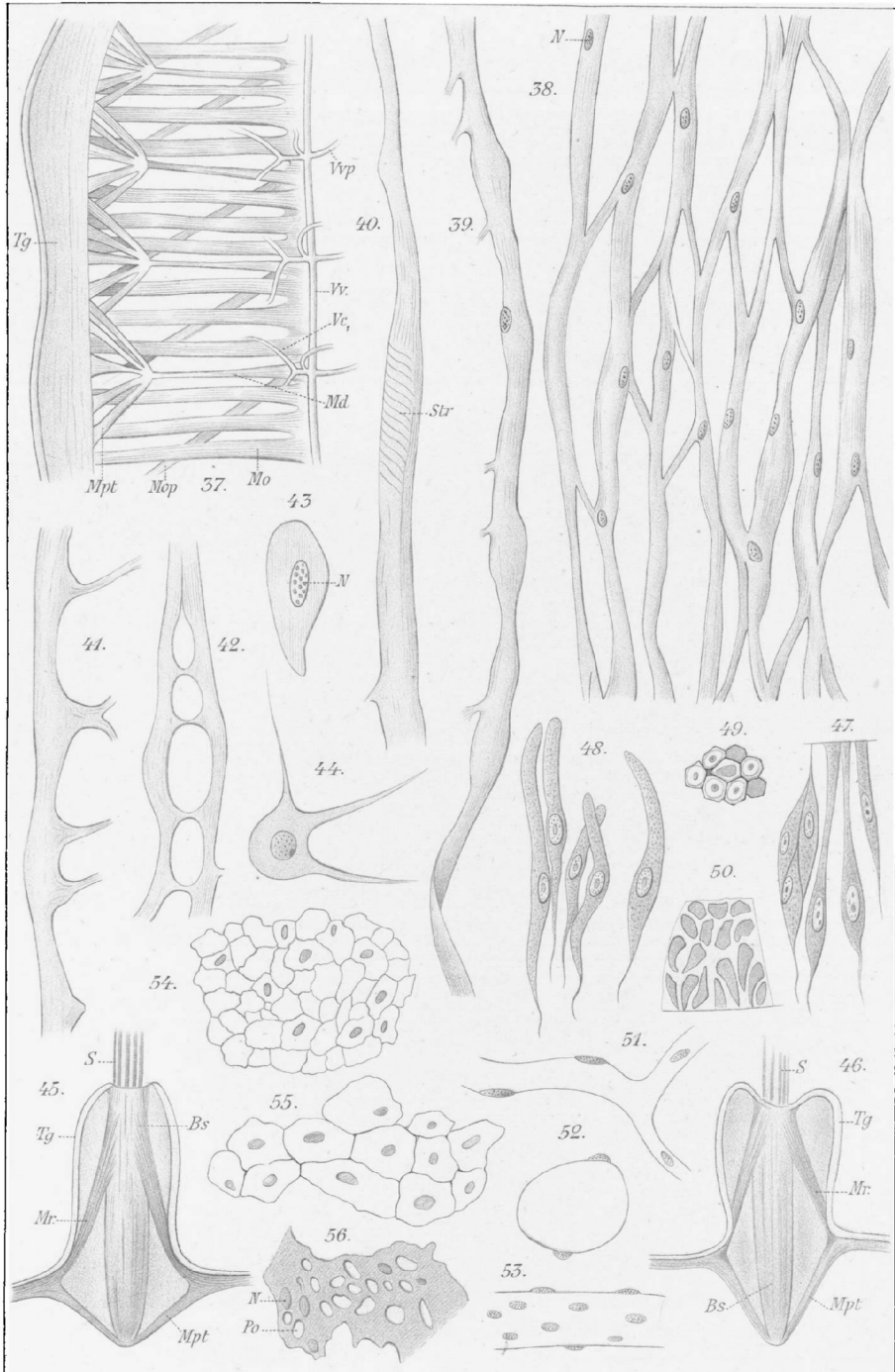
AMPHARÉTIENS



P. Favei del

Lith. Werner & Hoeser, Francfort/M.

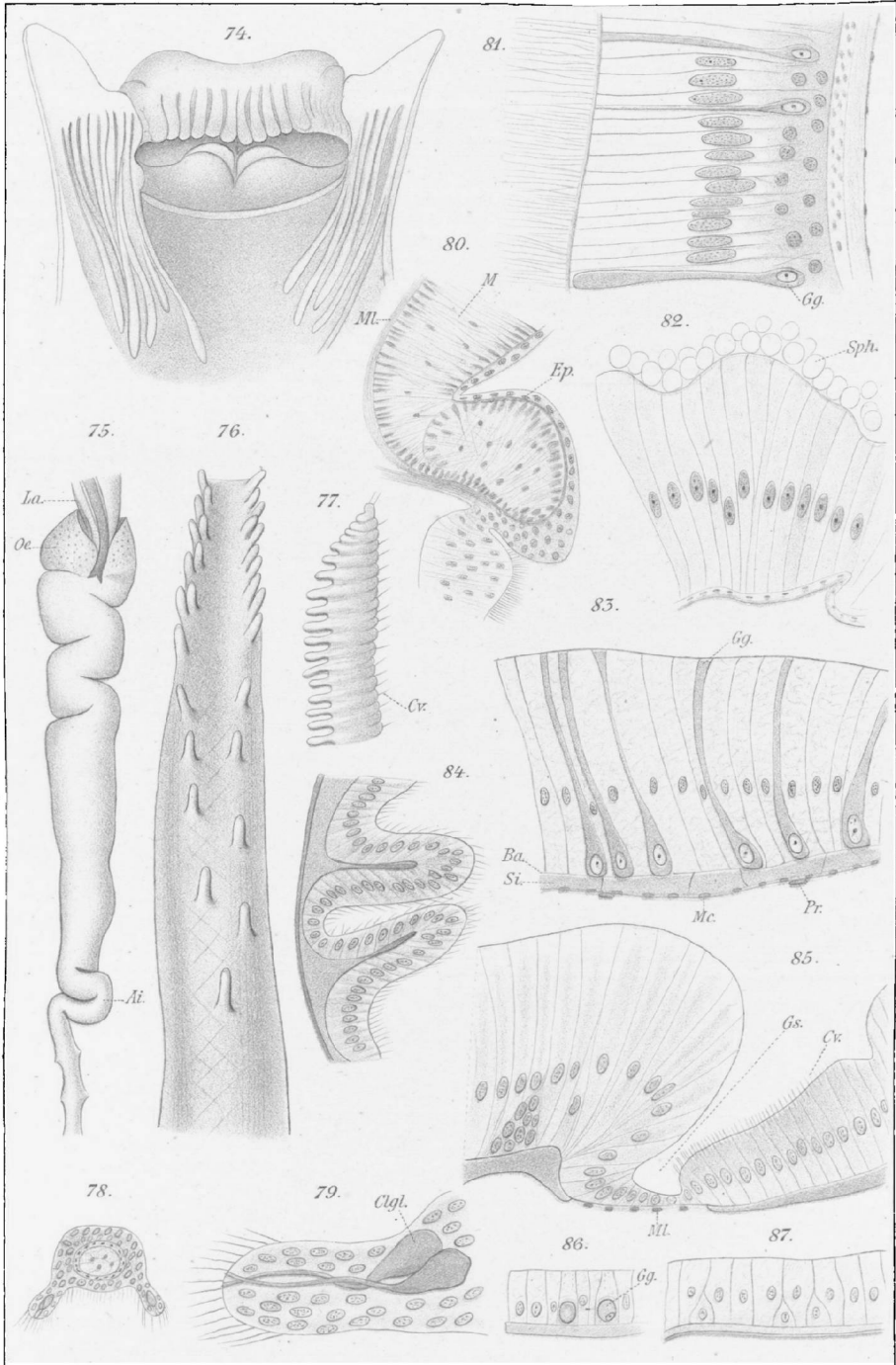
AMPHARÉTIENS



P. Feuvel del.

Jill. Werner & Wüster, Francfort M.

AMPHARÉTIENS



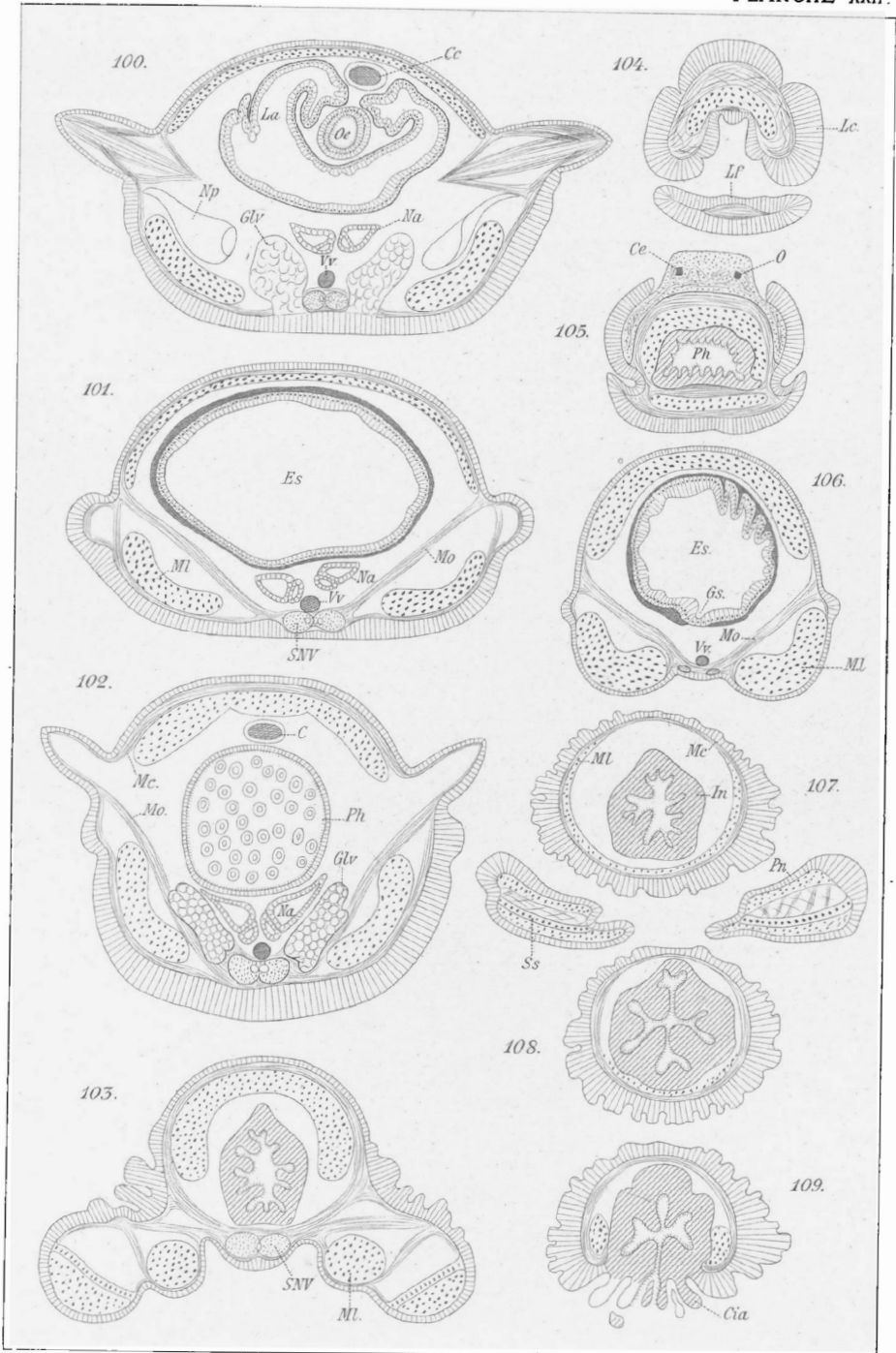
AMPHARÉTIENS



P. Fauvel del.

Lith. Werner & Winter, Frankfurt/M.

AMPHARÉTIENS



P. Fauvel del.

Lith. Werner & Winter, Francfort 9M.

AMPHARÉTIENS

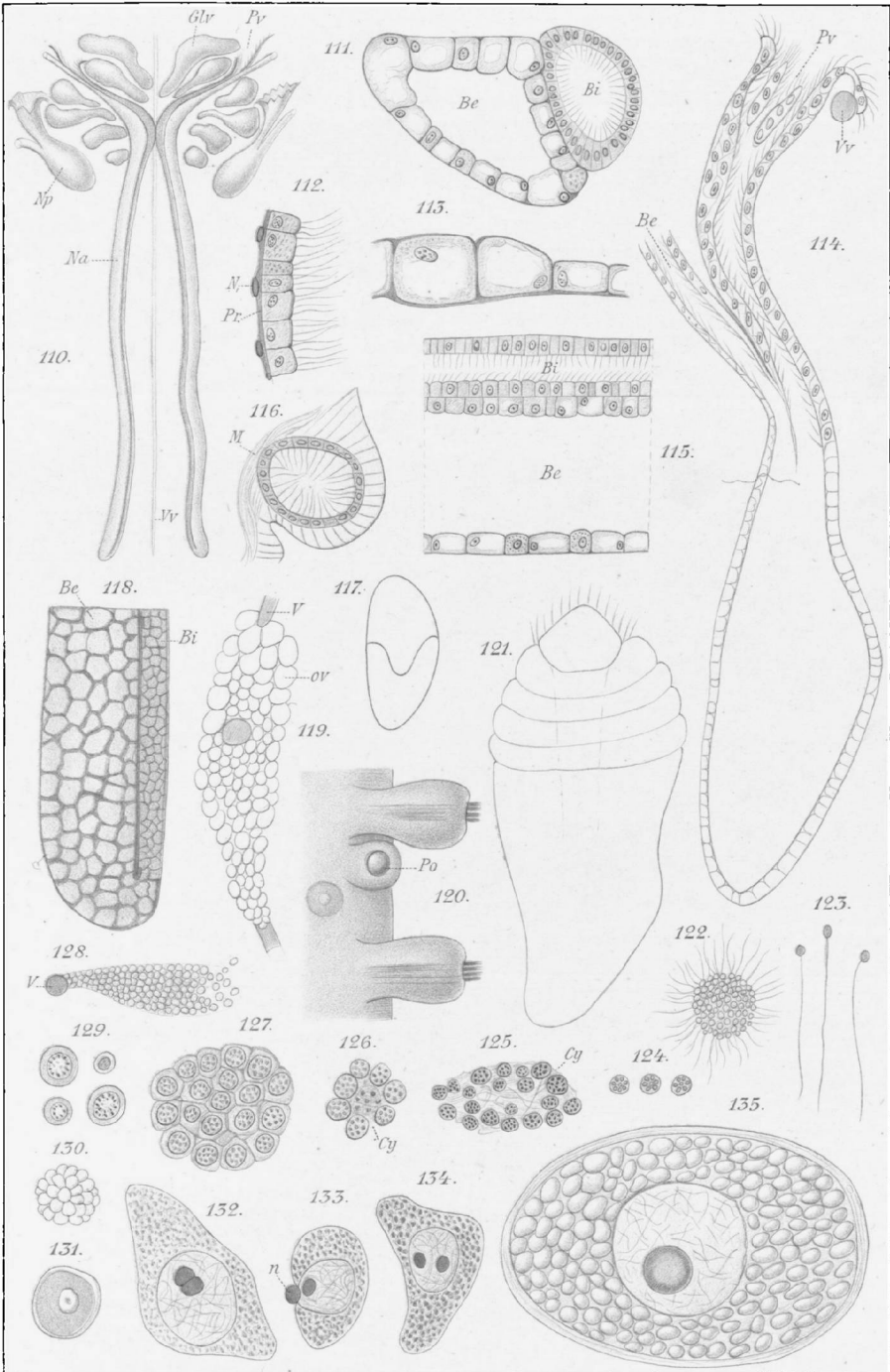
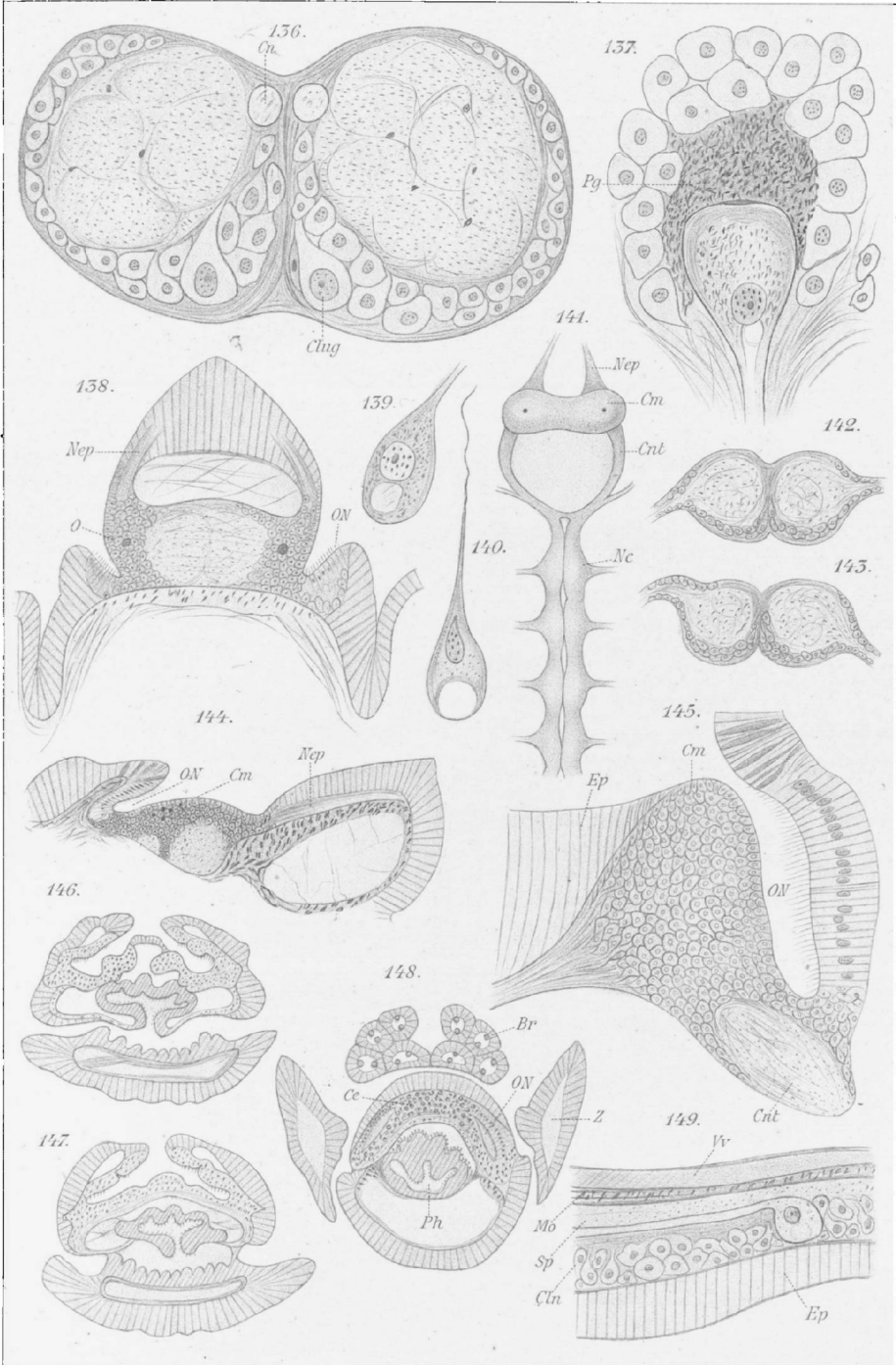


Figure 11

Lit. Werner & Winter, Francfort/M.

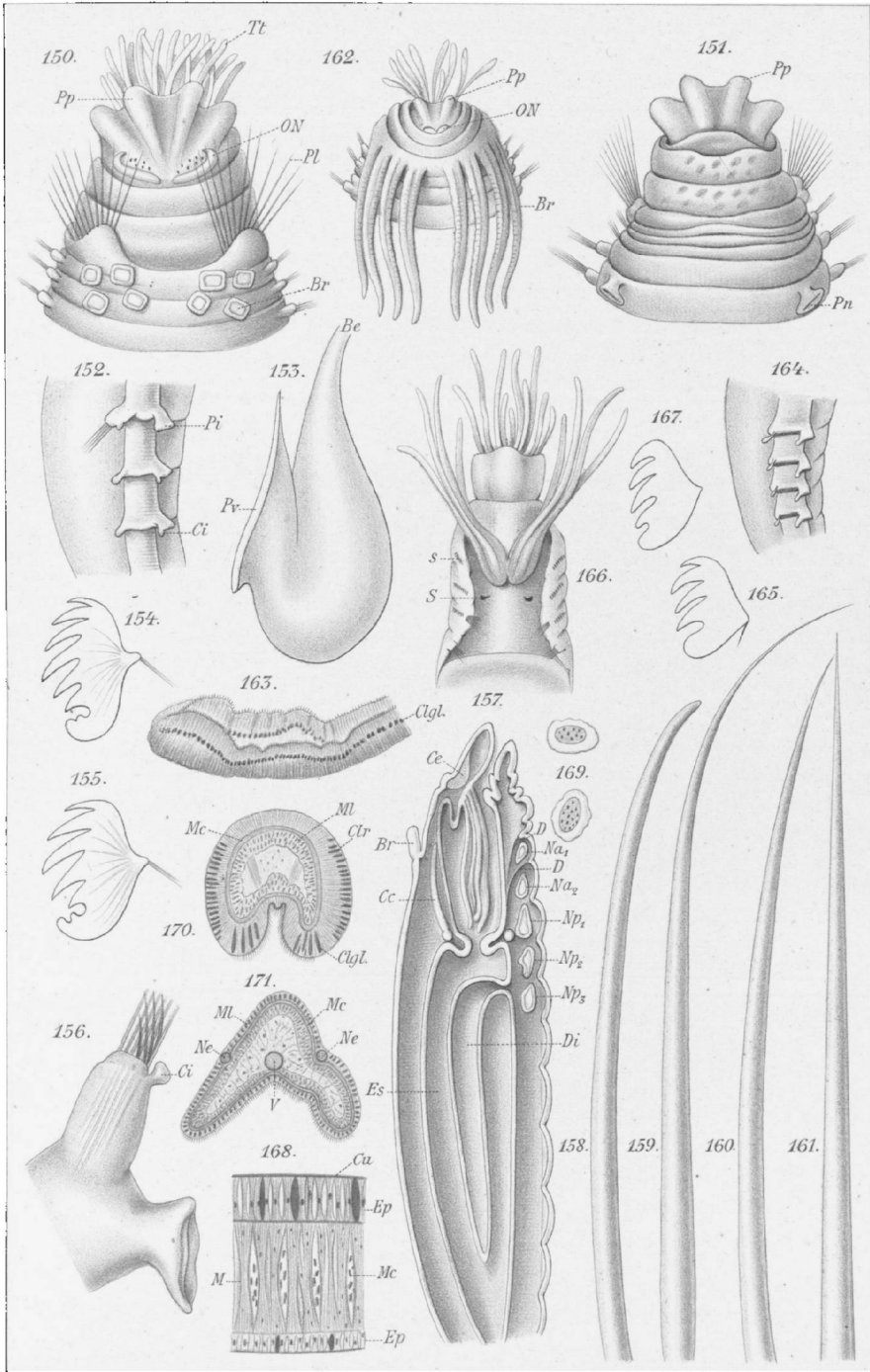
AMPHARÉTIENS



P. Fauvel del.

Verh. Verh. & Winter 1898. n. 18

AMPHARÉTIENS



P. Fauvel del.

Lith. Werner & Wulzet, Francfort/M.

AMPHARÉTIENS