

BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE
ET DE LA BELGIQUE

FONDÉ PAR

ALFRED GIARD.

ET CONTINUÉ PAR

L. BLARINGHEM (PARIS).
G. BOHN (PARIS).
M. CAULLERY (PARIS).

CH. JULIN (LIÈGE)
F. MESNIL (PARIS).

P. PELSENEER (GAND).
CH. PÉREZ (PARIS).
ET. RABAUD (PARIS).

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD



LONDRES,
DE LAUNAY & C^o
50, rue de la Harpe, 37.

PARIS,
Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés,
3, rue d'Ulm
Léon LEHOMME, rue Cornaille, 3.

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

(Sorti des presses le 23 Mars 1914)

BULLETIN SCIENTIFIQUE DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE

QUARANTE-HUITIÈME VOLUME (1914)

Le *Bulletin scientifique* paraît par fascicules datés du jour de leur publication. Chaque volume grand in-8°, comprenant 4 fascicules, contient 500 pages environ avec des figures dans le texte et des planches.

Sans négliger aucune des parties des sciences biologiques, la Rédaction s'attache surtout à publier des travaux ayant trait à l'Évolution (ontogénie, phylogénie, variation, hérédité). Les recherches relatives à l'Éthologie et à la distribution géographique, dans leurs rapports avec la théorie de la Descendance occupent aussi une large place dans le *Bulletin*.

Outre des travaux originaux, chaque fascicule renferme, sous le titre de **Bibliographia Evolutionis**, des analyses de livres et mémoires récents se rattachant à la théorie de l'Évolution; ces analyses sont paginées à part et constituent, chaque année, un important recueil de documents avec table analytique.

Enfin, ce recueil peut être considéré comme le journal de la Station zoologique de Wimereux (Pas-de-Calais), fondée en 1874 par le Professeur A. GIARD.

PRIX DE L'ABONNEMENT A UN VOLUME :

Pour Paris..... **30 fr.**
Pour les départements et l'Étranger..... **32 »**

L'abonnement est payable après la livraison du premier fascicule de chaque volume, et sera continué, sauf avis contraire et par écrit.

Le prix des volumes des années écoulées est porté à **35 fr.**

SÉRIES ANTÉRIEURES.

- 1^{re} Série. — T. I-IX, 1869-1877. *Bulletin scientifique historique et littéraire du département du Nord et des pays voisins.*
2^e Série. — T. X-XVIII, 1878-1887. *Bulletin scientifique du département du Nord et des pays voisins.*
3^e Série. — T. XIX-XXI, 1888-1890.
4^e Série. — T. XXII-XXXI, 1891-1900.
5^e Série. — T. XXXII-XL, 1901-1906.
6^e Série. — T. XLI-XLII, 1907-1908.
7^e Série. — T. XLIII-XLVII, 1909-1913. } *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique.*

Pour l'achat de volumes, séries ou collections et pour ce qui concerne la Rédaction, s'adresser à la **Rédaction du Bulletin scientifique.** } 3, rue d'Ulm,
Tous envois d'argent doivent être faits à } Paris (V^e).
M. l'administrateur du Bulletin scientifique.

Les auteurs recevront gratuitement 50 tirages à part. Ils pourront en obtenir en plus grand nombre au prix de revient. Les exemplaires ne peuvent être mis dans le commerce à moins de conventions spéciales.

Paul PELSENEER.

ÉTHOLOGIE
DE QUELQUES ODOSTOMIA
ET D'UN MONSTRILLIDE
PARASITE DE L'UN D'EUX (¹).

Sommaire :

	Pages.
I. Odostomia	2
1. Habitat et alimentation	3
1 ^o <i>O. rissoides</i>	3
2 ^o <i>O. pallida</i>	4
2. Reproduction	5
1 ^o <i>Accouplement</i>	5
2 ^o <i>Ponte</i>	6
3 ^o <i>Développement</i>	6
II. Monstrillide parasite de <i>O. rissoides</i>	8
1. Le Copépode à l'état libre	8
2. Le parasite avant sa libération, et ses rapports avec l'hôte	11
III. Résumé	14

Au milieu du « plancton » pêché dans la Manche ou la Mer du Nord, on a rencontré parfois des individus isolés d'un Copépoue adulte *sans tube digestif*: *Monstrilla helgolandica* CLACS; de même, dans les fonds de filet d'un dragage littoral, ou sous quelque pierre de la région côtière, on trouve à l'occasion des exemplaires

(¹) Avec les planches I à III.

isolés d'un petit Gastropode *suceur*: *Odostomia rissouttes* HANLEY, — Mais d'aucun de ces deux organismes, on ne connaît le genre de vie ou l'habitat précis depuis la naissance.

Or il se trouve qu'ils sont intimement associés l'un à l'autre dans la nature, et que leur commune existence dépend entièrement de l'un des animaux marins les plus communs: la Moule ordinaire! C'est là ce qui ne pouvait être révélé si l'on se borne à examiner au laboratoire le plancton qu'on y apporte ou à y attendre les récoltes de pêches sur le fond: cette constatation est due exclusivement à de patientes recherches sur la côte, au moment des basses marées.

I. *Odostomia*.

Les *Odostomia* sont bien connus au point de vue conchyliologique: les zoologistes systématistes en comptent au moins une quarantaine d'espèces des mers d'Europe. Mais leur organisation était demeurée obscure. Jusqu'à la fin du siècle dernier, on discutait *théoriquement* la question de savoir si ces Gastropodes sont hermaphrodites ou unisexués; et c'est en 1899 seulement que leur hermaphroditisme a été démontré par l'observation directe (1).

Et, de même qu'autrefois leur organisation, leur genre de vie était demeuré très peu connu; les ouvrages de conchyliologie donnent à ce sujet des indications très vagues, comme « sous les pierres », etc., insuffisantes pour permettre de s'en procurer à coup sûr.

Or, en 1912, j'ai fait connaître un *Odostomia* et une forme voisine (du genre *Angustispira*), vivant en *parasites* dans la cavité palléale de certains Lamellibranches (2).

Il était donc intéressant de s'assurer si d'autres espèces de leur famille n'ont pas un genre de vie analogue, et si la qualité de « mollusque parasite de mollusque » est paradoxale ou assez répandue. Aussi, pendant l'été de 1913, en ai-je recherché dans et sur divers Lamellibranches; et j'ai réussi à déterminer sûrement l'éthologie de deux d'entre eux.

(1) PELENEER. Recherches sur les Mollusques archaïques, *Mém. cour. Acad. Belgique*, t. LVII, p. 77, 1899.

(2) PELENEER, Deux Mollusques parasites de Mollusques, *Zool. Jahrbücher*, Suppl. XV, p. 479, 1912.

1. Habitat et alimentation.

1° *Odostomia rissoides* HANLEY.

Son habitat est exclusivement dans le byssus ancien et résistant de Moules adultes (vivantes) fixées dans les anfractuosités des roches, comme par exemple à l'Ouest et au Sud de la Tour de Croy, à Wimereux, et plus au Sud encore, aux rochers de la Crèche. En cherchant dans le byssus de ces Moules, on peut souvent réussir à trouver un grand nombre d'*O. rissoides* pendant le temps de la basse mer. Ces petits Gastropodes sont assez solidement retenus à leur support par un mince filament muqueux, que sécrète la glande terminale postérieure de leur pied.

Le mode de vie de ces Mollusques est en rapport avec ce voisinage immédiat des Moules.

On sait que les *Odostomia* sont des Gastropodes « aglosses », c'est-à-dire privés de radula, mais pourvus d'une longue trompe suceuse.

Or, aussitôt qu'on place des *Odostomia* dans une cuvette où une Moule fraîche est maintenue, on les voit se loger d'abord dans le byssus de cette dernière, puis ramper sur la coquille du Lamellibranche jusque vers le bord postérieur ou ventral; arrivés là, ils dévagent leur trompe, l'allongent (au point de dépasser la longueur de leur propre coquille), et l'introduisent en la recourbant, entre les deux valves légèrement écartées (fig. 2, Pl. I).

Généralement, c'est au voisinage de la suture palléale (en avant de l'orifice anal du manteau) que la trompe s'enfonce, soit dans l'intérieur de cet orifice palléal lui-même (fig. 11, Pl. I, *tr*), soit en avant (fréquemment), au milieu des arborisations du bord du manteau, soit encore en arrière (fig. 2, Pl. I). Les deux valves sont souvent trop rapprochées pour qu'on puisse distinguer le point précis où elle se fixe; dans certains cas, c'est à l'intérieur de la cavité palléale, sur la face intérieure du manteau, d'autres fois, c'est sur la face extérieure du bord du manteau, saillant entre les valves: toujours elle s'attache fortement.

Chaque *Odostomia* placé dans la cuvette où se trouve une Moule vivante, se comporte ainsi. Par contre, l'expérience faite avec d'autres Lamellibranches (*Tapes*, *Tellina*, *Maetra*) ne réussit jamais.

Ainsi l'un des Mollusques comestibles les plus répandus et les plus étudiés, possède un parasite jusqu'ici inconnu, d'une taille cependant très appréciable, puisqu'elle atteint 4 à 5 millimètres. Ce parasite appartient au même grand groupe que lui

Il est d'ailleurs lui-même parasité par un Crustacé copépode, à régime très particulier, assez gros, qui y vit dans la région antérieure du corps (Pl. III, fig. I; voir ci-après).

2° *O. pallida* MONTAGU.

Une seconde espèce, *O. pallida* MONTAGU (*O. eulimoides* FORBES et HANLEY) a été trouvée vivante, sur les « oreillettes » des valves de *Pecten opercularis* dragués vivants, au large de Boulogne, par le bateau de la station aquicole; elle a été retrouvée ensuite dans la même situation, sur des *Pecten opercularis* et *P. maximus*, vendus au marché aux Poissons de Boulogne.

Cette capture confirme les indications sommaires données autrefois au sujet de cette espèce, dans divers travaux fauniques ou conchyliologiques: par LOVEN (« in Pectine maximo »: *O. crassa* = *O. pallida*) (1), par CLARK: « at the back of the auricles of the *Pecten opercularis* » (2), par JEFFREYS: « chiefly (if not only) on the ears of *Pecten opercularis* and *maximus* » (3), par SARS: « nemlig constant fastsiddende paa orerne af *Pecten islandicus*... er des *Pecten maximus* » (4), ainsi que dans le « Journal of the Marine Biological Association: « ears of *Pecten opercularis* and *P. maximus* » (5), enfin par KOBELT, d'après lequel cette forme existe aussi dans la Méditerranée sur *Pecten jacobaeus* (6).

L'expérience n'ayant jamais été faite auparavant, j'ai constaté que *O. pallida* vit aux dépens des *Pecten*, comme *O. rissoides* aux dépens des *Mytilus*: placé dans un cristallisoir où se trouve un *Pecten opercularis* vivant, le petit Gastropode enfonce sa trompe

(1) LOVEN, Malacologiska notiser, K. Vet. Akad. Öfversigt, 1846, p. 50.

(2) CLARK, A History of the british marine testaceous Mollusca, London, 1855, p. 416.

(3) JEFFREYS, British Conchology. London, 1868, p. 125.

(4) SARS, Mollusca regionis arcticae Norvegiae, Bergen, 1878, p. 204.

(5) Journ. Mar. Biol. Assoc., vol. VII, p. 273, 1904-1906.

(6) KOBELT, Prodromus Faunae Molluscorum Testaceorum maria europaea inhabitantium, Nürnberg, 1886, p. 93.

dévaginée, entre les deux lobes du manteau du Lamellibranche, et l'y laisse enfoncée pendant un temps assez long.

Une autre espèce paraît aussi dépendre de *Pecten maximus*: c'est *O. unidentata* MONTAGU (1). C'est probablement d'après ces deux exemples qu'on a généralisé en disant de tous les *Odostomia*, qu'ils « sont trouvés généralement à la surface des oreillettes de la coquille des *Pecten* » (2).

Si l'on veut généraliser dès maintenant, d'après les cas précédents, et d'après le fait que *Odostomia tellinae* et *Angustispira spengeli* — cités plus haut — sont parasites dans la cavité palléale, respectivement chez *Tellina* sp. (Mer de Chine) et chez *Meleagrina* (Océan indien), on pourra considérer comme très vraisemblable que les autres espèces du genre *Odostomia*, et même probablement d'une grande partie de la famille, ont un mode de vie analogue, et que de nombreux Pyramidellidae sont parasites de Lamellibranches (parasites externes, s'entend, car ceux-là même qui vivent dans la cavité palléale de l'hôte ne sont pas en réalité des parasites « internes »).

En tout cas, rien n'est venu donner l'apparence d'une confirmation à l'opinion rapportée par JEFFREYS: « in all probability they (*Odostomia*) subsist on polyparia and other animals of a soft nature » (3).

2. Reproduction.

Jadis, il y a une vingtaine d'années, lorsque j'examinais l'organisation des *Odostomia*, j'avais essayé de trouver des pontes de ces Gastropodes, ou d'en obtenir en captivité: mais ce fut sans succès.

Par contre, pendant l'été de 1913, ayant eu un grand nombre de ces animaux vivants, et ayant pu les conserver plus longtemps au Laboratoire, j'ai réussi à voir leur accouplement et à en avoir quelques pontes.

1° *Accouplement*. — Les *Odostomia* sont hermaphrodites; ils s'accouplent et se fécondent mutuellement: ce que montre le nombre toujours pair des pontes obtenues dans chaque cuvette d'expérience.

(1) JEFFREYS, British Conchology, vol. IV, p. 112 et 134.

(2) FISCHER, Traité de Conchyliologie, p. 786. — Cette assertion est répétée par SMROTH, in Bronn's Thierreich, Mollusca, II, p. 979 et 984.

(3) JEFFREYS, British Conchology, vol. IV, p. 112.

2° *Ponte*. — Les œufs sortent lentement de l'oviducte (dont l'orifice est situé à la partie antérieure du côté droit du corps : Pl. I, fig. 3) : il faut un peu plus d'une minute pour la sortie d'un œuf ; de sorte que la ponte dure souvent plus d'une heure, car elle comprend parfois jusqu'à 70 œufs (en moyenne, une bonne cinquantaine). — L'ensemble forme une lame transparente et incolore, irrégulièrement orbiculaire ou ovoïde, déposée dans le byssus ou sur la coquille même des Moules ; l'époque à laquelle le dépôt de ces pontes fut observé, est le milieu d'août.

Ces divers œufs sont reliés entre eux d'une façon très particulière, que je n'ai rencontrée dans aucun autre Mollusque : chaque œuf possède une triple enveloppe, dont l'extérieure constitue la masse générale de la ponte ; les deux intérieures sont continues d'un œuf au suivant, par une sorte de cordon plus ou moins entortillé et fortement extensible (Pl. I, fig. 3, 4 et 5).

La coque intérieure renferme un liquide albumineux (comme chez *Cenia* et divers Taenioglosses tels que *Lacuna*, etc), liquide granuleux et semi-opaque qui s'éclaircit plus tard (vers le moment où l'invagination préconchylienne cesse d'être creuse). — Dans une ponte, il ne s'est trouvé que de cette substance seulement (et pas d'œuf) dans une coque sur deux, alternant régulièrement (fig. 6, Pl. I), cette coque sans œuf étant plus petite que les deux voisines. Rarement on observe deux œufs dans une coque, au lieu d'un seul.

Le cordon formé par l'enveloppe renfermant cette substance albumineuse passe dans celui formé par la deuxième coque, plus épaisse (fig. 5, Pl. I) ; ensemble, ils traversent l'enveloppe extérieure, irrégulièrement polyédrique, englobée dans la masse générale de la ponte.

Odostomia dépose ses œufs en se déplaçant légèrement, tantôt en avant tantôt en arrière : ces mouvements sont « inscrits » dans la ponte par l'orientation des cordons unissant les œufs successifs (fig. 4, Pl. I).

3° *Développement*. — Les œufs sont assez gros et opaques : ils ne permettent pas, à l'état frais, l'observation de détails cytologiques. Leur segmentation est égale jusqu'au stade 4 seulement (fig. 1 et 2, Pl. II) ; ils donnent généralement 3 globules polaires.

Assez souvent l'un des deux premiers blastomères se divise avant l'autre ; il en est de même après le stade 4 (fig. 3, Pl. II), pour l'une

des deux paires. A ce stade 4, les deux paires de blastomères sont obliques l'une par rapport à l'autre (fig. 2, Pl. II).

La suite de la segmentation s'achève rapidement et ressemble extrêmement à celle des Taenioglosses. Les quatre premiers micromères naissent en suivant la spirale caractéristique des formes dextres (fig. 4, Pl. II).

La gastrula se forme vers le 3^e jour, par invagination ; son blastopore est, à l'origine, fort allongé (fig. 5, Pl. II). Dans la suite, il se referme d'arrière en avant (fig. 6, Pl. II).

Après quatre jours environ, les ébauches du vélum, du pied et du manteau sont constitués, et l'embryon commence à tourner ; les mouvements de rotation sont rétrogrades (quand on considère l'embryon par le côté buccal) (fig. 9, Pl. II).

Le pied fait saillie de plus en plus ; son opercule apparaît de bonne heure (2^e semaine) et grandit rapidement ; la partie postérieure du pied se termine par une pointe portant des cils plus longs (fig. 13, Pl. II).

La cavité de l'invagination préconchylienne persiste jusqu'un peu après l'apparition de l'opercule ; elle montre manifestement, dès une époque précoce (fig. 7, 8, Pl. II), sa déviation vers la gauche (telle que je l'ai déjà signalée chez des Nudibranches : *Eolis*, *Hermaca*), le bord postérieur du manteau déviant vers la droite (par le phénomène de torsion gastropodien) : à ce bord postérieur s'observent deux cellules « anales ».

Le vélum ne devient, à aucun moment, très saillant (fig. 11, 12, 13, pl. II). Autour de la bouche, à son bord postérieur, est bien visible un bourrelet finement cilié, continu avec le vélum proprement dit : c'est le « vélum postoral » (fig. 13, Pl. II).

Les otocystes apparaissent les premiers parmi les organes des sens, dans le cours de la 2^e semaine ; les yeux sont visibles dès la fin de celle-ci ; puis les tentacules commencent à faire saillie dans le champ vélaire, en dedans des yeux (fig. 13, Pl. II). — Les centres pédieux et cérébraux deviennent visibles quand le vélum commence à se rudimenter ; les deux ganglions de chaque paire sont accolés dès le début, comme chez l'adulte (fig. 13, Pl. II).

Le tube digestif montre de bonne heure l'asymétrie des deux « foies » (fig. 12, 13, Pl. II) ; une masse pigmentée (glande) est visible assez tôt (avant les yeux) auprès de l'anus (fig. 11, 12, Pl. II). Deux reins larvaires ectodermiques font saillie vers le 15^e jour en arrière

du vélum, sur les côtés (fig. 12, Pl. II). Un sinus nuchal contractile se constitue à droite, à l'entrée de la cavité palléale, comme dans les Rachiglosses et divers Taenioglosses (fig. 11, Pl. II).

La coquille, après son premier tour d'enroulement, apparaît « sénestre » (fig. 11 à 14, pl. II) ; mais l'organisation de l'embryon, comme sa segmentation, est tout entière celle d'un Gastropode dextre. C'est-à-dire que cette coquille embryonnaire est hypertrophe pseudosénestre : elle correspond naturellement au nucléus apical de la coquille adulte des Pyramidellidae, — nucléus à enroulement inverse ou hétérostrophe par rapport aux tours suivants. C'est là un exemple d'hétérostylie dont on connaît des cas nombreux et variés.

Après le 20^e jour, le mouvement ciliaire du vélum diminue ; l'organe régresse rapidement. Les yeux deviennent moins distants et les tentacules plus saillants. Le pigment jaune apparaît dans le pied.

Le vélum a tout à fait disparu aux environs du 22^e jour (pour la température du mois d'août) ; et l'embryon est prêt à éclore vers le 25^e jour, avec la forme de l'adulte ; la coquille a alors près de 0,4 mm. dans son plus grand diamètre.

Comme plusieurs Gastropodes de la zone de balancement des marées, *Odostomia rissoides* (qui vit avec les Moules au-dessus de la limite des basses mers) achève donc complètement son développement embryonnaire *dans la coque de l'œuf* et ne possède pas de vie « pélagique » libre, sous forme de larve véligère.

II. MONSTRILLIDE PARASITE DE ODOSTOMIA.

I. Le Copépode à l'état libre.

Deux espèces de Copépodes sont déjà indiquées dans la Manche, comme parasites de Gastropodes streptoneures. J'ai trouvé l'un d'eux en 1898 chez *Trochus umbilicaris* ; il a été décrit par mon ami CANU sous le nom de *Lichomolgus trochi* (1) ; l'autre est *Anthessius arenicolus* BRADY, du *Buccinum undatum* (2).

(1) CANU, Sur *Lichomolgus trochi*, nov. sp., Copépode nouveau parasite d'un mollusque, — Miscellanées biologiques dédiées au professeur GIARD. *Trav. Labor. Wimereux*, t. VII, 1899, p. 73.

(2) CANU, Observations sur divers Copépodes parasites de Mollusques comestibles de la Manche, *Ann. Station aquicole*, Boulogne-sur-Mer, t. II, 1894, p. 2.

Mais ces deux formes sont invisibles du dehors, au travers de l'épaisse coquille de leur hôte ; en outre leur couleur est plus ou moins voisine de celle des parties molles de celui-ci. De sorte qu'on ne peut les rencontrer *in situ* que par hasard, en ouvrant un nombre considérable de Gastropodes.

Ici, au contraire, le Copépode est de couleur très sombre — brun noirâtre — ; et au travers de la coquille blanche et translucide de *Odostomia*, il est très facilement visible de l'extérieur (fig. 1, Pl. III), De plus, le parasite est — relativement à son hôte — très grand (2 millimètres), contrairement aux deux espèces précitées. En outre, ces dernières sont toujours libres, n'étant à aucun moment de leur vie, internes ou fixés, à l'inverse des Monstrillides.

Sur près de 200 *Odostomia* recueillis, quatre individus renfermaient chacun un de ces Crustacés, du sexe femelle.

Deux de ceux-ci seulement sortirent spontanément de la cavité palléale de leur hôte, peu de temps après que ce dernier avait été pris (vers le milieu d'août) et placé dans un cristalliseur. Ils se mirent aussitôt à y nager vigoureusement. C'est leur examen qui permit de déterminer ce parasite (fig. 3, Pl. III).

Il s'écarte complètement des autres Copépodes commensaux des Gastropodes (ou Lichomolgides) ; il constitue une forme entièrement distincte qui doit se placer dans le groupe des Monstrillides, à cause de l'absence complète d'appendices buccaux (seul le mâle d'*Enterognathus*, Ascidicole parasite d'*Antedon*, est aussi dépourvu de ces pièces buccales).

La forme générale est cylindrique ; elle est caractérisée par la brièveté de l'abdomen et la grande longueur du céphalon.

Ce dernier est cylindroïde, assez étroit, mais renflé vers le milieu ; le premier article thoracique y est soudé ; les quatre suivants sont distincts, l'ensemble qu'ils constituent étant à peu près aussi long que le céphalon et seulement un peu plus étroit. — L'abdomen ne présente que trois segments (femelle), plus les pièces furcales.

Vers le milieu de la longueur du céphalon, sur la face ventrale, la bouche se présente sous forme d'une courte trompe chitineuse. — Les antennules, relativement courtes, comptent six articles ; en arrière des deux antennules, à la face dorsale, sont les deux gros yeux dorsaux, verts, peu distants de la ligne médiane.

Les trois premiers segments libres du thorax montrent chacun

une paire d'appendices biramés, dont l'endopodite et l'exopodite sont triarticulés : les deux articles proximaux avec une longue soie chacun, le terminal avec cinq soies ; en outre, le segment proximal de l'exopodite porte à sa base, une courte épine, du côté opposé aux soies. Le dernier segment thoracique présente (chez la femelle) une paire d'appendices allongés, simples mais coudés, ne possédant que quelques soies à leur extrémité libre.

Le premier segment abdominal porte les ouvertures génitales avec, chez la femelle, deux longues soies génitales (auxquelles s'attacheront les œufs, lors de la ponte). Ce segment est aussi long à lui seul que le reste de l'abdomen (furca comprise). Les deux pièces furcales présentent chacune cinq longues soies, dont la centrale est la plus courte (fig. 3, Pl. III).

La couleur du Copépode parasite est brun très sombre, d'une façon générale, le céphalon seul paraissant verdâtre par réflexion chez la femelle, à cause de la couleur des œufs, qui y sont naturellement encore contenus, autour du cordon nerveux, avant que le Crustacé devienne libre, s'accouple et pondre. — La taille de la femelle adulte, comme il a été dit plus haut, est un peu supérieure à deux millimètres.

C'est à l'état libre ou adulte, seulement, que sont connus la généralité des Monstrillidae. Les seuls qui aient été jusqu'ici signalés sur les côtes du Boulonnais, sont *Haemocera danae* (CLAPARÈDE), *H. filogranarum* MALAQUIN et *Thaumaleus germanicus* TIMM. — Mais à côté de ces trois espèces, il existe plusieurs autres Monstrillides déjà capturés à l'état libre dans le plancton des mers voisines : Mer du Nord et Océan Atlantique, et appartenant aux genres *Thaumaleus* et *Monstrilla*.

Or le parasite des *Odostomia* s'écarte immédiatement des *Thaumaleus* et des *Haemocera* par les trois segments abdominaux de la femelle, la bouche au milieu de la longueur du céphalothorax, et les cinq soies de chaque pièce furcale. C'est donc un *Monstrilla*.

D'autre part il s'éloigne de *M. longicornis* THOMPSON, par la brièveté des antennules, de *M. gracilicauda* GIESBRECHT, par la largeur des trois premiers segments thoraciques (fig. 3, Pl. III), ainsi que de *M. anglica* LUBBOCK et des autres *Monstrilla* méditerranéens ou exotiques.

Par contre, ses caractères concordent fort bien avec ceux de *M.*

helgolandica, décrit par CLAUS (1) et réétudié par TIMM (2). — De très minimes différences entre les descriptions ou figures ne sont pas suffisantes pour laisser subsister de doutes sur cette identification (notamment le nombre exact d'articles de l'antennule ou du cinquième appendice thoracique: ce dernier qui paraît d'abord biarticulé, est simplement coudé, mais uniarticulé).

2. Le parasite avant sa libération, et ses rapports avec l'hôte.

Des quatre *Monstrilla* rencontrés en parasite sur des *Odostomia*, deux, un peu moins avancés dans leur évolution, avaient gardé invariablement leur situation dans l'hôte, pendant plusieurs jours; et ils ne purent être retirés qu'en ouvrant celui-ci. Observés in situ, ils étaient disposés suivant la longueur de la cavité palléale, au côté gauche ou branchial de celle-ci (fig. 1, Pl. III), la tête vers le fond, c'est-à-dire orientés en sens inverse de l'hôte (comme les *Haemocera* chez les Annélides) (3).

Ils s'y trouvaient à l'intérieur d'un étui ou fourreau chitineux, dans la région nuchale du corps, au-dessus de l'œsophage, simplement recouverts par les téguments fort minces et crevant sous la moindre pression, qui forment le plancher de la cavité palléale de *Odostomia*. Chaque *Monstrilla* avec son étui, était solidement attaché dans son hôte par deux paires d'appendices très allongés, profondément enfoncés dans l'organisme du Gastropode.

L'un de ces deux *Monstrilla* était presque prêt à « éclore », c'est-à-dire à quitter son hôte: il a nagé librement après en avoir été retiré et après que son étui eût été déchiré. Le second était à un état de développement moins parfait. Ces deux stades se distinguaient par des différences qui seront indiquées après leurs caractères communs.

1° L'étui dans lequel le Copépode est contenu avant sa libération, est en forme de cylindre un peu arqué, arrondi vers les deux bouts et à

(1) CLAUS, Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres, Leipzig, 1863, p. 165, pl. XII, fig. 15.

(2) TIMM, Copepoden und Cladoceren (Beitrag zur Fauna der südöstlichen und östlichen Nordsee), *Wiss. Meeresunters.* Bd I, 1903-05, pl. V, fig. 1.

(3) MALAQUIN, Le parasitisme évolutif des Monstrillides, *Arch. de Zool. Expér.*, sér. 3, t. IX, 1901.

surface lisse (fig. 4, 5, Pl. III) ; l'extrémité antérieure (correspondant à la partie postérieure du Copépode) n'est pas aiguë ni épineuse, mais simplement rétrécie et un peu anguleuse ; l'extrémité postérieure saillante et coudée ventralement, renferme les antennules.

Dans cet étui, le Copépode est à moitié replié sur lui-même (l'abdomen rabattu ventralement vers le thorax) (fig. 2 et 4, Pl. III). De la face ventrale de l'étui, font saillie trois paires d'appendices, en arrière des antennules. La première de ces paires est biramée ou bifurquée en deux fouets ; la deuxième, beaucoup plus courte et non enfoncée dans l'hôte, est également biramée, c'est-à-dire pourvue d'un petit appendice latéral (fig. 7, Pl. III) ; enfin la troisième, comparable comme longueur à la première, est simple.

Monstrilla (ou au moins *M. helgolandica*) diffère ainsi des *Haemocera* et des *Thaumaleus*, qui à l'état parasitaire ne possèdent qu'une paire d'appendices fixateurs et absorbants (1).

Il y donc six longs fouets enfoncés plus ou moins parallèlement (fig. 2, Pl. III) dans la région nuchale : les 4 antérieurs s'étendant jusque dans le tortillon de l'hôte, les derniers entre les organes de la partie plus antérieure du corps.

2° Le stade le plus jeune que j'ai observé avait déjà extérieurement la forme de l'autre ; il en différait par la taille plus petite du corps, par une moindre pigmentation, par une plus faible saillie antennulaire et par un développement moins avancé des appendices thoraciques. Les appendices extérieurs, enfoncés dans l'hôte, sont alors proportionnellement plus longs et plus forts (ils ne grandissent donc plus avec le parasite) et par suite de la croissance moins avancée du Copépode, ils paraissent moins antérieurs. Ces trois paires d'appendices, souples et fragiles, extensibles et à paroi mince (fig. 6, Pl. III), ne peuvent être homologués à des appendices naupliens. MALAQUIN a constaté en effet que les nauplius de *Haemocera*, entrés dans leur hôte, ont perdu leurs appendices primitifs. Les organes fixateurs et absorbants des Monstrillides parasites sont donc des néoformations : la diversité de leur aspect et de leur nombre dans les différents genres en sont la preuve. On ne peut mieux les comparer qu'aux appendices de forme analogue et de même situation que présentent d'autres Copépodes parasites intérieurs chez des Nudibranches,

(1) MALAQUIN, loc. cit. (*Haemocera*), MESNIL et GAULLERY, *Proc. 4th internat Congress of Zoology* (Cambridge), 1899, p. 221 (*Thaumaleus*).

notamment les *Splanchnotrophus*, où coexistent avec ces appareils, de véritables appendices buccaux (1).

3° Je n'ai pu voir de phase plus précoce de l'évolution de *Monstrilla helgolundica*, non plus, conséquemment, que sa pénétration dans l'hôte. Cela paraît dû à la raison suivante :

L'époque à laquelle ces parasites ont été rencontrés (seconde moitié d'août et commencement de septembre) est aussi le moment où ils vont quitter spontanément le Mollusque qui les héberge et où leur développement est donc presque entièrement terminé (cela a été reconnu sur tous les individus observés). Il n'y a plus ainsi, à la fin de l'été, de stades très jeunes de *Monstrilla* dans les *Odostomia* : c'est aussi l'impression que j'ai gardée de l'examen d'un nombre assez considérable de ces derniers.

Il en serait dans ce cas, pour les *Monstrilla*, aux environs de Boulogne, comme pour les *Thaumaleus* à Omonville (Manche), où, d'après les observations inédites de MESNIL, il n'y aurait plus de parasites dans les *Polydora* après les premiers jours d'août (les autres auteurs n'ont pas indiqué d'époque ou de saison pour la sortie des parasites qu'ils ont observés).

Monstrilla helgolundica ne détermine pas la castration parasitaire de son hôte : dans la glande hermaphrodite de ce dernier, il y a, aussi bien que chez les individus non parasités, des spermies et des ovules normaux.

4° Sur un peu plus d'une trentaine d'espèces de Monstrillides de toutes les mers du globe (Atlantique, Manche, Mer du Nord et Baltique, Méditerranée et Mer Noire, Océan indien, Pacifique et Antarctique), il n'y en a que cinq dont l'hôte ait été reconnu pendant ces 15 dernières années. — C'est à des naturalistes français qu'est due cette démonstration de leur parasitisme préliminaire, par la découverte des animaux aux dépens desquels ils vivent :

(1) HANCOCK and NORMAN, On *Splanchnotrophus*, a new genus of Crustacea, parasitic in Nudibranchiate Mollusca, *Trans. Linn. Soc. London*, vol. XXIV, 1863, pl. XV, fig. 1, pl. XVI, fig. 2. — Ces Copépodes sont passés sous silence dans les grands Traités de Zoologie (ainsi que les formes probablement voisines, *Ismaila* et *Briarelia* de BERGH : *Phidiana lynceus* og *Ismaila monstrosa*, *Vid. Meddelel. naturhist. Foren. Kjøbenhavn*, 1866, pl. IV, B, fig. 1, 2. — Malacologische Untersuchungen, in Semper's Reisen im Archipel der Philippinen, p. 409, pl. XLIX, fig. 11 à 13, 1870) ; moins spécialisés que les Monstrillidae au point de vue des appendices buccaux, ils sont parasites leur vie durant : leurs œufs seuls, au moment de la maturité sexuelle, font saillie hors de l'hôte.

Polydora ciliata et *P. giardi*, pour *Thaumaleus germanicus*, respectivement par MESNIL et GIARD, et par MESNIL et CAULLERY ;

Salmacina dysteri, pour *Haemocera danae*; *Filograna* pour *Haemocera filogranarum* et *H. roscovita*, par MALAQUIN ;

Syllis gracilis, pour Monstrillide sp., par MESNIL et CAULLERY.

Toutes sont, comme on le voit, parasites d'*Annélides*; cela a fait croire que c'est dans ce groupe seul que les Monstrillides se rencontrent, avant d'être libres. Le fait qu'un de ces Copépodes vit dans un Mollusque, ne permet plus d'être aussi affirmatif.

III. RÉSUMÉ.

1. *Odostomia rissoides* (1) et *O. pallida* sont des Gastropodes parasites de *Lamellibranches*: le premier sur *Mytilus edulis*, le second sur plusieurs espèces de *Pecten* (2).

2. *Odostomia* est hermaphrodite; la fécondation y est mutuelle. *O. rissoides* pond des œufs reliés l'un à l'autre par un cordon continuant les enveloppes ovulaires. Le développement a lieu entièrement à l'intérieur de l'œuf, sans véloger libre.

3. *Monstrilla helgolandica* est parasite de *O. rissoides*, duquel il sort à l'état adulte (vraisemblablement avant la fin de l'été). Pendant la vie parasitaire, il porte trois paires d'appendices extérieurs, dont la première et la troisième sont profondément enfoncées entre les organes de l'hôte, les appendices de la première paire étant bifurqués.

Travail de la station Zoologique de Wimereux.

(1) Détermination contrôlée par M. PH. DAUTZENBERG.

(2) *P. opercularis*, *P. maximus*, *P. jacobaeus*, *P. islandicus*.

Maurice CAULLERY et Félix MESNIL.

SUR DEUX MONSTRILLIDES

PARASITES D'ANNÉLIDES

(*POLYDORA GIARDI* MESN. ET *SYLLIS GRACILIS* GR.).

L'intéressante constatation, qu'a faite PELSENEER ⁽¹⁾, du parasitisme d'un Monstrillide dans un Mollusque, *Odostomia rissoïdes*, nous engage à publier ici un résumé de nos propres observations sur le parasitisme des Copépodes de cette famille.

Elles sont d'ordre très fragmentaire et c'est la raison pour laquelle nous les avons gardées jusqu'ici par devers nous, attendant une occasion favorable pour les compléter. A vrai dire, nous n'avons jamais fait à ce sujet de recherches spéciales. C'est l'un de nous (MESNIL) qui, en 1894 et 1896, a eu, le premier, sous les yeux, le parasitisme des Monstrillides. Ses observations constituent la base des notes publiées, en 1895 et 1896, par A. GIARD, dans les *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*. Nous nous sommes bornés ensuite à noter au passage les Monstrillides que nous rencontrions dans les Annélides de l'anse St-Martin, au cours des séjours que nous y faisons chaque année, en juillet et août.

En 1898, nous avons montré quelques préparations relatives à ce parasitisme, au IV^e Congrès international de Zoologie, à Cambridge ; quelques lignes mentionnent cette démonstration dans les *Proceedings* du Congrès (p. 222).

Nous eussions été tentés peut-être d'entreprendre un travail suivi sur la phase parasitaire de l'évolution des Monstrillides, si ce sujet n'avait pas été traité, peu de temps après, d'une façon très complète par MALAQUIN ⁽²⁾. Au reste, le matériel sur lequel nous pouvions opérer était beaucoup moins favorable que celui de cet auteur. MALAQUIN a eu, en effet, des Monstrillides en abondance illimitée et à tous stades. Nous n'avions l'occasion d'observer, comme on le verra, que les stades finaux du parasitisme, sur un nombre d'individus très

(1) Voir le mémoire précédent (*Bull. Sci.* t. XLVIII, p. 1-14, pl. I-III).

(2) MALAQUIN. Le parasitisme évolutif des Monstrillides. *Arch. Zool. Expér.* (sér. 3), t. 9, 1901.

limité. Nous ne pouvions en outre avoir les Monstrillides que plus ou moins affaiblis dans leur vitalité.

Les deux espèces dont il sera question ici, parasitent, dans l'anse St-Martin, l'une *Polydora giardi* MESNIL, l'autre *Syllis gracilis* GR., deux Annélides habitant les mares à *Lithothamnion*, dans la zone de balancement des marées (1).

En plaçant, dans des cristallisoirs, des plaques de *Lithothamnion*, on voit, au bout de deux ou trois jours, sortir les Annélides qui les habitent et qui sont chassées de leurs tubes ou de leurs retraites par l'approche de la putréfaction (2). Les parasites, si sensibles à la diminution de vitalité de leurs hôtes, n'achèvent pas, dans de pareilles conditions; leur évolution d'une façon favorable. Nous avons ainsi constaté la présence de Monstrillides, à l'intérieur de ces deux Annélides. Quelques-uns d'entre eux sont spontanément sortis de l'hôte, ont *éclos* pour ainsi dire, mais *aucun* n'a effectué la mue qui se produit presque immédiatement après l'éclosion (3), ni nagé, comme le font les individus trouvés dans le plancton. Cela est une difficulté pour la détermination.

Malgré les lacunes que nos résultats présentent, pour ces raisons, nous croyons qu'il y a quelque intérêt à les publier ici.

Époque des observations. — Nous les avons faites, pendant une série d'années, au début des vacances, à partir de la seconde quinzaine de juillet. Les circonstances ne nous ont pas permis de les commencer plus tôt. Or, pour les deux Monstrillides en question, c'est la fin de la période de parasitisme. On en trouve assez aisément vers le 20 juillet, et très exceptionnellement dans les premiers jours d'août. Malgré que nous les ayons attentivement recherchés en août et en septembre, en recueillant les Annélides qu'ils infestent, nous n'en avons jamais trouvé au delà du 8 août. Par contre nous avons recueilli plusieurs espèces de Monstrillides libres dans le plancton de l'anse St-Martin, au cours du mois d'août. L'évolution des Monstril-

(1) Pour la faune de ces mares, cf: CAULLERY et MESNIL. Les formes épitiques et l'évolution des Cirratuliers. *Ann. Univ. Lyon*, fasc. 39, 1898 (Paris, Baillière).

(2) Nous avons remarqué que les Polydores renfermant des Monstrillides sortaient toujours des *Lithothamnion*, d'une façon précoce. Celles qui n'étaient pas parasitées sortaient ou mouraient un peu plus tard; les individus infectés doivent donc être plus sensibles à une altération des conditions normales du milieu.

(3) La cuticule de chitine recouvrant l'animal à l'éclosion est molle et la pennation des soies est indiquée sur cette cuticule par des ponctuations déjà signalées par GIARD.

lides est ainsi liée d'une façon très précise à la saison, au moins pour ces espèces et cette localité (1).

1^o Monstrillide parasite de *Polydora giardi* Mesnil.

(*Thaumaleus germanicus*? TIMM)

L'espèce de *Polydora giardi* a été rencontrée la première et est l'objet des deux notes de GIARD, qui ont fait connaître l'existence du parasitisme chez les Monstrillides. La première de ces notes est basée sur un individu unique, un mâle, communiqué à GIARD par l'un de nous, et trouvé, en 1894, au moment où il achevait de se libérer de l'Annélide, extérieur à celle-ci, par conséquent. C'est seulement sur des matériaux plus abondants, récoltés en 1896 (une douzaine d'individus), que put être constaté le parasitisme *interne* des Monstrillides dans les Annélides. GIARD crut cependant qu'il n'était pas véritablement interne et qu'il y avait là une disposition semblable à celle qu'il connaissait chez les Épicarides et certaines Tachinaires. Mais, en réalité, comme nous l'avons dit dès 1898, le Monstrillide de *P. giardi* est un véritable endoparasite, intra-vasculaire (sur le vivant, on le voit entouré de sang) et le sac qui l'enveloppe est, non pas un diverticule de la paroi de l'hôte, mais une mue embryonnaire du Crustacé lui-même, comme MALAQUIN l'a établi pour les espèces parasites des Salmacines. Cette mue, d'où sort le Copépode adulte, est l'équivalent de l'enveloppe de la puppe d'où sort l'imago chez les Insectes holométaboles. D'une façon générale d'ailleurs, la formation du Copépode adulte, à l'intérieur de cette enveloppe, est analogue à la nymphose de ces Insectes, sauf qu'ici il y a une véritable embryogénie et non pas seulement les remaniements d'un organisme sub-adulte.

L'état et les rapports du parasite de *Polydora giardi* sont tout à fait analogues à ce que MALAQUIN a décrit chez les *Hemocera*. Le sac enveloppant porte de nombreuses papilles spiniformes, particulièrement serrées dans la région postérieure, plus espacées dans la

(1) MALAQUIN, sans délimiter, dans son mémoire, les saisons auxquelles se placent les diverses phases de l'évolution des Monstrillides qu'il a étudiés, mentionne qu'en août et septembre il trouvait dans les Salmacines toutes les phases de l'évolution parasitaire (p. 133).

région moyenne; on en retrouve, d'une forme spéciale, sur les appendices absorbants.

L'orientation du Monstrillide par rapport à son hôte est inverse de celle des *Hemocera* dans les Salmacines. En effet, dans la plupart des cas observés par nous, la tête du Crustacé était à l'extrémité du sac tournée vers la tête de la Polydore. Mais, dans deux ou trois cas exceptionnels, elle était à l'extrémité opposée. Le plus généralement, le parasite est logé en arrière de la région musculaire bien différenciée du tube digestif, ses yeux correspondant environ au 25^e segment sétigère de l'Annélide.

Au voisinage de l'extrémité céphalique du sac, s'insère une paire de longs appendices, généralement disposés dans le prolongement du sac lui-même, à l'intérieur de l'appareil vasculaire de l'hôte. Ces appendices restent dans l'Annélide quand le Crustacé éclôt. Ils jouent évidemment un rôle capital dans la nutrition du parasite aux dépens de l'hôte, ce sont des *appendices absorbants*. Nous les avons qualifiés de suçoirs, dans les quelques lignes publiées par nous en 1898 et MALAQUIN a critiqué cette expression. Dans notre pensée il ne s'agissait pas d'une succion proprement dite, dont on n'aperçoit nulle part le mécanisme, mais d'un rôle analogue à celui des suçoirs des plantes parasites. Le nom d'appendices absorbants est évidemment plus correct. Il est vraisemblable que ces appendices représentent les secondes antennes, ainsi que le suppose MALAQUIN. Chez l'espèce actuelle, ils sont relativement courts, élargis et foliiformes (fig. 1).

A l'extrémité antérieure du thorax, fait saillie un diverticule du sac renfermant la paire unique d'antennes (a^1) du stade libre. Le thorax très allongé montre aussi, en avant, un œil impair triple, très pigmenté et très volumineux, très constant dans tout le groupe. Les cristallins chatoient et décèlent l'existence du parasite à travers le tégument de l'hôte. Les ovaires occupent tout le thorax; les œufs se pigmentent d'abord en jaune brunâtre; au voisinage de la maturité, ils sont verts.

L'extrémité postérieure est recourbée. Elle est assez fortement pigmentée.

Le plus souvent, on ne trouve qu'un seul Monstrillide dans une Polydore. Nous en avons cependant trouvé parfois deux, et, deux fois, trois réunis. Dans ces infections multiples, tous les individus ne sont pas nécessairement de même sexe: nous avons, en

effet, trouvé mâle et femelle. Toutefois les deux infections triples étaient composées de mâles.

Le mâle est beaucoup plus petit; nous l'avons rencontré plus rarement que la femelle.

C'est uniquement dans *Polydora giardi* que nous avons observé des Monstrillides et *jamais* dans aucune des cinq autres espèces que l'on trouve à l'anse St-Martin. L'un de nous avait minutieusement étudié auparavant les Spionidiens de cette localité et était particulièrement exercé à la distinction des espèces. La localisation du parasite a donc été notée dans des conditions de précision aussi rigoureuses que possible, et elle est basée sur l'examen de très nombreuses Polydores des diverses espèces (surtout de *P. ciliata*, *P. flava* et *P. caeca*). On peut d'ailleurs noter que GIARD n'a jamais rencontré de Monstrillide chez *P. ciliata*, qui abonde à Wimereux.

MALAUQUIN a trouvé le même Monstrillide (*Th. germanicus*) sortant d'une *P. ciliata* à Roscoff (1).

Sortie ou « éclosion » du parasite. — L'un de nous l'a observée, en 1894. Elle est conforme à ce que MALAUQUIN a décrit ultérieurement. Le sac enveloppant le Monstrillide et la paroi de la Polydore sont rompus. La région moyenne du Copépode se dégage la première, puis l'extrémité antérieure et enfin l'extrémité postérieure. Les appendices absorbants et le sac restent dans le corps de l'hôte. Celui-ci cicatrise sa blessure et survit.

Nous avons plusieurs fois trouvé, dans les cristallisoirs, où nous avons mis des plaques de Lithothamnion, des Monstrillides sortis des Polydores et libres. Mais ils étaient immobiles, leur cuticule chitineuse était molle. Ils ne nageaient pas et n'ont pas mué, ainsi qu'il a été dit plus haut.

Détermination de l'espèce. — GIARD a rapporté provisoirement à *Thaumaleus germanicus* TIMM. le Monstrillide de *Polydora giardi*. C'est également la conclusion de MALAUQUIN, pour celui qu'il a vu sortir d'une Polydore, à Roscoff.

L'attribution générique n'est pas douteuse. Celle de l'espèce n'est pas absolument sûre. Il n'y a pas une concordance parfaite avec la

(1) Il a eu l'obligeance de nous communiquer l'Annélide et la détermination ne fait pas de doute. Mais *Polydora ciliata* est certainement une espèce polymorphe et nous ne serions pas étonnés que les individus de Roscoff diffèrent de ceux de l'anse St-Martin ou de Wimereux; d'où, peut-être, une réceptivité différente aux infecteurs (MÉSNIL).

description de *T. germanicus* par TIMM. Mais comme il s'agit d'individus n'ayant pas accompli leur dernière mue, ces divergences peuvent s'expliquer.

Femelle. — La longueur totale atteint 3-4 mm. La région antérieure (non segmentée) vaut 7-8 fois la longueur des antennes et

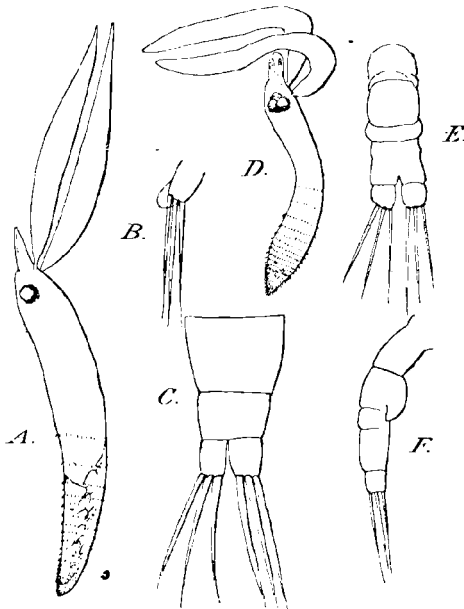


FIG. — *Thaumaleus germanicus*. A.-C. Femelle : A. Stade parasite, à la fin de son développement. — B. 5^e paire de pattes thoraciques. — C. L'abdomen vu dorsalement. — D.-F. Mâle. — D. Stade parasite mûr. — E.-F. Abdomen dorsalement et de profil.

3 fois celles des trois anneaux thoraciques suivants. Le thorax vaut environ 5 fois l'abdomen. La bouche est au voisinage de l'extrémité antérieure. La 5^e paire de pattes thoraciques a un endopodite bien développé, plus long que l'exopodite (fig. 1 B.), (1) mais dépourvu de soies. L'exopodite porte trois soies qui, à ce stade, sont subégales.

Le segment génital est à peu près aussi long que le reste de l'abdomen. Les appendices ovigères qu'il porte sont distincts jusqu'à la base. Ils dépassent légèrement,

en arrière, l'extrémité des soies furcales.

Il n'y a qu'un seul segment entre le segment génital et la furca. Sur chaque branche de celle-ci s'insèrent 3 soies subégales (fig. C.).

Mâle. — Nous n'en avons rencontré que très peu d'exemplaires. L'individu communiqué à GIARD, en 1894 et d'après lequel a été

(1) C'est ce que MALAQUIN a observé aussi dans le *Thaumaleus* de la Polydore de Roscoff.

rédigée sa première note, était un mâle qui venait d'éclore. Nous en possédons de bons croquis faits par J. BONNIER. La longueur du mâle est de 1-2 mm. L'œil triple est très développé.

La partie non segmentée du thorax vaut 1 fois 1/2 la longueur des trois anneaux suivants (portant les 2^e-4^e paires de pattes). L'abdomen (non compris les soies furcales) vaut un peu plus de la moitié de la longueur de ces mêmes anneaux.

Le dernier segment thoracique ne porte aucune trace d'appendices.

Le segment génital est très court et les appendices qu'il porte ne dépassent guère son extrémité postérieure (fig. 1 E.-F.).

Entre ce segment et la furca, on aperçoit deux anneaux : le premier est beaucoup plus court que le second et peut-être incomplètement séparé du segment génital.

Chaque branche de la furca porte trois soies.

Les antennes n'ont pas pu être étudiées avec précision.

2^o Monstrillide de *Syllis gracilis* Grube.

Thaumaleus malaquini n. sp.

Les *Syllis gracilis*, parasitées se trouvaient dans des cristallisoirs où étaient placées des plaques de *Lithothamnion* ; on les apercevait, comme les *Polydora giardi*, au bout de deux ou trois jours, souvent aussi, à la marée, en détachant l'algue.

C'est en 1898 que nous avons observé la première *Syllis* parasitée. Depuis ce moment, nous relevons dans nos notes la trace de 13 femelles et de 1 mâle.

Le parasite semble bien, ici encore, logé dans l'appareil vasculaire, et en particulier dans le vaisseau dorsal. On voit celui-ci dilaté, en avant du parasite, dans la fig. 2. En réalité, il est extrêmement petit et méconnaissable aux stades avancés du *Thaumaleus*. Mais, étant donné ce que l'on sait des autres espèces, il est tout au moins très probable, que le Crustacé est intravasculaire. La position des appendices absorbants, sur une coupe transversale (fig. 3), confirme aussi cette interprétation.

Les coupes montrent combien, au niveau du parasite, les organes essentiels de la *Syllis* sont comprimés (fig. 4). La nutrition de l'animal doit être évidemment très précaire ; néanmoins, une fois libéré du Monstrillide, de même que les *Polydora*, il cicatrise sa plaie et continue à vivre.

L'orientation respective du Crustacé et de l'hôte est, dans la règle,

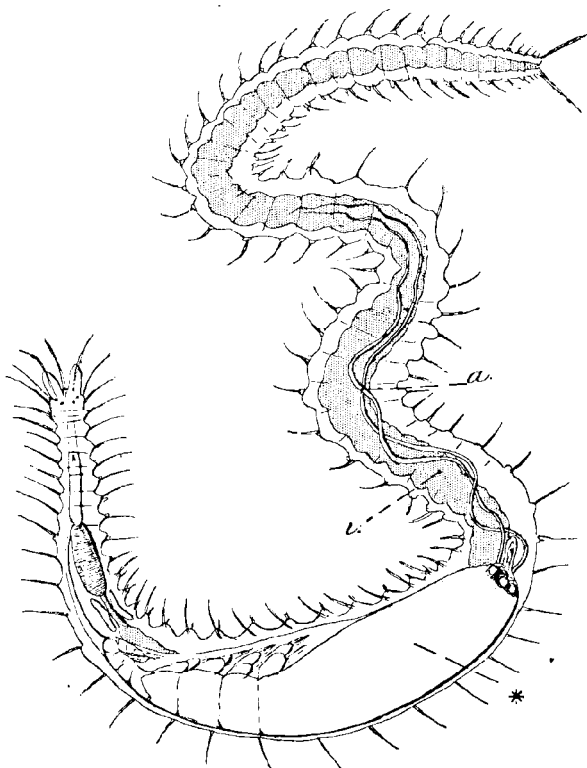


FIG. 2. — *Syllis gracilis* renfermant un *Thaumaleus malaquini* * ; *a* appendices absorbants ; *i* intestin de la *Syllis*.

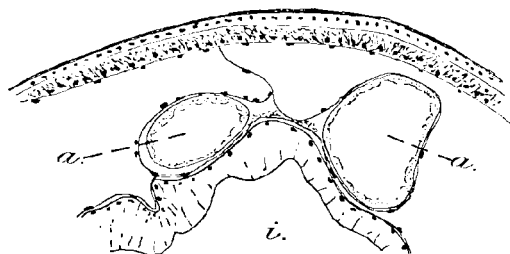


FIG. 3. — Coupe de la région dorsale de la *Syllis*, à hauteur des appendices absorbants (Cf. fig. 4).

l'inverse de celle du cas de *Polydora giardi*, et par conséquent la

même que dans celui des Salmacines. La tête du Monstrillide est en effet placée vers l'extrémité postérieure de la *Syllis*. Il en est ainsi

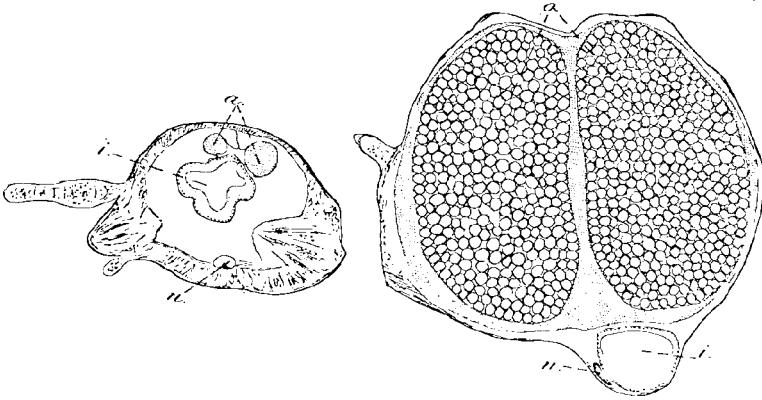


FIG. 4. — 2 Coupes transversales d'une *Syllis* parasitée ; celle de gauche, à hauteur des appendices absorbants, *a* ; celle de droite, à hauteur du thorax de *Thaumaleus*, qui occupe tout l'espace grisé. — *i* intestin ; *n* chaîne nerveuse ventrale de la *Syllis* ; *o* ovules du Monstrillide.

12 fois sur 14 cas notés ; deux fois, au contraire, la tête du Monstrillide est du côté de celle de la *Syllis*.

La face ventrale du parasite est appliquée contre l'intestin de l'Annélide, la face dorsale, contre la peau de celle-ci.

Le parasite est presque toujours placé dans la portion antérieure du Ver, immédiatement en arrière de la région pharyngienne (4).

Il n'y a en général qu'un seul parasite dans une *Syllis* ; nous avons toutefois constaté deux infections doubles (deux femelles dans chaque cas ; dans l'un des deux, les deux individus étaient orientés de façons opposées).

Le sac renfermant le Monstrillide est tout à fait dépourvu d'épines saillantes. Nous y avons parfois observé des ornements en creux assez clairsemés.

Les appendices absorbants sont au nombre de deux. Ils sont extrêmement *longs et fins*, filiformes et non foliiformes (*a*, fig. 2).

(4) Voici les numéros des segments sétigères occupés par le *Thaumaleus*, dans une série de cas :

13—24	17—24	19—28	22—33
14—21	17—24	21—30	27—34 (individu postérieur d'une infection double).
16—26	19—26	22—28	29—43

Nous y constatons parfois un aspect moniliforme et des sortes de contractions péristaltiques. Ils sont généralement appliqués intimement contre l'intestin. Nous en voyons qui s'étendent sur 20-30 segments de l'Annélide et qui peuvent mesurer 10-12 mm. de longueur. Ils sont, comme on le voit, très différents de ceux des autres espèces décrites. Ils restent dans la *Syllis* quand le Monstrillide sort.

Comme pour l'espèce précédente, nous n'avons vu aucun individu ayant accompli sa mue à l'état de liberté.

Femelle (fig. 5, V.).—Elle atteint jusqu'à 4^{mm} de longueur. Cependant une de celles qui ont été mesurées ne dépassait pas 2^{mm}, 5. Les

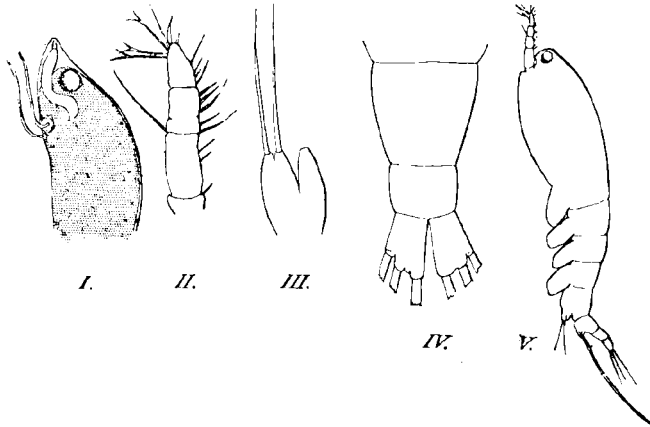


FIG. 5. — *Thaumaleus malaquinii* ♀.

I. Extrémité antérieure de profil à la fin de stade parasitaire; II. Antenne; III. 5^e patte thoracique; IV. Abdomen vu dorsalement; V. Profil de la ♀ libre.

œufs sont orangés, ou rouges orangés, ou rouges brique, à pleine maturité. Ils ont 40-50 μ de diamètre.

Voici pour un individu complètement libéré de son enveloppe, une série de mesures, d'après un dessin fait à la chambre claire.

Longueur totale	3 ^{mm}
» des antennes	0, 45
» de la tête au 1 ^{er} anneau thoracique libre	1, 90
» des 3 anneaux suivants réunis (portant les pattes 2-4)	0, 80
» du dernier anneau thoracique	0, 12
» de l'abdomen	0, 30
» de l'anneau génital	0, 12

La bouche est placée à très peu de distance de l'extrémité antérieure et de l'insertion des antennes.

Les antennes (fig. 5, II) ont quatre ou peut-être cinq anneaux ; en l'état mou de la chitine et avant la mue définitive, l'antenne est extrêmement difficile à étudier d'une façon précise. Le second article est, en tout cas, le plus long. Les poils n'ont pas encore leur forme définitive. A l'extrémité de l'antenne il y en a deux courts et trapus.

La 5^e paire des pattes thoraciques (fig. 5, III) a un endopodite assez développé, mais achète. L'exopodite porte deux soies subégales. Nous l'avons constaté sur plusieurs exemplaires et cela constitue une différence positive avec le *Thaumaleus* des Polydors.

Les appendices ovigères portés par le segment génital étaient encore mous et plus ou moins pelotonnés, sur tous les individus que nous avons pu examiner. Ils sont distincts jusqu'à la base. Étendus, ils dépassent légèrement, en arrière, l'extrémité des soies furcales.

Il n'y a qu'un segment, entre le segment génital et la furca.

Il y a trois soies à chaque branche de la furca (fig. 5, IV).

Ces divers caractères rattachent certainement le Monstrillide en question au genre *Thaumaleus* et le distinguent de celui des *Polydora giardi*. La forme des appendices absorbants, l'absence de papilles spiniformes sur le sac sont d'autres caractères très nets, beaucoup plus marqués même que les différences des stades libres.

Ceux-ci sont, en somme, assez semblables et les deux espèces doivent être considérées comme voisines.

Nous ne trouvons aucune espèce décrite à laquelle la présente puisse être identifiée. Nous proposons donc d'en faire une espèce nouvelle, que nous appellerons *Thaumaleus malaquini*, la dédiant à M. A. MALAQUIN.

Mâles. — Nous n'avons pu l'observer qu'à l'état parasitaire, n'ayant pas réussi à obtenir l'éclosion de notre unique individu, dans de bonnes conditions.

3^e Autres observations de Monstrillides dans des Syllidiens.

L'un de nous, à Naples, en 1906, a constaté la présence d'un

Monstrillide parasite dans un *Exogone*, trouvé sur un *Inachus* porteur d'une Sacculine et d'un *Danalia* ⁽¹⁾.

Malheureusement ce parasitisme ne fut constaté qu'une fois le Ver en partie écrasé et l'observation ne put être poussée plus loin. Elle n'a d'intérêt que pour mentionner un autre cas de développement d'un Monstrillide à l'intérieur des Syllidiens.

En 1900, R. GRAEFFE (*Arb. Zool. Inst. Wien*, t. XIII, p. 40) signale, à Trieste, un Monstrillide encore vivant dans l'estomac d'une *Syllis*. Il s'agit évidemment aussi d'un cas de parasitisme. L'auteur devait ignorer, à ce moment, le mode de développement de ces Copépodes.

4° Monstrillides du plancton de l'anse St-Martin.

En août 1906, dans quelques pêches pélagiques consécutives à des vents d'Ouest, nous avons recueilli deux espèces de Monstrillides femelles et trois espèces de mâles dont nous dirons seulement quelques mots :

1° Femelles. — I. L'une des espèces est un *Thaumaleus* qui, par l'ensemble de ses caractères (proportions du corps, structure des antennes, structure et longueur des soies ovigères, disposition des anneaux abdominaux, présence de trois soies à chaque branche de la furca), coïncide bien avec *Thaumaleus germanicus*. Nous l'identifierions sans hésiter à cette espèce, s'il ne présentait une différence dans la structure de la 5^e paire de pattes thoraciques. Elle porte bien 3 soies, dont l'une plus courte, mais nous n'avons pas réussi à voir (sur trois individus, et malgré une observation attentive) d'endopodite à cette patte.

II. L'autre espèce est plus trapue ; elle a 5 soies à chaque branche de la furca et deux segments entre le segment génital et la furca, caractères qui en feraient un *Monstrilla*. Mais la bouche est très voisine de l'extrémité antérieure, comme chez les *Thaumaleus*. La 5^e patte thoracique ne montre pas d'endopodite et l'exopodite porte deux longues soies.

BOURNE, puis MALAQUIN, ont signalé, chez les Monstrillides adultes, sur les côtés et en avant de la bouche, deux petites aires de la cuticule chitineuse, sensiblement circulaires, où la chitine est comme

(1) Les Crabes ainsi parasités sont presque toujours porteurs d'animaux extrêmement variés et nombreux.

froissée. Ainsi que le dit MALAQUIN (1901, p. 89), ce sont très vraisemblablement les cicatrices de l'insertion des appendices absorbants. Sur l'espèce dont il est question ici, on trouve, de chaque côté, trois de ces productions, constituées par une petite cicatrice centrale et par des stries rayonnantes (fig. 6). Les observations de PELSENEER nous apprennent, d'autre part, que chez *Monstrilla helgolundica* il y a trois paires d'appendices absorbants, groupées, par rapport à la bouche (v. pl. III fig. 5), à peu près comme sur la fig. 6. Nous sommes donc tentés de supposer que la présente espèce avait trois paires d'appendices absorbants à la phase parasitaire, ce qui la rapprocherait encore des *Monstrilla*.

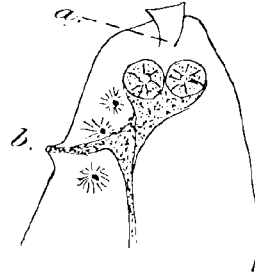


FIG. 6. — Extrémité antérieure de profil, de *Monstrilla*, sp. ♀. *a* base de l'antenne; *b* bouche.

Mâles. — Des trois espèces trouvées, deux appartiennent au genre *Thaumaleus*. Elles n'ont aucun rudiment de 5^e patte thoracique et offrent deux anneaux entre le segment génital et la furca (fig. 7, I-II). On les distingue aisément par le nombre des soies furcales (3 chez l'une et 4 chez l'autre) et par la forme et les dimensions des appendices du segment génital, comme le montre la figure 7. Ceux-ci sont beaucoup plus longs sur l'espèce possédant quatre soies furcales (fig. 7, II).

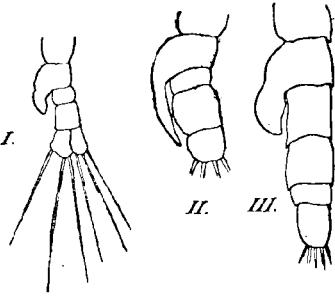


FIG. 7. — Profil de l'abdomen des mâles de 3 Monstrillides trouvés dans le plancton de l'anse St-Martin.

La troisième espèce de mâle, est sans doute du genre *Monstrilla* (fig. 7, III), car il y a trois anneaux entre le segment génital et la furca, et celle-ci porte 5 soies. Toutefois il n'y a pas trace de 5^e patte thoracique.

Ces quelques indications sur les Monstrillides libres du plancton de l'anse St-Martin, laissent supposer qu'il y a, dans le voisinage, des cas de parasitisme qui restent encore à trouver.

5^o Remarques.

1^o Avec les observations de PELSENEER, les Annélides perdent le monopole des Monstrillides à l'état parasite. La première espèce que l'on voit se développer ailleurs appartient au genre *Monstrilla* qui, morphologiquement, diffère plus, des deux genres *Hemocera* et *Thaumaleus*, que ces deux genres entre eux. Il n'est pas impossible que d'autres groupes hébergent encore de ces Copépodes.

2^o *Valeur morphologique des appendices absorbants.* — MALAQUIN les considère comme la transformation, sous l'influence du parasitisme, des appendices naupliens faisant suite aux antennules (antennes et mandibules). GIARD les a comparés, en passant, aux prolongements que les *Herpyllobius* envoient dans leur hôte. PELSENEER les a envisagés nettement comme des formations nouvelles, *sui generis*, sans rapport avec les membres naupliens; il y compare les expansions latérales des *Splanchnotrophus* (1) parasites des Nudibranches.

La solution précise de ce problème n'est pas à notre portée. Nous voulons faire remarquer cependant que le fait que ces appendices se présentent ontogénétiquement comme des néoformations, n'est pas un argument probant contre leur homologie à des appendices du *Nauplius* et du *Metanauplius*. En effet, l'antennule disparaît complètement et semble formée à nouveau, sans aucune continuité avec celle du *Nauplius*; cependant personne ne songera à contester qu'elle soit l'homologue de celle-ci.

L'existence de 3 paires d'appendices absorbants chez *Monstrilla helgolandica* (et probablement chez l'espèce dont nous n'avons examiné que la forme femelle adulte), la structure biramée de deux d'entre elles, leur position par rapport à la bouche, nous semblent favorables à l'opinion de MALAQUIN. Les antennules, qui réapparaissent à la fin du développement, doivent, en réalité, être représentées en tout temps par un groupe de cellules, difficile à mettre en évidence. De même, il a pu rester, des appendices suivants, une ébauche, qui donne naissance aux appendices absorbants, sans qu'il ait été possible jusqu'ici de constater cette continuité. Le parasitisme

(1) Ces expansions latérales sont de véritables diverticules du corps, comme en présentent divers Chondracanthides, ou encore les *Staurosoma* parasites des Actinies.

si spécial des Monstrillides a agi sur leur organisme d'une façon suffisamment intense, pour qu'il n'y ait aucune absurdité à supposer qu'il a changé en une fonction nourricière celle des appendices péribuccaux. C'est ce changement de fonction qui expliquerait leur disparition définitive, chez l'adulte.

3° La forme et le nombre des appendices absorbants, varient d'une façon étendue, à en juger par les quelques espèces où ils ont été observés, et ces variations semblent, comme il est naturel, étroitement corrélatives des conditions offertes par l'hôte au parasite. C'est ainsi que, chez les *Syllis*, Annélides allongées et à appareil vasculaire réduit, ces appendices s'allongent énormément; leur longueur compense leur minceur, au point de vue de la surface d'absorption. L'existence de trois paires et la structure bifide de deux d'entre elles, chez *Monstrilla helgolandica*, est vraisemblablement corrélative de la forme particulièrement ramassée de l'*Odostomia*: la surface d'absorption est rendue ainsi plus considérable dans un espace restreint. Vu le petit nombre des espèces actuellement connues, cette corrélation ne peut être exprimée qu'avec une certaine réserve; mais il sera bon de l'avoir présente à l'esprit, pour les cas nouveaux qui viendraient à être découverts.

4° On peut noter, au sujet des Monstrillides, que, parasites des parties profondes de leur hôte, ils pénètrent par la voie cutanée, ainsi qu'il résulte des observations de MALAQUIN; en cela ils se rapprochent des Rhizocéphales. Les recherches récentes sur les Nématodes parasites ont fourni divers exemples du même mode de pénétration, pour des espèces qui se localisent ensuite dans les viscères et même dans le tube digestif, pour lesquelles, par suite, on aurait pensé plutôt, a priori, à une pénétration par la voie buccale.

Henri PIÉRON.

RECHERCHES SUR
LE COMPORTEMENT CHROMATIQUE
DES INVERTÉBRÉS
ET EN PARTICULIER DES ISOPODES

INTRODUCTION

A. L'Homochromie nutritionnelle.

Le cas du *Cycloporus papillosus*. Le problème des *Lamellaria*.

En dehors même des Vertébrés, on connaît à l'heure actuelle — mais assez mal en général — de nombreux cas d'adaptation chromatique variable, dont certains extrêmement curieux. GIARD en cita toute une série au cours de ses recherches sur les Synascidies, relatifs en particulier à des Nudibranches, *Doris* et *Eolis*, à un Prosobranch, la *Lamellaria perspicua*, et à une Planaire, désignée comme *Planaria schlosseri* nov. sp. (1).

En ce qui concerne les Nudibranches, l'homochromie est nutritionnelle, suivant l'expression de CUÉNOT (2) et résulte de la diffusion dans les tissus de l'animal des pigments absorbés de ce fait qu'il dévore l'organisme sur lequel il vit.

Pour la *Planaria schlosseri*, dont GIARD trouva des exemplaires sur *Botryllus schlosseri* var. *adonis*, et nota la ressemblance étonnante avec l'Ascidie (l'intestin et les cœcums simulant les lignes radiales et la croix du Botrylle, avec point rouge semblable au point ganglionnaire et ligne de pigment blanc achevant la ressemblance), sans faire de rapprochement avec la Planaire antérieurement

(1) A. GIARD. Contribution à l'histoire naturelle des Synascidies. *Archives de Zoologie exp.*, II, 1873, p. 481-514.

(2) CUÉNOT. *Contributions à la Faune du bassin d'Arcachon*. III. Doridiens, 1903.

signalée et figurée comme mimétique du *Botryllus violaceus* (1), FRANCOTTE (2) a montré que, dans les deux cas, il s'agissait du *Cycloporus papillosus* LANG, qui vit sur les Algues et les Ascidies composées. Il a étudié le mimétisme de cette Planaire, dont on trouve des exemplaires homochromes verts, violets ou rouges, et démontré qu'il s'agissait, là aussi, d'homochromie nutritionnelle : en trois ou quatre jours, changé de support (Synascidies variées), un même individu, de jaune devient violet ou réciproquement, et il y a décoloration complète par le jeûne en quelques jours.

Il ne s'agit donc pas, dit FRANCOTTE, de mimétisme volontaire, mais il ajoute : « Cependant, il est un acte posé par la Planaire qui ressort de la volonté ; c'est la façon de se poser sur la Synascidie ; si nos Planaires se disposaient au hasard, sur les Botrylles, malgré la coloration mimétique, elles seraient assez facilement découvertes ; elles se placent, non seulement de manière que le tube intestinal et ses cœcums latéraux simulent les lignes radiales et la croix du Botrylle, mais encore de telle sorte qu'il y ait une véritable concordance entre la place occupée sur le Botrylle et l'image même du parasite ; en un mot, la Planaire, quand elle va se mettre au repos, se dispose volontairement sur la Synascidie de façon que la surface qu'elle figure est semblable à la surface du Botrylle qu'elle recouvre ».

L'homochromie nutritionnelle, que n'avait point reconnue GAMBLE (3), est indéniable, et j'ai pu vérifier les expériences de FRANCOTTE sur 7 exemplaires de *Cycloporus papillosus* (dont 2 de la variété *laevigatus*) que j'ai recueillis cet été à Tatihou ; la décoloration s'effectue bien en particulier au bout de 3 à 4 jours de jeûne. Notons cependant qu'il reste les dessins blanchâtres, qui sont dus à des chromoblastes rétractiles, non signalés encore à ma connaissance, et que l'on peut voir étalés ou punctiformes. Mais, ce que je n'ai absolument pu vérifier, c'est l'assertion relative à la position prise sur les Botrylles par la Planaire que j'ai vu occuper des emplacements quelconques, sa taille étant souvent très supérieure

(1) A. GIARD. Recherches sur les Synascidies, 1872, *Arch. Zool. exp.*, t. I, p. 58.

(2) P. FRANCOTTE. Recherches sur la maturation, la fécondation et la segmentation chez les Polyclades. *Archives de Zoologie exp.*, 3^e s., VI, 1898, p. 189-298. — III. *Cycloporus papillosus*, p. 250.

(3) F. W. GAMBLE. Contribution to Knowledge of British Marine Turbellaria. *Quarterly Journal of Microscopical Science*, II, vol. 34, 1893, p. 74-75.

Il signale que la coloration est due au contenu de l'intestin, aux organes génitaux et au pigment, les variations donnant l'adaptation au substrat ; mais il ne parle pas de l'origine du pigment.

à celle des individus d'une colonie ; en général, la Planaire se glisse quand elle le peut sous des anfractuosités ou des cavités ; j'en ai trouvé en particulier entre un bourrelet de *Botryllus violaceus* et le *Fucus* sur lequel était fixé le Botrylle.

Aussi je me demande si les idées courantes il y a quelques années sur le mimétisme, fortifiées par les remarques de GIARD, n'ont pas exercé sur FRANCOTTE une certaine influence suggestive ; il semble qu'il fallait à toute force justifier l'utilité et la perfection de l'homochromie.

D'ailleurs FRANCOTTE (p. 257) signale avoir trouvé un *Cycloporus* violet sur une Synascidie jaune, attaché à une pierre où il parvint à découvrir, sur *Fucus*, des Botrylles violets ; cette observation limite singulièrement l'assertion d'un comportement parfaitement adapté à l'homochromie, puisque la Planaire peut se déplacer et gagner un substrat qui la fasse ressortir au lieu de la dissimuler.

Pour ma part, sur 7 individus rencontrés en grattant des quantités de Synascidies, et en examinant de très près les rochers aux alentours, j'en ai trouvé un rouge sur une pierre nue où les Tuniciers faisaient défaut, et un jaune orangé très apparent sur un *Botryllus smaragdus* M. Ew., les autres, rouges ou violets, ayant été découverts sur *Botrylloides rubrum* M. EDW. ou *Botryllus violaceus* H. M. EDW.

Je crois donc que le cas du *Cycloporus* rentre dans les phénomènes d'homochromie nutritive simple et ne pose aucun problème particulier.

Il n'en est pas de même pour *Lamellaria perspicua*, dont GIARD signalait l'intérêt qu'il y avait eu pour ce Mollusque à devenir nu en recouvrant sa coquille de son manteau, à cause du mimétisme défensif direct, variable et temporaire, réalisé par cet animal, et il déclarait : « Il m'est arrivé fréquemment après avoir placé dans un aquarium des *Leptoclinum*, des *Didemnum*, etc., d'y trouver le lendemain 5 ou 6 *Lamellaria* dont je ne soupçonnais pas la présence, tant ces petits Mollusques savent se mettre en harmonie avec les Ascidies sur lesquelles ils étaient placés au moment de la récolte » (1).

(1) A. GIARD. *Recherches sur les Ascidies*, 1872 (*Arch. de Zoologie*, p. 558). La variabilité et la coloration fut, peu après, signalée chez *Lamellaria perspicua* par Mc. INTOSH, qui paraît n'avoir point connu le travail de GIARD, et donna sur planches des figures coloriées représentant six variétés de *Lamellaria* (grises, rouges, jaunes, violettes, avec ornements divers) : W. T. Mc. INTOSH. *The marine Invertebrate and Fishes of St-Andrews*, 1875, p. 80.

Sur pierres, des ponctuations blanches, brunes ou noirâtres imiteraient la surface tachetée du granit, tandis que le rouge uniforme de la surface s'harmonise avec le *Leptoclinum fulgidum* et que, sur *L. gelatinosum*, des taches plus sombres sur fond jaune chamois simulent les ouvertures buccales et le cloaque commun; de larges taches violacées caractérisent les individus trouvés sur *L. maculosum*, et on note des villosités et une teinte générale d'un blanc mat sur *L. asperum*, ou un aspect transparent avec taches jaunes pigmentaires sur *Pseudodidemnum cristallinum* (avec parfois la teinte bleuâtre des variétés hivernales); l'imitation porte encore sur *Botrylloides rubrum* (variété jaune), *Botryllus schlosseri* (var. *Caltha*), sur le Didemnie de Wimereux, *Eucelium parasiticum* et, même sur un Bryozoaire de Roscoff, *Cellepora pumicosa*. GIARD se déclarait convaincu que, lorsqu'on trouvait une variété de *Lamellaria* avec une ornementation régulière sans harmonie avec le fond actuellement occupé par le Mollusque, il devait y avoir une Synascidie correspondant à cette ornementation; et de fait, la drague lui apporta un *Astellium* (*A. perspicuum*) dont il soupçonnait l'existence pour avoir trouvé une variété rare de *Lamellaria* ne correspondant à aucune Synascidie connue de lui (1).

En ce qui concerne le mécanisme, l'« harmonisation, disait-il, ne paraît pas se faire immédiatement ni même d'une manière bien rapide, car lorsqu'ils quittent l'Ascidie, les *Lamellaria* trahissent leur présence par les vives couleurs qu'ils conservent encore longtemps en parcourant les parois des vases dans lesquels ils sont enfermés » (2). Et il notait que la coloration résidait dans la couche sous-épidermique, car il avait constaté la chute complète de l'épiderme transparent sans que l'aspect du Mollusque fût changé (3).

Mais, en 1890, il signalait son échec à déterminer le mécanisme de la variation: « Malgré bien des recherches, disait-il, je n'ai pu arriver à découvrir le mécanisme de ces étonnantes imitations. Elles doivent s'opérer avec une certaine lenteur, car quand les Mollusques quittent les colonies d'Ascidiées sur lesquelles très souvent on ne les avait pas aperçus, ils gardent l'aspect des animaux sur lesquels ils vivaient. Au bout de quelques jours de captivité, il arrive fréquem-

(1) A. GIARD. Contributions. *Arch. de Zool.*, 1873.

(2) A. GIARD. Recherches... *Arch. de Zool.*, 1872, p.558.

(3) A. GIARD. Contributions... *Arch. de Zool.*, 1873, p.487.

ment que les *Lamellaria* subissent une mue complète. La peau qui est rejetée contient des pigments en assez grande quantité, et par suite l'aspect de l'animal est légèrement modifié après cette mue. On voit aussi, en examinant la peau au microscope, qu'elle est couverte d'Infusoires (Vorticelliens) et même de Bryozoaires (*Membranipora*, *Alcyonidium*) qui s'y sont fixés. Si ces mues se répètent fréquemment chez l'animal en liberté, elles pourraient expliquer en partie l'adaptation des *Lamellaria*. Les substances colorantes de l'Ascidie dévorée, jouent peut-être aussi un rôle dans le phénomène. Les *Lamellaria* naissent et grandissent souvent sur le même cormus » (1).

Toutes ces citations de GIARD démontrent amplement qu'il admettait une adaptation variable, souvent temporaire ; aussi peut-on s'étonner de voir MANDOUL prêter à GIARD l'opinion exactement contraire :

« M. GIARD (72-73), dit-il, a montré que la coloration de chaque individu de *Lamellaria perspicua* est fixe, quelles que soient les conditions nouvelles dans lesquelles ces animaux se trouvent placés. Chaque Ascidie (?), une fois adaptée, conserve ses caractères d'une manière définitive (2).

Il y a là une erreur singulière.

Je désirais vivement, pour ma part, reprendre quelques recherches sur l'homochromie des *Lamellaria* ; malheureusement, au cours d'un séjour de plus de six semaines à Tatihou, malgré de nombreuses explorations autour de l'île, avec grattage soigneux de milliers de colonies de Synascidies, et conservation en cristallisoir de nombreuses autres colonies, malgré les recherches aimables de M. MALARD, je n'ai pu recueillir en tout que trois exemplaires, dont un trouvé par M. MALARD, et je n'ai pu les garder vivants à l'eau courante plus de cinq jours. Aussi n'ai-je pu faire aucune expérimentation systématique.

Des trois exemplaires que j'ai eus entre les mains, l'un avait été recueilli par M. MALARD sur un *Didemnum niveum* GIARD ; il était gris uniforme et était assez bien dissimulé aux yeux sur l'Ascidie ; un autre, grisâtre, fut trouvé sur pierre ; et enfin, sur un *Leptoclinum fulgidum* M. EDW. d'un beau rouge, et faisant une saillie pâle, se

(1) A. GIARD. Le Laboratoire de Wimereux en 1889 (Recherches fauniques). *Bulletin scientifique*, 1891, XXII, p. 257.

(2) MANDOUL. *Recherches sur les colorations tégumentaires*, 1903, p. 365 (en note).

trouvait le dernier individu, grisâtre avec aspect réticulé, et paraissant rosé sur les côtés, par suite de la transparence du manteau appliqué contre la Synascidie. S'agissait-il dans ce cas d'un individu adapté à quelque Bryozaire et venant de changer d'habitat, ou bien y a-t-il eu simplement absence d'adaptation? Il est bien évident que je ne suis pas en mesure de résoudre cette alternative.

Il faut noter, dans tous les cas, que, dans la nature même — car en captivité c'est un fait constant — les *Lamellaria* peuvent émigrer parfaitement, comme GIARD l'a constaté, du substrat pour lequel ces Mollusques sont adaptés; ils n'auraient donc pas le comportement requis par leur homochromie (1).

Au point de vue du mécanisme de l'homochromie il semble bien — autant qu'on en puisse juger d'après un examen sur le vivant — qu'en dehors de dépôts tégumentaires de pigment, il existe de véritables cellules pigmentaires, des chromoblastes, susceptibles dès lors de rendre compte de façon plus satisfaisante que s'il n'y avait que du pigment dispersé, des ornements réguliers que peuvent présenter les *Lamellaria*. Mais c'est un point qui exigerait confirmation (2).

On peut donc dire que le problème posé par l'homochromie de ces Mollusques reste encore entier.

B. L'Homochromie des Crustacés

Décapodes et Schizopodes.

C'est surtout chez les Crustacés Décapodes, parmi les Invertébrés, que les phénomènes d'homochromie ont été le plus complètement étudiés, à partir du célèbre travail de POUCHET (3), qui montra qu'il existait des chromoblastes de diverses couleurs réglant le jeu des colorations, en particulier chez *Palæmon* et chez *Crangon*.

Le *Crangon* possède des chromoblastes rouges, des violets et des

(1) En revanche, on peut signaler l'existence d'une fente dans le manteau, qui s'entrouve pour découvrir les yeux (l'un ou l'autre) à un moment donné, mais se referme dès que l'animal est excité, rendant plus uniforme l'aspect de la tache ovulaire constituée par la *Lamellaria*.

(2) Au sujet de l'origine des pigments des *Lamellaria*, on peut noter que la présence de lipochromes chez les Tuniciers, les *Botryllus* et *Didemnum* en particulier (KRUKENBERG, 1886) rend vraisemblable son caractère nutricional.

(3) POUCHET. Des changements de coloration sous l'influence des nerfs. *Journal de l'Anatomie*, 1877. p. 41.

jaunes ; si la lumière se montre sans grand effet sur les premiers, elle provoque la rétraction des chromoblastes violets et l'expansion des jaunes, l'animal paraissant assez transparent, avec piqueté noir dû aux chromoblastes foncés rétractés, tandis que l'obscurité, en provoquant l'expansion des chromoblastes violets, entraîne une teinte très foncée de l'animal.

L'obscurité entraîne également chez le *Palæmon* l'expansion des chromoblastes foncés, de couleur rouge, et l'ablation des yeux provoque le même effet que l'obscurité, l'animal étant placé en pleine lumière, ce qui démontre l'intervention des impressions visuelles dans le jeu des chromoblastes ; sur fond noir il y a également expansion, et rétraction sur fond blanc.

L'existence d'un pigment bleu, entourant les chromoblastes rouges et diffusant plus ou moins, entraîne des colorations plus variées, le Crustacé étant jaune quand les chromoblastes sont rétractés si le bleu ne diffuse pas, et bleu au contraire si cette diffusion se produit largement ; et il est rouge ou brun quand les chromoblastes sont étalés selon la quantité de bleu entourant ceux-ci.

Enfin, chez *Hippolyte*, il y aurait, comme chez les jeunes Homards, coloration bleue ou verte permanente des tissus profonds, avec des chromoblastes petits et peu expansibles, pouvant donner du brun rougeâtre, et des chromoblastes jaunes dessinant, par suite de l'absence de coloration bleue dans cette région, une ligne blanchâtre sur le dos.

Peu après la publication du travail de POUCHET, S. JOURDAIN signala les changements de couleur de *Nika edulis*, clair à la lumière, rouge à l'obscurité et rouge également lorsqu'avenglé (1).

Mais, une autre espèce de Crevette, qui dut son nom de *Virbius* (*Hippolyte*) *varians* LEACH, à sa plasticité chromatique, connue dès 1857 (2) et signalée à nouveau en 1892 par HERDMANN (3), fut très complètement étudiée au point de vue des changements de coloration par GAMBLE et KEEBLE (4).

(1) S. JOURDAIN Sur les changements de couleur du *Nika edulis*. *C. R. Ac. des Sc.*, 1878, LXXXVII, p. 302.

(2) KINAHAN. *Proceedings of Nat. History Society of Dublin*, 1857, p. 18.

(3) HERDMANN *Seventh Annual Report of Liverpool Marine Biological Committee*, Décembre 1892.

(4) F. K. KEEBLE et F. W. GAMBLE. The Colour-Physiology of *Hippolyte varians*, *Proceedings of Royal Society of London*, 1899, vol. 65, p. 461.

F. W. GAMBLE et F. W. KEEBLE. *Hippolyte varians*, a study in colour-change. *Quarterly Journal of microscopical Science*, 1900, vol. 43, p. 589-698.

Les auteurs, qui publièrent une série de fort belles planches montrant l'homochromie remarquable de ce Crustacé (4), établirent que c'était par le jeu de trois pigments que se réalisaient toutes les variétés de coloration, un pigment rouge et un pigment jaune localisés dans des cellules pigmentaires plurinucléaires appelées chromatophores, d'une part, et un pigment bleu diffus, d'autre part.

Le pigment bleu fut surtout observé la nuit, apparaissant alors que les chromoblastes se rétractaient, en sorte que l'Hippolyte devenait transparente mais en même temps d'une coloration bleue générale; les auteurs admirèrent que la diffusion du bleu était une conséquence de la rétraction des chromoblastes, conséquence envisagée comme n'étant d'aucune utilité pour l'animal, à la différence des adaptations homochromes, mais plutôt comme représentant un défaut simplement inévitable.

Pendant le pigment bleu, comme le reconnurent les auteurs, pouvait apparaître le jour, cela malgré l'expansion de certains chromoblastes, et donnant, par combinaison avec les chromoblastes jaunes, la coloration générale réalisée sur les Zostères; et dans ce cas le bleu participait bien à l'adaptation mimétique.

GAMBLE et KEEBLE échouèrent d'ailleurs complètement à influencer la coloration des *Hippolyte varians* en les soumettant à des éclairages monochromatiques; seule, la réduction de l'intensité lumineuse tendait à faire apparaître la livrée bleue nocturne.

Mais l'obscurité continue, d'après deux expériences qui furent faites, ne manifesta pas une influence décisive; en effet, de même qu'à éclairage artificiel continu (une expérience), il continua à se manifester un rythme périodique faisant se succéder les livrées diurne (expansion des chromoblastes jaunes et rouges) et nocturne (rétraction des chromoblastes et diffusion du bleu), cela pendant 2 à 4 jours, que ces expériences durèrent, l'état final étant assez proche de l'état nocturne.

(4) On voit des individus bruns clair sur *Dietyota dichotoma* et plus sombres sur *Halidrys* et sur Laminaires, des verts sur Zostères, des rayés de vert sur *Griffithsia*, des rayés de rouge sur *Gigartina*, des barrés de brun sur *Cladostophus spongiosus* et des individus de la variété *fascigera* sur *Halidrys* et sur *Bowerbankia*. Dans tous les cas l'adaptation chromatique paraît extraordinairement parfaite. Un peu plus tard A. E. MALARD signala des *Hippolyte varians* vivant contre des Comatulcs (*Antedon rosaceus*), sur la chaîne d'une bouée de la Hougue, et présentant les mêmes colorations diverses que celles-ci (jaune-orangé, rouge-violacé, rouge rayé de blanc): A. E. MALARD. *Influence de la lumière sur la coloration des Crustacés.*

Les auteurs obtenaient là un premier fait de persistance rythmique, dont ils devaient découvrir peu après un second cas, celui du rythme des marées des *Convoluta*. Les individus aveuglés manifesteraient également cette persistance rythmique ; mais là il n'y eut qu'une expérience de faite avec survie d'un jour seulement (1).

Dans un nouveau et très important travail (2), KEEBLE et GAMBLE revinrent sur le cas de l'*Hippolyte varians* en étudiant dans son ensemble la question des variations chromatiques des Crustacés supérieurs, Décapodes (*Crangon*, *Palæmon*, *Hippolyte*) et Schizopodes (*Mysidés*). Ils y signalent chez *Palæmon squilla* le même phénomène de persistance rythmique que chez *Hippolyte varians*, des alternances régulières d'expansion et de rétraction des chromoblastes s'étant produites pendant deux jours chez un grand nombre d'individus gardés à l'obscurité, et l'état final ayant été celui de rétraction permanente ; il en fut encore de même chez les Mysidés (*Macromysis inermis*, *M. flexuosa*), possédant des systèmes segmentaires de chromatophores (groupes pigmentaires pluricellulaires).

A l'inverse de ce qu'affirmait POUCHET, ces auteurs trouvèrent que, chez les *Palæmon*, tout comme chez *Hippolyte* ou *Macromysis*, il y avait rétraction des chromoblastes à l'obscurité, au bout d'un temps variable (entre moins de dix minutes et deux heures environ), comme il y avait rétraction nocturne, une grande quantité de bleu diffusant à partir des chromoblastes rouges chez *Palæmon*, et contrairement encore à l'affirmation de POUCHET que la succession du jour et de la nuit était sans influence sur la coloration des Crustacés Décapodes.

En revanche, à la lumière, sur fond noir, il y a expansion rapide du pigment chez *Palæmon* (*P. serratus* devient jaune, rouge ou brun) et chez *Macromysis* (*M. nigra* devient noire).

Sur fond blanc se produit l'effet inverse de contraction très rapide

(1) Notons à ce propos que, avant GAMBLE et KEEBLE, SAVILLE KENT mit en évidence une livrée nocturne, mais chez un Vertébré, un Poisson, le *Latris hecateia*, qui a 5 bandes la nuit, et les garde de façon permanente quand il est aveuglé (SAVILLE KENT, *The naturalist in Australia*, 1897, p. 163).

(2) FR. KEEBLE et F. W. GAMBLE. The Colour-Physiology of Higher Crustacea. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 1904, B, vol. 196, p. 295-388 (Résumé de la communication du 27 novembre 1902, dans les *Proceedings*, 1903, vol. 71, p. 69).

(en une minute souvent) ; mais, à la différence de l'obscurité, il n'apparaît chez *Palæmon* que peu de blanc et très passagèrement.

Enfin, en récipients de verre, il peut y avoir chez *Palæmon* et *Macromysis* un étalement incomplet, tandis qu'il n'existe pas d'états intermédiaires chez *Hippolyte varians*.

Pour les individus aveuglés, ils gardent leur pigment foncé très étalé (*Macromysis*, et *Palæmon* qui est plus foncé que sur fond noir), ou au contraire ils manifestent, comme chez *Hippolyte*, une contraction chromoblastique intense (prise de livrée nocturne) ; en outre, tandis que les premiers sont dès lors à peu près invariables, l'*Hippolyte varians* subit encore une influence du fond (expansion sur fond blanc, contraction à l'obscurité). Quant à l'éclairage monochromatique (rouge, orangé, vert et bleu) sur fond diffusant (blanc) ou absorbant (noir) il ne se différencie nullement au point de vue de ses effets de l'éclairage par lumière blanche, aussi bien chez *Macromysis inermis* ou chez les *Palæmon* que chez *Hippolyte varians*, conformément aux observations antérieures des auteurs ; il semble donc n'y avoir aucune appréciation visuelle des couleurs comme telles, ce qui rend tout à fait surprenante l'admirable adaptation homochrome que présenteraient les *Hippolyte* !

L'adaptation au fond fait d'ailleurs défaut chez les zoés d'*Hippolyte varians*, sans que les auteurs précisent à quel moment elle apparaît.

Il y a, chez les larves des Décapodes, selon eux, un premier système de chromatophores segmentaires, en petit nombre, ramifiés, centralisés, bientôt masqués par un système secondaire où les cellules pigmentaires, moins ramifiées, très nombreuses, sont décentralisées et irrégulièrement disposées ; le dessin chromatique héréditaire serait constant chez *Crangon*, chez *Palæmon*, chez *Hippolyte cranchii* et *H. gaimardi*, mais non chez *Virbius (Hippolyte) varians*, pouvant présenter des types barrés, rayés ou monochromes, dus à l'influence du milieu.

Notons qu'à ce sujet, particulièrement important pour la conception du mimétisme, les auteurs ne précisent nullement si l'action du milieu qui peut provoquer des types rayés ou monochromes est susceptible de s'effectuer rapidement, ni si ces types se rencontrent exclusivement et seuls dans les milieux d'Algues auxquels ils se montrent adaptés.

.. MINKIEWICZ (1), qui a repris l'étude de l'*Hippolyte varians*, a confirmé les expériences de KEEBLE et GAMBLE sur l'influence du fond blanc et du fond noir ou de la nuit, il déclare pourtant avoir trouvé des individus rebelles au changement pendant plus de huit jours, ne se modifiant qu'après la mue, mais très vite alors (en une dizaine de minutes).

Sur fond transparent, la coloration est brunâtre avec lumière diffuse, le fond blanc n'agissant évidemment que par sa luminosité.

Où MINKIEWICZ se trouve en contradiction, en apparence du moins, avec les auteurs anglais, c'est au sujet de l'action artificielle des couleurs.

En plaçant les Crevettes en aquariums transparents, à la lumière diffuse, avec fonds de papiers colorés, il a obtenu par exemple les colorations composantes suivantes, par expansion ou rétraction de tels ou tels chromoblastes et diffusion ou disparition du bleu :

Fond *orangé* : jaune et rouge.

Fond *vert* : jaune et bleu.

Fond *violet* : rouge et bleu.

Fond *bleu* : transparence incolore.

Chez les animaux aveuglés, ces réactions ne se produisirent plus, et le pigment bleu finit par disparaître complètement avec persistance la nuit de la contraction des chromoblastes.

Si on peut penser que les différences de résultats tinrent, en ce qui concerne l'action des couleurs, à la différence des méthodes (fonds colorés à lumière blanche ou fond blanc diffusant avec lumières colorées), bien que cette différence ne soit pas très considérable (2), en tout cas il y a certains faits en désaccord avec les assertions de GAMBLE et KEEBLE, par exemple la suppression du pigment bleu, avec transparence incolore, non seulement chez les individus aveuglés (à cet égard les observations des auteurs anglais étaient tout à fait insuffisantes), mais en aquarium bleu ! Nous reviendrons sur ce point dans une autre partie de ce travail, à propos de la nature des pigments.

(1) ROMUALD MINKIEWICZ. Etude expérimentale du synchronisme de *Hippolyte varians* LEACH. *Bulletin de l'Académie des sciences de Cracovie* (Sc. math. et nat.), 2 novembre 1908.

(2) Elle paraît se réduire à ce que dans le premier cas, l'animal reçoit à la fois de la lumière blanche et de la lumière colorée, et uniquement de la lumière colorée dans le second.

Dans les quelques observations que j'ai faites sur des Crustacés décapodes ⁽¹⁾, j'ai pu vérifier la rétraction nocturne des chromoblastes chez *Palæmon* (*P. squilla* LINNÉ), rétraction qui paraît faire défaut chez *Crangon vulgaris* FABR. et *Hippolyte cranchii* LEACH. Cette réaction n'est pas un fait absolument général, par conséquent, chez ces Crustacés, et quelques observations négatives imprudemment généralisées fondèrent évidemment l'assertion inexacte de POUCHET, réfutée par KEEBLE et GAMBLE, que la succession du jour et de la nuit était sans influence sur les colorations.

Si KEEBLE et GAMBLE observèrent ces persistances rythmiques chez des *Palæmon* placés à l'obscurité, ils ne signalèrent point en revanche comment se comportaient à cet égard les individus aveuglés. J'ai pu constater que des *Palæmon squilla* aveuglés, et présentant l'étalement chromoblastique décrit par les auteurs, ne manifestaient pas de rétraction nocturne. La perturbation est probablement l'effet du traumatisme, car, sur deux individus auxquels avait été pratiquée l'ablation d'un œil unique, si l'un manifesta la même rétraction nocturne que les témoins, l'autre ne présenta cette rétraction que très incomplètement.

C. Y a-t-il une adaptation chromatique chez les Amphipodes ?

On n'a jamais, à ma connaissance, signalé de phénomènes de variations actives de couleur selon les milieux chez les Amphipodes. Cependant POUCHET avait signalé chez les Caprelles l'existence de petits chromoblastes ramifiés, brunâtres ; et, de fait on peut trouver des chromoblastes bruns chez beaucoup d'Amphipodes, des nidifiants par exemple comme *Podocerus variegatus* LEACH, *Microdeutopus gryllotalpa* COSTA, etc., etc. Mais je n'ai pu observer de phénomènes de rétraction chromoblastique, ni d'adaptation chromatique.

Il y a des espèces pouvant présenter de l'homochromie comme l'*Amphithoe* [*littorina* BATE] *rubricata* MONTAGU qui est d'un beau vert et se rencontre souvent dans les Algues vertes ; mais la coloration est invariable et n'est point due à des cellules pigmentaires.

(1) Je laisse de côté les observations que j'ai faites sur le déguisement de certains Oxyrhynques ; mais je noterai que j'ai rencontré un *Stenorynchus phalangium* PENNANT rose parce que couvert de chromoblastes rouges avec quelques chromoblastes blancs.

Pourtant une espèce d'Amphipodes paraît à première vue présenter une homochromie variable, c'est la *Caprella acutifrons* LATREILLE, qu'on rencontre dans des Algues vertes, rouges ou brunes, et dont les individus peuvent être roses, rouges, brunâtres, ou nettement verts.

Je me suis posé alors cette triple question : 1^o Y a-t-il variation de couleur chez les individus placés sur tel ou tel fond ? 2^o Les individus d'une couleur donnée choisissent-ils les Algues sur lesquelles ils vont se placer d'après leur couleur ? 3^o Enfin trouve-t-on de fait les individus d'une couleur donnée sur les Algues homochromes ?

J'ai pu recueillir de nombreux exemplaires de *Caprella acutifrons* dans les Algues tapissant des bouées de la baie de la Hougue, en même temps que les Idotées qui ont été l'objet de mes principales recherches, et je suis arrivé, non sans difficultés, à en faire vivre assez longtemps au Laboratoire, pour pouvoir les étudier.

En ce qui concerne le premier point, j'ai constaté que des lots de Caprelles rouges placées sur Algues vertes (*Enteromorpha ramulosa*) et des lots de Caprelles vertes placées sur Algues rouges (*Ceramium rubrum*) ne changeaient absolument pas de coloration (observation de 10 jours sur lots en boîtes de Petri). Et, de fait, la coloration rose ou verte est due à des taches homogènes du test chitineux ⁽¹⁾, et nullement à des chromoblastes, toute cellule pigmentaire paraissant faire généralement défaut.

2^o Pour ce qui est du choix des Algues, un lot de 5 Caprelles (1 rosée, 2 rouges, 1 jaune brunâtre et 1 verte) gardées 5 jours en boîte de Petri avec des Algues rouges (*Ceramium*) et des algues vertes (*Enteromorpha*), ont montré des répartitions variables absolument quelconques, avec prédominance générale du séjour sur les algues vertes.

3^o Et, en fait, il ne semble pas qu'il y ait un rapport effectif étroit entre la coloration des Algues et celle des Caprelles qu'on y trouve :

Sur 14 individus trouvés sur *Ceramium rubrum*, 10 étaient rougeâtres ou rosés, 2 jaunâtres et 2 verts ; mais les individus verts sont aussi en totalité moins nombreux.

Sur 11 individus trouvés sur *Laminaria saccharina*, 7 étaient rosés, 1 jaune-brunâtre, 3 verts.

(1) Ces taches n'existent pas encore chez les très jeunes Caprelles qui, lorsqu'elles sortent du sac maternel, sont absolument transparentes et incolores, et le restent pendant les premières semaines de leur vie libre.

Malgré l'apparence, il ne semble donc pas qu'on puisse parler d'homochromie chez *Caprella acutifrons*. Et, en tout cas, jusqu'à preuve du contraire, on peut admettre que les Amphipodes ne présentent pas d'adaptation chromatique.

D. Les travaux sur l'adaptation chromatique des Isopodes.

Il existe une espèce d'Isopodes chez lesquels a été notée et étudiée déjà la variabilité de la coloration, c'est l'*Idotea tricuspidata* DESM.

Paul MAYER, en 1879, signalait que certaines Idotées brunâtres mises en récipients noirs, tandis que d'autres étaient placées en récipients blancs, devenaient plus foncées, les autres s'éclaircissant au contraire, et l'échange de récipients entraînant l'interversion des réactions (1). Ce phénomène, dont il ne put constater la présence chez *Anilocra mediterranea*, malgré l'analogie de la répartition des cellules pigmentaires cutanées avec celle de l'Idotée, disparaissait chez l'Idotée elle-même lorsqu'on procédait à l'ablation des deux yeux, l'ablation d'un œil n'ayant pas d'effet net.

Ces observations étaient tout à fait parallèles à celles de JOURDAIN sur *Nika edulis*, publiées peu avant; et à celles de POUCHET. Quelques années plus tard, elles furent reprises par Carl MATZDORFF qui consacra à l'*Idotea tricuspidata* une longue étude (2).

Il donna tout d'abord une description minutieuse des variétés de couleurs qu'on peut rencontrer chez cet Isopode, distinguant 5 groupes, les unicolores (jaune-vert, gris-vert, vert-brun, jaune, brun clair, brun foncé, rouge), les unirayés (ligne sombre médiane avec taches blanches), les plurirayés (lignes sombres longitudinales), les tachetés (à points clairs sur fond sombre), et les bruns-blancs à raies transversales blanches.

L'auteur nota l'absence du violet, attribua les colorations vertes à des Algues épiphytes, avec des Diatomées donnant des teintes jaunes, les lignes médianes grises, rouges et vertes au contenu intestinal, les colorations jaune, blanche ou rouge des régions non pigmentées

(1) PAUL MAYER. Carcinologische Mittheilungen, VIII Ueber Farbenwechsel bei Isopoden. *Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel*, I, 1879, p. 521-522.

(2) CARL MATZDORFF. Ueber die Färbung von *Idotea tricuspidata* DESM. *Ienaische Zeitschrift für Naturwissenschaft*, XVI (2^e S., IX), 1883, p. 1-58.

à la teinte de la chitine, plus ou moins modifiée par les muscles ou la graisse, avec intervention aussi de gouttelettes hypodermiques jaunes ; enfin il signala que les blancs, rouges et bruns pigmentaires dépendaient du jeu de « chromatophores » hypodermiques, cellules pigmentaires nucléées à prolongement amœboïdes, plus ou moins mobiles (les blanches paraissant moins plastiques que les brunes), et dont la dilatation ou la contraction modifiait la coloration de l'animal.

Contrairement à l'hypothèse de Sp. BATE et WESTWOOD ⁽¹⁾, reprise pas MOEBIUS ⁽²⁾, la nourriture selon lui n'exerce aucune influence sur la coloration, comme le montre la comparaison des contenus intestinaux avec les couleurs des animaux.

Tandis que JOURDAIN trouvait chez *Nika edulis* une réduction chromoblastique par la chaleur, MATZDORFF ne remarqua aucune influence de la température, pas plus que de la salure, ni de la lumière : « Die Thiere, bei Nacht, dit-il, stets die Färbung behalten die sie am Tage zuvorbesaßen ». De même que POUCHET sur les Décapodes, MATZDORFF ne remarqua donc aucune variation nocturne chez l'Idotée.

En revanche, il vérifia les expériences de MAYER sur l'action des fonds blancs et noirs, les « chromatophores » bruns se dilatant sur fond noir et se rétractant sur fond de porcelaine blanche, laissant l'animal transparent, et les chromatophores blancs ne changeant guère ; l'intensité de lumière lui parut jouer un rôle, et le temps nécessaire à la transformation fut toujours au moins de 3 à 5 minutes.

En aveuglant les animaux par extirpation des yeux vérifiée au microscope ou par badigeonnage avec un enduit noir opaque, il constata que la coloration de l'animal persistait sans changement telle qu'elle était au moment de l'opération, quels que fussent les fonds, à condition que les deux yeux aient été supprimés, la suppression d'un seul étant sans effet. Rien de net ne fut obtenu par des sections de la chaîne nerveuse.

L'opinion de MATZDORFF sur le rôle des changements de coloration fut qu'ils représentaient bien une adaptation mimétique, une

(1) Sp. BATE et WESTWOOD. *A History of the British sessile-eyed Crustacea*, 1863. p. 381.

(2) K. MOEBIUS. Die wirbellosen Thiere der Ostsee. *Jahresbericht der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchungen der deutschen Meere in Kiel für das Jahr 1871*, Berlin, 1873, p. 97.

» Anpassung zum Zwecke völliger Bergung », une adaptation répondant à une protection plus complète. Et, de fait, il signale que, restant dans les Algues et végétaux dont elle se nourrit (*Furcellaria fastigiata*, *Potamogeton*, *Zostera*, etc.), cette Idotée ne nage qu'exceptionnellement; et, d'autre part, les individus clairs se tiendraient sur les jeunes Zostères, la place occupée sur le végétal étant même en rapport avec la variété chromatique de manière à assurer une adaptation plus parfaite; les individus foncés se rencontreraient sur Algues rouges comme *Ceramium rubrum*; enfin les taches blanches, qui seraient phylogénétiquement apparues de façon tardive —, les colorations uniformes ayant été primitives —, mimeraient les Spirules qui se rencontrent fréquemment sur les algues.

Il y a ici toute une construction arbitraire impliquant comme démontrée cette hypothèse que l'adaptation est toujours la plus parfaite possible.

I. RECHERCHES SUR L'*Idotea tricuspidata* Desm. (1).

Au cours d'un séjour au Laboratoire maritime du Muséum, à Tatihou, l'été dernier, je me suis proposé de faire une série de recherches systématiques sur le comportement chromatique de cette Idotée étudiée par MATZDORFF, et dont j'avais observé déjà quelques individus au Laboratoire de Wimereux il y a plusieurs années. Sur l'aimable indication de M. MALARD, et avec le concours dévoué du patron mécanicien M. LIOT, je pus trouver un grand nombre d'exemplaires de cette espèce dans les Algues et les byssus de Moules tapissant les bouées de la baie de la Hougue (bouée de la Dent surtout).

A. Le problème de l'adaptation chromatique.

Comme pour les Caprelles, le triple problème qui se posait était le suivant : 1^o Présence sur les Algues correspondantes des individus supposés homochromes; 2^o choix des Algues basé sur leur couleur; 3^o adaptation chromatique au substrat.

(1) Ces recherches ont été l'objet d'une note préliminaire à l'Académie des Sciences : H. PIÉRON. Le mécanisme de l'adaptation chromatique et la livrée nocturne de l'*Idotea tricuspidata* DESM. *C. R. de l'Ac. des Sc.*, 1913, t. 157, p. 951.

Et c'est en recueillant les Idotées que je cherchai à obtenir quelques indications sur la question de fait.

1^o Distribution des Idotées.

Sur les parois des bouées, en dehors d'un tapis de Moules dans le byssus desquelles pullulaient les *Podocerus variegatus*, on trouvait principalement des Laminaires (*Laminaria saccharina*) portant des touffes d'*Ectocarpus* parasites, et des Algues rouges (*Ceramium rubrum*). Les Idotées se rencontraient sur les Laminaires, les *Ectocarpus*, les *Ceramium*, et sur les Moules.

Avec les Laminaires on avait un fond jaune brun plus ou moins clair, avec les *Ceramium* un fond rouge assez foncé, avec les *Ectocarpus* un fond vert assez clair.

Je tâchai dès lors de déterminer, dans des cas nets, la répartition des Idotées de diverses couleurs sur ces trois catégories de substrats, les Idotées rencontrées ayant présenté comme couleur fondamentale le vert clair (avec transparence tégumentaire), le gris verdâtre, le jaune verdâtre, le jaune rosé, le jaune brunâtre, le brun rougeâtre, le rouge, le violacé, avec chez un grand nombre une ligne sombre médiane parsemée de taches blanches (3 grandes taches en général).

Nos observations sont trop peu nombreuses pour que nous puissions tenir compte des détails de coloration, et il n'est pas possible de songer à établir des statistiques valables avec pourcentage ; je n'ai pu chercher à recueillir que des indications.

En voici le principal exemple, le plus satisfaisant.

Sur *Ceramium*, onze individus recueillis se répartissent ainsi :

- 1 rougeâtre.
- 3 jaune-rosés.
- 3 jaunâtres ou jaune-brunâtres.
- 1 gris verdâtre.
- 1 vert.

Sur *Laminaria*, neuf individus recueillis comprennent :

- 1 violacé.
- 2 jaune-rosés.
- 1 jaune.
- 4 jaune-verdâtres.
- 1 vert.

Sur *Ectocarpus* enfin, cinq individus recueillis se divisent en

- 1 rougeâtre.
- 3 jaune-verdâtres.
- 1 vert.

En fait, on ne trouve évidemment pas d'une façon exclusive sur des Algues d'une couleur des individus homochromes ; néanmoins il paraît bien y avoir prédominance des rouges, rosés et brunâtres sur Algues rouges, des jaunes et verts sur Algues de couleur brun-clair ou verte. Et, dans l'enchevêtrement de ces Algues, on peut se demander quel est le facteur principal de cette répartition ?

2° Existe-t-il un choix des Algues d'après leur couleur ?

Pour déterminer si les Idotées se placent de préférence sur les Algues d'une couleur analogue à la leur propre, je mis en boîte de Petri des lots d'Idotées de diverses teintes avec des Algues différentes placées côte à côte : un fragment de *Laminaria saccharina*, une petite touffe de *Ceramium rubrum*, une autre d'*Enteromorpha ramulosa*.

Voici par exemple les observations faites sur la répartition des individus d'un lot :

1^{er} jour. 11 h. du matin. Placé avec les Algues des trois sortes ci-dessus dénommées les Idotées suivantes :

- 1 individu jaune vert.
- 1 vert à taches blanches dorsales.
- 1 vert uniforme.
- 1 brun jaune.
- 1 rougeâtre.
- 1 violet.

A 11 h. 45, il n'y en a point sur Laminaires ; les individus jaune vert et violet sont sur Algues vertes, les autres sur Algues rouges.

A 5 h. du soir, la répartition est la même, l'individu brun jaune étant allé sur Algues vertes mais étant revenu sur Algues rouges.

A 10 h. du soir, l'Idotée jaune verte est sur la Laminaire, la verte à taches blanches, la violette et la brun jaune sur Algues vertes, l'autre verte et la rougeâtre sur Algues rouges.

Le lendemain, à 6 h. du matin, la jaune verte est sur Laminaire et toutes les autres sur Algues vertes ; à 5 h. du soir, la répartition est la même ; à 9 h. du soir, la jaune verte est sur Algues rouges, une verte sur Laminaire, et les autres sur Algues vertes.

Enfin le surlendemain, à 4 h. du matin, la jaune verte est sur Algues rouges et toutes les autres sur Algues vertes ; à 11 h. du matin, la jaune verte et la verte uniforme sont sur Algues rouges, la violette sur Laminaire et les autres sur Algues vertes.

Les autres expériences donnèrent également une répartition quelconque au point de vue de l'adaptation homochrome, la p-édo-

minance notable des Algues vertes s'exerçant aussi bien sur individus rouges et brunâtres que sur individus jaunes et verdâtres.

Je citerai encore le cas de deux individus maintenus douze jours sur *Ceramium*, l'un, verdâtre au début, devenu brunâtre, l'autre rougeâtre devenu jaunâtre, et à qui, près des Algues rouges, on plaça une touffe d'*Enteromorpha ramulosa*; aussitôt les deux Idotées allèrent sur les Algues vertes; le lendemain l'une était sur Algue rouge, l'autre sur verte; le surlendemain il y avait interversion, les deux jours suivants toutes deux sont sur Algues vertes, puis l'une des deux revient sur Algues rouges, et il se produit des changements identiques pendant 5 jours encore.

On peut donc dire que ce n'est pas d'après la couleur que l'Idotée se détermine dans le choix de son substrat.

3° Se produit-il une adaptation homochrome ?

On pouvait penser que les Idotées prenaient simplement la couleur de leur substrat. Je fis alors une série de recherches pour vérifier s'il en était réellement ainsi.

Je fis quatre lots de deux Idotées, placées en boîtes de Petri avec des Algues de couleurs différentes, un fragment de *Laminaria digitata* foncée comme Algue brune, une *Porphyra luciniata* jaune clair, quelques brins de *Ceramium rubrum* rouge et une touffe d'*Enteromorpha ramulosa* vert clair.

1^{er} Lot. Un individu vert et un brun à taches blanches sur *Porphyra*.

Dès le 2^e jour on remarque que l'Idotée verte a bruni, tandis que la brune s'est éclairée; toutes deux sont jaunes et sont assez bien homochromes; suivies pendant vingt jours, elles ont présenté des phases de brunissement (paraissant rosées ou brunes) et d'éclaircissement, remarquées en observation diurne. Nous laissons de côté l'observation nocturne dont nous reparlerons ultérieurement.

L'aspect jaune correspondait à un étalement moyen de chromoblastes rouge-bruns; il y avait eu sous l'influence de ce substrat étalement relatif des chromoblastes punctiformes du premier individu, rétraction relative de ceux du second. La mue, survenue au bout d'une semaine, n'exerça aucune influence durable pour la coloration; passagèrement on put noter un peu d'éclaircissement de la teinte jaune fondamentale.

2^e Lot. Un individu brun et un brun verdâtre sur *Enteromorpha*.

Très rapidement il y eut éclaircissement chez tous deux par rétraction des chromoblastes, le second étant nettement vert, le premier jaunâtre. Au cours de 10 jours d'observation, il y eut, surtout chez le premier individu, des phases d'obscurcissement; la teinte verte du second disparut à certains jours. Je laisse encore de côté les observations nocturnes.

3^e Lot. Un individu vert et un brun-rougeâtre sur *Ceramium*.

Chez le premier, un étalement assez considérable des chromoblastes entraîne une teinte brun-jaunâtre ; chez le second au contraire il se produit une rétraction relative ramenant au jaune la teinte générale, avec transparence assurant sur les brins d'Algues rouges des nuances rosées.

Au bout de douze jours, des Algues vertes (*Enteromorpha ramulosa*) sont placées à côté des Algues rouges ; les deux Idotées vont immédiatement dessus, et, en quelques minutes, il se produit une rétraction très complète des chromoblastes devenus punctiformes ; l'aspect est jaune verdâtre.

4^e Lot. Un individu brun et un brun verdâtre sur *Laminaria*.

Le premier meurt bientôt, le second se fonce beaucoup par étalement au maximum de ses chromoblastes, et devient entièrement brun ; il le reste pendant les 6 jours que dure l'observation.

De ces expériences il résulte que le fond cause une influence incontestable sur la coloration des Idotées, mais s'agit-il d'une influence spécifique de la couleur du fond, c'est ce qui ne semble pas : des Algues rouges ne font pas apparaître la couleur rouge ; il y a des individus qui peuvent devenir rouges, d'autres violacés, d'autres jaunes brunâtres, mais le violacé ne devient pas rouge, ni le rouge ne devient jaune-brun. Chaque individu peut passer du jaune ou du vert, quand il est à peu près transparent, avec chromoblastes foncés punctiformes, à un jaune plus foncé ou rosé quand les chromoblastes sont peu étalés, et à un jaune brun ou au rouge quand les chromoblastes sont étalés au maximum et recouvrent toute l'étendue du tégument, à l'exception des taches dorsales lorsque l'Idotée possède des groupes de chromoblastes blancs.

Sur fond vert clair, on a le jaune très clair ou le vert, avec transparence ; sur fond jaune assez clair, on a du jaune ; sur fond rouge peu foncé, on a du jaune encore ou du rosé ; sur fond brun, on a du brunâtre ou du rouge.

De fait j'ai vérifié que, mis sur Lamine, un individu rouge reste rouge ; au lieu de donner quelques brins de *Ceramium* rosés, j'ai placé en cristalliseur une touffe serrée faisant rouge plus sombre, et les individus jaunes sont devenus bruns.

D'autre part j'ai pu constater aussi que les oscillations constatées chez les individus sur Algues claires s'obscurcissant de temps à autre étaient liées à ce fait que les boîtes de Petri où étaient placés les Idotées avec les Algues reposaient sur fond sombre, car, sur fond clair, cela ne se produisait plus.

L'influence du substrat ne paraît donc pas tenir à la couleur, mais

à la clarté, et nous retombons sur les observations de MAYER déjà vérifiées par MATZDORFF, et que nous avons à nouveau reprises.

B. Le rôle de la lumière et du rythme nyctéméral.

1^o Influence de la clarté du fond.

Quand des Idotées claires sont placées sur fond noir ou que des Idotées foncées sont placées sur fond de porcelaine blanche, on obtient en quelques minutes l'étalement des chromoblastes qui produit une livrée foncée dans le premier cas, la rétraction des chromoblastes qui deviennent punctiformes, découvrant le tégument clair et transparent, dans le second cas. Et, sur fond gris, les chromoblastes prennent une position moyenne d'étalement.

La rapidité de changement est la même que celle des Idotées adaptées à résider sur des brins de *Ceramium rubrum* et émigrant sur des brins d'*Enteromorpha ramulosa*.

Le résultat de ces adaptations, c'est que, sur fond blanc, on a des Idotées partiellement transparentes, jaunes ou vertes, très claires; sur fond gris, des Idotées jaunes, rosées, gris-jaunâtres; sur fond noir, des Idotées sombres, brunes, rouges, ou violettes, avec taches blanches très visibles quand il existe des chromoblastes blancs dorsaux.

2^o L'obscurité et le comportement des Idotées aveuillées.

Quand on place des Idotées à l'obscurité au milieu du jour, on ne voit en général pas de changements appréciables; parfois, lorsqu'on s'adresse à des individus clairs, on obtient un peu d'étalement chromoblastique et, si des individus sont verts, ils ne tardent pas à devenir jaunâtres. Au bout de quelques jours, on constate un étalement complet dans la journée.

En ce qui concerne l'aveuglement, j'ai procédé sous le microscope binoculaire Zeiss, à l'ablation des yeux avec le bistouri et la pince à 5 Idotées de diverses teintes, 2 violettes, 2 vertes et 1 brun. Chez tous ces individus, j'ai constaté dans la journée un étalement considérable des chromoblastes, étalement atteignant en général le maximum, avec contact des prolongements des cellules pigmentaires voisines arrivant à s'étaler sur toute la surface du tégument, en dehors de quelques petits îlots respectés; l'étalement commence

au bout d'une dizaine de minutes et s'achève en quelques heures. Il n'y a plus de modifications lorsqu'on fait passer les individus aveuglés de la lumière à l'obscurité ou réciproquement, d'un fond clair à un fond sombre ou réciproquement, ou bien lorsqu'on les place sur diverses espèces d'algues : là encore c'est par l'intermédiaire de la vue que s'effectuent les adaptations chromatiques.

Par ablation d'un œil seulement, j'ai constaté qu'il y avait une moindre plasticité des chromoblastes lorsque l'individu borgne était placé sur fond blanc ou sur fond noir, mais la réaction habituelle avait pourtant lieu, incomplètement, et de façon symétrique.

Dans tous ces cas, chez les individus aveuglés ou placés à l'obscurité, il y avait un comportement chromatique nocturne différent du comportement diurne, ce qui nous amène à envisager une nouvelle question, celle de la livrée nocturne.

3° *La livrée nocturne et les phénomènes de persistance rythmique.*

Dans toutes nos observations sur la coloration des Idotées placées sur algues de diverses teintes, nous n'avons tenu compte que des remarques faites pendant la journée. En effet le comportement nocturne s'est montré tout différent et identique chez les individus de tous les lots. Qu'il s'agisse d'Idotées placées sur fonds clairs ou sombres, ou sur Algues vertes, rouges ou brunes, la nuit, toutes sont transparentes et nettement vertes, avec rétraction complète des chromoblastes foncés, devenus punctiformes. Même les Idotées sur fond clair ou sur Algues vertes deviennent en général plus complètement vertes la nuit, cette livrée nocturne étant prise depuis la chute du jour, jusqu'aux approches du lever du soleil (de 9 h. du soir à 3 ou 4 h. du matin environ au mois d'août). Il y a là un phénomène tout semblable à celui présenté par le *Virbius varians*, et semblablement aussi les individus aveuglés ou placés à l'obscurité continue ont continué de revêtir le soir la livrée nocturne claire, pour reprendre le matin leur livrée diurne plus sombre, manifestant un nouveau cas de persistance rythmique.

Voici à cet égard quelques observations d'Idotées aveuglées ou placées à l'obscurité.

1° Individu violet, aveuglé à 10 h. du matin. Étalement des chromoblastes au maximum, jusqu'à 9 h. du soir. A ce moment, rétraction assez complète et

- coloration verte, persistant la nuit jusqu'à 5 h. 1/2-6 h. du matin, puis étatement à nouveau. Meurt dans la journée.
- 2° Individu vert, aveuglé à 10 h. du soir, ayant la livrée nocturne; étatement peu accentué des chromoblastes, notable au bout d'une heure, persistant encore à 2 h. du matin. A 9 h. du matin, les chromoblastes se sont étalés au maximum, donnant un aspect rougeâtre uniforme. Meurt le soir.
- 3° Individu brun, aveuglé à 10 h. du matin; les chromoblastes restent étalés; rétraction le soir. Meurt dans la nuit.
- 4° Individu vert, aveuglé à 10 h. du matin. Etatement des chromoblastes toute la journée; à 10 h. du soir, rétraction notable.
- Le lendemain matin, étatement au maximum persistant encore à 10 h. du soir.
- Le 3^e jour, à 5 h. du matin, chromoblastes peu étalés; ils s'étalent au maximum dans la journée; se rétractent un peu à 10 h. du soir.
- Le 4^e jour, à 10 h. du matin, les chromoblastes sont encore peu étalés, et il y a des régions vertes (antennes, pattes, telson); l'étatement se produit dans la journée, et il y a rétraction partielle vers 10 h. du soir avec du vert au telson.
- Le 5^e jour, à 10 h. du matin, les chromoblastes sont plus étalés et le vert a disparu; à 10 h. du soir, les chromoblastes sont absolument punctiformes et l'animal est entièrement vert.
- Le 6^e jour, à midi, le vert a disparu, et les chromoblastes sont un peu étalés; à 2 h. du soir, les chromoblastes sont très étalés sur le dos et au maximum sur les côtés, et cela dure jusqu'à 9 h. du soir, où il y a rétraction complète, les chromoblastes étant presque punctiformes et la réaction verte se notant sur tout le tégument.
- Le 7^e jour, à 7 h. du matin, les chromoblastes sont étalés au maximum sur les côtés, et très étalés sur le dos; mais, vers 10 h. du matin, il y a rétraction des chromoblastes qui deviennent presque punctiformes et la coloration verte reparait; dans la journée il se produit un peu d'étatement sans que disparaisse la coloration verte, et il en est encore de même à 11 h. du soir.
- Enfin, le 8^e jour, à 7 h. du matin, les chromoblastes sont très étalés sur le dos et au maximum sur les côtés, mais la rétraction se produit encore bientôt avec retour de la couleur verte, et l'animal meurt le soir sans avoir changé de livrée.
- 5° Sont placées à l'obscurité (en boîte de Petri enveloppée d'une triple couche de papier noir opaque), à 3 h. du soir, deux Idotées, une transparente à raie dorsale avec taches blanches et une jaune-brun à chromoblastes étalés, avec également des taches blanches. Il n'y a pas de changement jusqu'à 9 h. du soir; à ce moment les chromoblastes de la seconde deviennent punctiformes comme ceux de la première.
- Le 2^e jour, à 10 h. du matin, toutes deux ont leurs chromoblastes bruns étalés au maximum, il n'y a pas de vert; il en est encore ainsi à 7 h. du soir. A 10 h. du soir, la première a ses chromoblastes punctiformes, la seconde à demi-étalés, toutes deux ont une coloration verte.
- Le 3^e jour, à 10 h. du matin, toutes deux ont leurs chromoblastes bruns étalés au maximum; à 10 h. du soir, la première est verte, à chromoblastes punctiformes, la seconde garde ses chromoblastes complètement étalés.

- Le 4^e jour, à 10 h. du matin, toutes deux ont les chromoblastes complètement étalés; à 10 h. du soir, la seconde n'a pas changé, la première a ses chromoblastes bruns partiellement rétractés.
- Le 5^e jour, à midi, chromoblastes étalés chez les deux; il en est de même à 6 h. du soir; à 9 h. du soir, la seconde n'a toujours pas changé, la première a les chromoblastes punctiformes et la coloration verte.
- Le 6^e jour, à 7 h. du matin, égal étalement, durant encore à 6 h. du soir; à 10 h. du soir, rétraction partielle chez la première seulement.
- Le 7^e jour, à 8 heures du matin, égal étalement chez les deux; la deuxième meurt dans la journée; la survivante, qui n'a pas changé à 4 h. du soir, montre une rétraction partielle à 9 h. du soir.
- Le 8^e jour, étalement au maximum à 8 h. du matin, rétraction partielle à 7 h. 1/2 du soir, sans changement autre à 10 h. du soir.
- Le 9^e jour, à 7 h. du matin, étalement accentué, mais non complet, durant sans changement toute la journée, et encore à 9 h. 1/2 du soir, sans que le vert apparaisse.
- Le 10^e jour enfin, à 5 h. 1/2 du matin, les chromoblastes sont un peu moins étalés, et il y a une coloration verte peu accentuée. L'expérience a été terminée pour des raisons extrinsèques, l'Idotée étant encore vivante et en très bon état.

Ces expériences montrent la généralité du phénomène de persistance rythmique pour la prise des livrées diurne et nocturne dans des conditions de milieu grossièrement uniformes. Cette persistance ne paraît pas indéfinie et il se produit des décalages d'heures, ce qui élimine l'hypothèse d'influences extérieures autres que la lumière et continuant à agir selon le rythme nyctéméral.

Il y a à cet égard des notables différences individuelles dans la durée de la persistance, puisque, sur deux individus mis à l'obscurité, l'un, qui vécut 7 jours, ne présenta le rythme que trois jours, tandis que l'autre n'avait pas encore complètement perdu les alternances nyctémérales le 10^e jour; mais, lorsque le rythme s'affaiblit, les oppositions sont moins tranchées, la durée des périodes se modifie, les heures changent et ne correspondent plus aux alternances extérieures; c'est ce qui se remarque aussi bien chez l'Idotée gar lée 10 jours à l'obscurité que chez celle qui vécut, aveuglée, pendant 8 jours.

C. Le mécanisme des variations chromatiques.

1^o Rôle des couleurs et de la transparence des téguments.

Lorsque les chromoblastes sont tout à fait rétractés, l'Idotée présente souvent une couleur jaune plus ou moins foncée, parfois

un peu rosée qui est la couleur propre de l'enveloppe chitineuse ; aussitôt après la mue, cette coloration est beaucoup plus claire, elle devient ensuite plus foncée, se rapprochant du brun ; en même temps l'enveloppe, d'abord très transparente, devient sensiblement plus opaque (1). Il y a souvent des lignes roses bordant les articulations.

La transparence, qui ne disparaît jamais entièrement, laisse voir les organes internes, en particulier le tube digestif formant une masse brune ou brun-verdâtre en forme de cordon médian, et, chez les femelles en état de maturité, les œufs ; ceux-ci sont jaunes-verts ou franchements verts, et la masse de ces corpuscules arrondis ou réniformes, atteignant un diamètre de près d'un demi-millimètre ($0^{\text{mm}},4$), pressés au nombre souvent de 70 à 80, donne au corps de l'Idotée un aspect nettement vert ou jaune-vert.

Sur les côtés, au telson, à l'extrémité céphalique, aux pattes, la transparence tégumentaire, avec une certaine transparence des minces tissus sous-jacents, contribue à donner aux Idotées un aspect homochrome, du rosé transparaisant sur Algues rouges claires, du vert sur Algues vertes.

Ainsi l'homochromie est favorisée par la transparence quand les chromoblastes ne sont pas complètement étalés ; et la couleur jaune de l'enveloppe chitineuse peut passer plus ou moins nettement au vert par suite de la présence de colorations verdâtres provenant du tube digestif, ou des œufs chez les femelles, et vues par transparence.

2° *Les chromoblastes bruns.*

Dans l'hypoderme se trouvent réparties les cellules pigmentaires, les chromoblastes qui, rétractés, forment des masses arrondies, d'environ 10 à 15 μ , piquetant la surface d'un pointillé noirâtre, et peuvent s'étendre par de nombreux prolongements en toutes directions.

Lorsqu'on dissocie un chromoblaste, sous un fort grossissement, on aperçoit les granules chromatiques qui lui donnent sa coloration, granules sphériques ayant un diamètre de l'ordre du μ , et animés de mouvements browniens ininterrompus. Les différences de couleur de ces granules, rouges ou lilas, expliquent la diversité de teinte des Idotées à chromoblastes étalés ; leur nombre doit jouer un

(1) L'hypoderme devient souvent rouge après la mort, comme chez *Palæmon*.

rôle dans l'aspect plus ou moins foncé que revêtent les Idotées à étalement chromoblastique.

Lorsque l'étalement des cellules pigmentaires est maximum, il y a en général plutôt éclaircissement à l'œil : en effet le tapis de granules se trouvant beaucoup plus étendu est moins épais, il y a une clarté presque uniforme par transparence, au lieu d'une multitude de taches plus foncées, plus opaques. Dans cet étalement maximum, on ne peut plus reconnaître l'individualité des chromoblastes, qui se rejoignent par des filaments microscopiques, laissant entre eux quelques vacuoles dont le dessin chez un individu paraît constant, en sorte qu'on croit voir quelques taches plus claires sur un fond présentant une couleur diffuse uniforme.

Au début de l'étalement très variable, les chromoblastes ont assez bien l'aspect de cellules névrogliales ; ensuite ils ressemblent à des cristaux de neige à nombreuses et courtes ramifications, enfin toute forme disparaît.

La densité des chromoblastes est variable suivant les régions ⁽¹⁾ et la ligne brune dorsale de certains individus est due à un tapis de chromoblastes plus serrés.

Si l'épaisseur des couches de granules pigmentaires contenus dans les chromoblastes joue un rôle dans la coloration apparente de l'Idotée, un piqueté brun de chromoblastes punctiformes faisant place aux taches rouges des cellules pigmentaires moyennement étalées et à la nuance rosée due aux chromoblastes complètement étendus (sur fond très lumineux), ces variations tenant à la quantité de lumière traversant les chromoblastes, on peut comprendre que l'intensité lumineuse du fond, d'où proviennent les radiations traversant l'animal, joue un rôle identique.

Cela n'est pas sans importance, car c'est un facteur qui favorise singulièrement l'homochromie apparente : sur fond très clair, une Idotée paraîtra rosée, qui deviendra rouge sur Algues rouges moins transparentes, et brune sur fond plus opaque encore, comme les Algues brunes en peuvent fournir. Nous avons signalé que la transparence relative de l'Idotée faisait naître automatiquement une certaine homochromie, et cette homochromie est rendue plus frappante par la seule action de la clarté du substrat, sans que l'animal ait réellement varié : il paraît changer quand il change d'Algues.

(1) En général, entre deux chromoblastes rétractés, il y a une distance de 40 à 50 μ .

En ce qui concerne le mécanisme de la rétraction et de l'étalement, s'agit-il de mouvements amœboïdes des cellules pigmentaires comme l'affirme MATZDORFF, ou de migrations des granules de pigment à l'intérieur des cellules à prolongements invisibles (CARNOT, GAMBLE et KEEBLE), c'est là une question que je ne suis pas en mesure de résoudre. La deuxième alternative est cependant rendue plus probable par les faits déjà connus de migrations de pigments, par exemple dans la rétine (1). En tout cas, il semble bien que l'état de repos ne soit pas l'état de contraction comme l'affirmait MATZDORFF, mais un état de dilatation moyenne (CARNOT), comme on pouvait s'y attendre étant donné les faits analogues très nombreux que nous offre la physiologie : chez les individus morts, on ne trouve en général, ni les chromoblastes punctiformes, ni l'étalement maximum.

3° Les chromoblastes blancs.

Sur les taches blanches dorsales, et parfois aussi, épars sur les côtés, on voit des chromoblastes blancs, qui ne sont tels que par réflexion, et se montrent opaques et noirs par conséquent lorsque, au microscope, on examine une *Idotée* par transparence.

Peu nombreux, moins plastiques que les bruns, et en particulier n'étant jamais très arrondis quand ils se rétractent ni entremêlés quand ils s'étalent, ces chromoblastes groupés en taches blanches sont entourés d'un réseau très serré de chromoblastes bruns les faisant ressortir davantage, sans que, dans la zone à cellules blanches il y ait aucune cellule brune.

Ces chromoblastes font défaut chez un assez grand nombre d'individus (sans qu'on ait encore pu déterminer s'il s'agissait de particularités héréditaires caractérisant des variétés).

D'une façon générale les variations de ces chromoblastes blancs sont tout à fait parallèles à celles des bruns ; ils se rétractent ou s'étendent en même temps. Et l'on peut noter que ces cellules pigmentaires nuisent à l'homochromie, car, sur *Algues brunes*, à la lumière, ce sont les taches blanches qui révèlent la présence d'une *Idotée*.

(1) Dans un travail tout récent sur les chromatophores d'un poisson, le *Fundulus heteroclitus* LIN., R. A. SPAETH aurait même réussi à mettre en évidence, par des photographies, la migration vers le centre ou vers la périphérie des granules de mélanine dans les cellules pigmentaires noires, les mélanophores (R. A. SPAETH. The physiology of the chromatophores of fishes. 9^e Congrès international des Physiologistes. Cf. *Archives internationales de Physiologie*, XIX, 1, octobre 1913, p. 67).

Je dois d'ailleurs noter qu'il y a des exceptions à cette règle générale de la variation parallèle des deux catégories de chromoblastes.

Sur deux *Idotées* placées à l'obscurité, chez l'une 18 fois sur 22, les variations ont été de même sens (et 7 fois à peu près quantitativement équivalentes); et 4 fois seulement la variation des chromoblastes bruns ne s'est pas accompagnée de celle des blancs ou réciproquement: chez l'autre, il y a eu fréquent désaccord, les chromoblastes bruns ne tardant pas à rester complètement étalés, tandis que les blancs restaient constamment contractés.

Chez nombre d'individus placés en conditions normales, en revanche j'ai trouvé un accord constant, les exceptions étant très rares, comme chez un individu vert sur fond clair, à chromoblastes bruns rétractés, mais à chromoblastes blancs très étendus. Dans un cas, j'ai noté que tous les chromoblastes blancs ne variaient pas de façon identique: il s'agissait d'un individu aveuglé présentant le matin l'étalement maximum des chromoblastes et chez qui quelques chromoblastes blancs dans les taches et sur les côtés, et tous les chromoblastes d'une tache blanche dorsale restaient rétractés. Cela montre qu'il y a une certaine indépendance dans le jeu des chromoblastes voisins, indépendance qui ne se révèle que dans des cas exceptionnels, mais qui se manifeste aussi parfois pour les chromoblastes bruns.

4° *Le pigment vert.*

MATZDORFF avait déclaré que l'aspect vert de certaines *Idotées* était dû à des Algues épiphytes, tandis que des Diatomées donnaient des colorations jaunes.

Mais il est bien évident que l'apparition nocturne régulière de la coloration verte devait tenir à un pigment propre à l'*Idotée* (1).

Seulement il n'y a pas de chromoblastes verts, et le pigment est diffus: examiné par exemple dans les pattes, le pigment est répandu à peu près dans toute la région où le microscope révèle les noyaux hypodermiques signalés par MATZDORFF et où sont disséminés les chromoblastes bruns.

Lorsqu'on écrase un segment de patte sous le microscope, on peut

(1) Les observations nocturnes furent toujours faites avec un puissant bec à incandescence au benzol.

faire sortir la couche hypodermique avec les chromoblastes et le tapis vert, mais en quelques fractions de seconde la coloration verte s'évanouit et on ne voit plus que les gouttelettes huileuses jaunes signalées par MATZDORFF, dont on peut se demander si elles ne sont pas le support de la coloration verte (1).

Il existe donc un pigment diffus, qui n'est pas de nature granulaire, de couleur verte par transparence et, à ce qu'il semble aussi, par réflexion, singulièrement fragile et se décolorant aussitôt sorti du corps de l'animal, mais persistant chez les individus morts lorsque la pigmentation verte s'était manifestée (tués la nuit par exemple).

Ce pigment paraît tout à fait analogue au pigment bleu diffus du *Virbius varians*, assez fragile également, et apparaissant aussi surtout pendant la nuit. Nous reviendrons plus loin sur les hypothèses relatives à la genèse et à la nature de tels pigments.

5° *Le mécanisme des variations.*

Le fait de l'absence des variations chromatiques commandées par la clarté du substrat chez les individus aveuglés, avec persistance d'un rythme nyctéméral faisant se succéder les livrées diurne et nocturne, indique bien le mécanisme nerveux des variations des chromoblastes ; la lumière n'agit que par l'intermédiaire de la réception oculaire comme chez les Dérapodes. Maintenant y a-t-il une action directe possible sur les chromoblastes ? Tout ce que je puis dire, c'est que je n'ai pas réussi à en mettre en évidence.

Pour ce qui est du pigment vert, comment apparaît-il ? Lui aussi continue à se manifester la nuit chez les individus aveuglés ou placés à l'obscurité, mais comme sa venue accompagne la rétraction des chromoblastes bruns on peut se demander, comme nous le verrons, s'il ne résulte pas directement d'un des effets de cette contraction ; on peut penser aussi qu'il est lié à une variation chimique nocturne. Nous reviendrons sur ces questions ; dès maintenant on peut signaler quelques difficultés de ces hypothèses, tenant à ce que la rétraction des chromoblastes ne s'accompagne pas nécessairement de l'apparition du pigment vert, et à ce que cette pigmentation qui peut apparaître le

(1) On pourrait peut-être admettre alors qu'il s'agit d'un pigment bleu qui, sur un fond jaune, apparaît vert, mais par aucun artifice je n'ai réussi à entrevoir le moindre pigment bleu.

jour sur fond clair ne continue pas indéfiniment à apparaître la nuit chez les individus aveuglés.

En tout cas le mécanisme nerveux des variations dues au jeu des chromoblastes est incontestable ; seulement on peut se demander s'il n'est pas possible qu'une certaine adaptation homochrome à longue échéance puisse se produire chez les Idotées vivant sur des Algues d'une couleur déterminée, par variation de la couleur des granules chromoblastiques, granules rougeâtres qui peuvent se rapprocher du jaune ou du violet, cette variation pouvant avoir une origine nutritive.

Comme je n'ai pu garder plus de trois semaines des Idotées, je ne puis répondre à cette question ; mais des Idotées laissées à jeun (elles se dévorent dans ce cas les unes les autres et doivent être isolées) ou mises avec des Algues de diverses couleurs n'ont nullement changé de coloration dans la limite de nos observations, continuant à passer du gris au lilas, du rose au rouge et au brun, du jaune rosé au brunâtre, et à prendre la livrée verte nocturne.

D. Le comportement des jeunes Idotées.

Les jeunes Idotées sont d'abord complètement transparentes et dépourvues de chromoblastes ; à un stade plus avancé, les chromoblastes rouge-bruns font leur apparition et restent dans un état d'expansion moyenne (ou bien le pigment fait son apparition dans les chromoblastes et y reste en expansion moyenne), le corps restant toujours incolore et transparent. Les chromoblastes apparaissent d'abord sur les côtés, puis quelques jours après dans la région dorsale, à compter de la zone céphalique (1). Il n'y a jamais trace de pigment vert, ni le jour, ni la nuit, et il n'y a aucune variation chromoblastique.

Chez quelques individus plus âgés, j'ai vu de temps à autre des chromoblastes rouges contractés dans certaines régions plus ou moins étendues, sans aucun rapport avec la luminosité et la nature du substrat ni avec le système nyctéméral.

Tout se passe comme si le mécanisme nerveux commandant les

(1) Chez certains individus l'absence de chromoblastes bruns donne l'esquisse des taches blanches dorsales non encore entourées du réseau de chromoblastes plus serrés.

variations pigmentaires se développait tardivement, et s'exerçait d'abord à vide, en quelque sorte.

Notons que ces rétractions chromoblastiques précoces ne s'accompagnent nullement de l'apparition du pigment vert, qui est plus tardive. Il y a une homochromie des jeunes Idotées par transparence, mais elle est gênée par les taches brunes des chromoblastes sur fond clair, ces chromoblastes attirant sur les jeunes Idotées l'attention de l'observateur.

A quel moment du développement apparaît la livrée nocturne, à quel moment l'adaptation chromatique à la clarté du substrat, ce sont questions auxquelles, faute d'observations assez prolongées, il ne m'a pas été possible de répondre encore.

E. Le problème de l'homochromie mimétique.

Peut-on rattacher à la conception du mimétisme les phénomènes de variation chromatique présentés par l'Idotée, comme l'a fait MATZDORFF.

Il est certain que, malgré l'absence d'une véritable adaptation homochrome, les changements provoqués par la luminosité du substrat entraînent en général une certaine correspondance chromatique, par suite de l'apparition du pigment clair sur le fond clair habituellement réalisé par Algues vertes, de l'étalement des chromoblastes rougeâtres sur milieu assez foncé réalisé par Algues rouges, et de l'aspect brun pris par ces chromoblastes sur fond plus opaque, comme les Algues brunes en fournissent un exemple.

Quant à la livrée nocturne, GAMBLE et KEEBLE pour l'*Hippolyte* ont déjà renoncé à la rattacher à l'adaptation mimétique.

Mais nous avons signalé chez nombre d'individus l'existence des chromoblastes blancs qui, s'étalant quand l'animal s'assombrit attirent l'attention sur lui au lieu de contribuer à la dissimuler; et vraiment, parler de ressemblance avec les spirules des Algues que mimerait ainsi l'Idotée, alors que cette ressemblance n'apparaît aucunement, et voir même là un perfectionnement de l'adaptation, comme l'a fait MATZDORFF, c'est vraiment montrer que l'on tient à toute force à tout expliquer par la finalité.

Quelles sont les raisons de l'adaptation des Idotées à la clarté du substrat (1), c'est ce qu'on ne peut guère déterminer actuellement;

(1) Sur les algues, on doit noter que les Idotées restent souvent immobiles, mais l'immobilisation sous l'influence des excitations, qui se présente quelquefois, est loin d'être un fait constant.

mais il ne semble vraiment pas qu'on puisse faire appel au jeu de la sélection, car les autres espèces d'Idotées se sont aussi bien perpétuées que celle-ci, sans avoir pourtant la même plasticité chromoblastique.

Au sujet de l'efficacité douteuse dans un grand nombre de cas de l'homochromie — car je n'irai pas nier qu'elle puisse être entièrement dépourvue de toute efficacité dans tous les cas, négation qui serait aussi arbitraire que les affirmations inverses — je signalerai que quelques Poissons font leur proie d'*Idotea tricuspidata*; car, d'après l'examen de leur contenu stomacal, les Poissons suivants, examinés par SAUVAGE, s'étaient nourris de cet Isopode (1) :

Atherina presbyter (Août-Septembre; Boulonnais).

Callionymus lyra (Juillet-Septembre; Boulogne).

Gunellus vulgaris (Mars; Boulogne).

Ammodytes tobianus (Août-Septembre).

Raia rubus (Octobre).

Raia clavata (Mai-Juillet).

Evidemment, ces renseignements ne donnent qu'une indication; il faudrait faire des statistiques comparées de la fréquence avec laquelle, proportionnellement à leur abondance naturelle, une espèce homochrome et une autre voisine non homochrome, se trouvent être victimes des animaux prédateurs, pour évaluer l'efficacité probable de l'homochromie. Qu'il nous suffise de noter que cette efficacité, si elle est réelle, est loin d'être absolue.

II. RECHERCHES

SUR *DYNAMENE RUBRA* MONTAGU.

Faute d'avoir pu récolter un nombre suffisant d'individus de cette espèce de Sphæromide, mes recherches sur l'homochromie de *Dynamene (Cymodocea) rubra* MONTAGU se sont trouvées très restreintes. Mais comme, à ma connaissance, on n'avait jamais signalé son adaptation chromoblastique, les faits que j'ai pu recueillir ne sont peut-être pas complètement dépourvus d'intérêt, surtout en ce qu'ils sont à divers points de vue très semblables à ceux présentés par l'Idotée et à d'autres points de vue un peu différents, et en ce qu'ils

(1) M. E. SAUVAGE. La nourriture de quelques poissons de mer. *Annales de la Station aquicole de Boulogne-sur-Mer*, t. I, 1882, p. 39-51.

posent des problèmes déterminés qu'il sera sans doute facile de résoudre lorsqu'on disposera du matériel approprié.

Un exemplaire de *Dynamene rubra* recueilli sur la bouée de la Dent, sorti d'un paquet d'Algues diverses, fut conservé du 13 juillet au 10 août, d'abord sur Algues vertes et ensuite sur Algues rouges; un autre, recueilli sur *Laminaria saccharina*, à la même bouée, le 31 juillet, fut conservé également jusqu'au 10 août, toujours sur Algues rouges (*Ceramium rubrum*).

Le premier, qui était brunâtre, devint verdâtre (jaune vert) sur Algues vertes (*Enteromorpha ramulosa*); remis sur Algues rouges, il devint vert brunâtre très foncé. Le second, qui fut recueilli vert foncé, le resta sur Algues rouges.

A part deux exceptions, ces *Dynamene* devinrent vert clair la nuit pour reprendre leur aspect foncé, brunâtre, dans le jour.

Un très grand nombre de chromoblastes se rencontrent sur la surface tégumentaire, et j'en ai distingué trois sortes.

1° Des chromoblastes rouge-bruns très semblables à ceux de l'Idotée, paraissant tels nettement par transparence, se rétractant sur milieu clair (Algues vertes) et pendant la phase nocturne, tout comme chez *Idotea tricuspidata*, s'étalant dans le jour sur Algues rouges, ne laissant, quand l'étalement est maximum, que des vacuoles plus claires de dessin régulier et sensiblement identiques chez les deux individus observés.

2° Des chromoblastes vert-pâle ou blanchâtres disséminés à côté des bruns, visibles par réflexion et qui paraissent assez analogues aux chromoblastes blancs des taches et des côtés du corps de certaines Idotées. Comme chez l'Idotée, ces chromoblastes ne varient pas constamment dans le même sens que les chromoblastes bruns et paraissent même manifester plus d'indépendance.

3° Enfin des chromoblastes d'un vert brillant, vus par réflexion, et qui, au point de vue de la localisation, correspondraient mieux que les précédents aux chromoblastes blancs de certaines Idotées: ces chromoblastes constituent en effet des taches dorsales, et se rencontrent isolément sur le telson, sur les bords de la carapace; quelques-uns sont disposés en demi-lune autour des yeux (1). Les variations

(1) Les yeux d'un individu étaient rouges, ceux de l'autre noirs. Chez *Idotea tricuspidata* on rencontre également, sans connexion nécessaire avec tel ou tel type de coloration, des yeux noirs et des yeux rouges.

de ces chromoblastes manifestent une certaine indépendance vis-à-vis des deux autres catégories.

Je noterai qu'à la fin du séjour sur Algues rouges (trois semaines) chez la première *Dynamene*, les chromoblastes vert-brillant étaient devenus plus pâles et se rapprochaient un peu des chromoblastes vert-blanchâtres de la deuxième catégorie.

4^o En dernier lieu, j'ai noté dans les observations nocturnes un tapis vert diffus qui laisse soupçonner l'existence d'un pigment vert analogue à celui de l'*Idotée* ; dans les observations diurnes, je n'ai noté qu'une coloration jaune générale appartenant probablement à la carapace chitineuse (1) et aux tissus.

Au sujet du parallélisme ou des discordances dans le jeu des trois sortes de chromoblastes, voici une série d'observations diurnes et nocturnes.

1^{re} DYNAMENE.

<i>Jour.</i>				
Chromoblastes brun-rouges....	étalés.....	étalés au maximum	très étalés.....	pas très étalés.
— vert-blanchâtres	?	assez étalés.....	très rétractés.....	?
— vert-brillant....	?	un peu rétractés...	assez étalés.....	?
<i>Nuit.</i>				
Chromoblastes brun-rouges....	punctiformes	punctiformes.....	punctiformes.....	très rétractés..
— vert-blanchâtres	rétractés....	assez étalés.....	étalés.....	peu étalés....
— vert-brillant....	?	?	étalés (sauf quel-ques rétractés)..	bien étalés....

2^o DYNAMENE.

<i>Jour.</i>			<i>Nuit.</i>		
Chromoblastes brun-rouges....	étalés au maximum	très étalés.	très étalés.....	punctiformes	très rétractés.
— vert-blanchâtres	?	assez étalés	un peu rétractés	?	peu étalés....
— vert-brillant....	étalés....	très étales.	?	?	très étalés....

La rétraction nocturne des chromoblastes bruns ne s'accompagne pas nécessairement de celle des chromoblastes blanchâtres, à comportement irrégulier ; les chromoblastes verts restent généralement étalés.

En ce qui concerne le tapis vert, à distinguer de l'aspect verdâtre, vu par transparence, du tube digestif, il paraît bien être nocturne ; je n'ai pas remarqué sa présence sur Algues vertes dans le jour ; je crois qu'il doit s'agir d'un pigment vert diffus, mais l'existence de celui-ci reste encore à démontrer.

(1) Sur cette carapace il y a quelques bordures rouges le long des articulations.

III. LES PROBLÈMES GÉNÉRAUX DE L'ADAPTATION CHROMATIQUE.

Les faits de variation de couleurs sous l'influence du milieu posent le double problème de « cur » et de « quomodo », de la signification et du rôle d'une part, du mécanisme d'autre part.

Envisageons d'abord le second.

A. Les Mécanismes.

1° *Comment agit la lumière.*

C'est un fait constaté par tous les observateurs, par POUCHET, JORDAN, GAMBLE et KEEBLE, MINKIEWICZ chez les Décapodes, par MAYER, MATZDORFF, moi-même chez les Isopodes, et qui est vrai des Vertébrés comme des Invertébrés, que les variations pigmentaires provoquées par la lumière nécessitent l'intervention des réceptions oculaires, et ne se produisent plus chez les animaux aveuglés.

Malgré l'inclination que l'on pouvait avoir à supposer une influence directe de la lumière sur les chromoblastes, on dut reconnaître l'existence d'un mécanisme nerveux.

Chez le Caméléon, d'après Paul BERT (1), et même chez la Truite, d'après POUCHET, l'ablation d'un œil entraîne la perte unilatérale de la capacité de variation chromatique, homolatérale pour le Caméléon, controlatérale, croisée, pour la Truite. Mais, en général, la perte d'un œil est sans effet ou diminue symétriquement la variabilité chromatique (Crustacés divers; Goujons étudiés par MANDOUL (2), etc.)

Il ne fait pas de doute que l'action de la lumière, dans tous les cas, provoque la réaction des chromoblastes par un mécanisme nerveux très identique à celui qui préside à diverses réactions globales de l'organisme; il y a des réflexes chromatiques, et P. CARNOT (3), chez les Vertébrés a mis en évidence l'existence de nerfs « chromato-moteurs » (4).

(1) PAUL BERT. Sur le mécanisme du changement de couleur chez le Caméléon. *C. R. Ac. des Sc.*, t. XXXI, 1875.

(2) MANDOUL. *Recherches sur les colorations tégumentaires*. Paris, 1903.

(3) P. CARNOT. *Recherches sur le mécanisme de la pigmentation*. Paris, 1896.

(4) VON FRISCH a montré récemment qu'il y avait innervation chez les Poissons (*Crenilabrus pavo*; *Trigla corax*) non seulement des mélanophores, mais aussi des cellules pigmentaires jaunes et rouges (KARL VON FRISCH. Ueber farbige Anpassung bei Fischen. *Zoologische Jahrbücher*, 1912, XXXII 2 p. 171-225).

Un fait curieux dans l'action de la lumière, bien mis en évidence par les recherches de GAMBLE et KEEBLE sur l'*Hippolyte varians*, et les nôtres sur l'*Idotea tricuspidata*, c'est la différence d'action de la lumière directement reçue par l'animal et de la lumière diffusée par le milieu environnant, par le substrat.

Rappelons que l'Idotée, comme la Crevette, est de livrée claire la nuit et à l'obscurité ⁽¹⁾ ainsi que sur fond clair à la lumière, tandis que, à la lumière encore, sur fond sombre elle revet une livrée sombre elle-même; il y a donc opposition entre l'obscurité, et le fond sombre avec éclairage direct plus ou moins intense.

Les individus aveuglés se montrent, tantôt plus clairs, tantôt plus sombres suivant les espèces, comme s'il y avait assimilation, soit avec l'obscurité seule du fond, soit avec l'obscurité totale.

Cette différence d'action de la lumière directement reçue et de celle que diffuse le milieu explique peut-être la différence des résultats de GAMBLE et KEEBLE d'une part, n'obtenant chez le *Virbius varians* aucune variation spécifique provoquée par des éclairages monochromatiques, et de MNKIEWICZ d'autre part, qui aurait réussi à provoquer des phénomènes très nets d'adaptation chromatique, en plaçant cette crevette dans des aquariums à fond coloré.

En tout cas cette différence d'action prouve que le réflexe chromatique est déterminé par des impressions visuelles bien définies, et qu'il ne doit pas s'agir d'intensité lumineuse brute; c'est un réflexe à déterminisme complexe.

Et la complexité du déterminisme apparaît encore dans le fait, signalé par GAMBLE et KEEBLE chez *Hippolyte varians* et chez *Palaemon*, que j'ai retrouvé chez l'Idotée, d'une persistance rythmique des adaptations nycthémerales, consistant en la succession d'une livrée diurne et d'une livrée nocturne, malgré la constance des conditions de milieu (individus aveuglés ou placés à l'obscurité continue) ⁽²⁾. Les centres nerveux peuvent alors pério-

(1) POUCHET a bien déclaré que le *Palaemon* devenait plus sombre à l'obscurité; GAMBLE et KEEBLE ont constaté l'inverse et j'ai pu m'assurer également que POUCHET avait certainement à cet égard commis une erreur. Les observations de JOURDAIN sur *Nika edulis* sont suspectes, faute par cet auteur d'avoir différencié l'action de la lumière directe et de la lumière diffusée par le milieu.

(2) En ce qui concerne ce phénomène général des persistances mnémoniques, d'allure rythmique, je ne puis que renvoyer aux chapitres que j'y ai consacrés dans *l'Évolution de la Mémoire* (1910, p. 48-95).

diquement commander le réflexe sans y être immédiatement incités par des impressions sensorielles.

Enfin les variations de certains chromoblastes seulement, différant en intensité des chromoblastes voisins, l'opposition des variations de catégories différentes de chromoblastes juxtaposés impliquent des voies nerveuses multiples et complexes.

Malgré l'évidence de ce mécanisme nerveux dans les variations des chromoblastes, nombre d'auteurs persistent à admettre, parallèlement, la possibilité d'une influence directe de la lumière.

On connaît, en particulier dans la rétine, des phénomènes de migration de pigment sous l'influence immédiate de l'éclairement; on est conduit, par analogie, à admettre que, dans les chromoblastes à prolongements ramifiés invariables, il se produit aussi des migrations centripètes ou centrifuges des granules pigmentaires; on renonce dès lors difficilement à l'idée que ces migrations puissent être provoquées directement par la lumière.

MINKIEWICZ admet comme une hypothèse probable la dualité des mécanismes chez le *Virbius varians*: il ne paraît pas avoir remarqué que, de cette hypothèse, GAMBLE et KEEBLE pensent avoir donné une démonstration satisfaisante.

Tout d'abord ils ont montré que les cellules pigmentaires isolées des crevettes (*Palæmon*, *Hippolyte*) réagissaient à la lumière, présentaient de l'expansion sous une lumière brillante, au microscope. Ces réactions, masquées par l'action nerveuse dans les conditions normales, paraissaient cependant être décelées chez les Crustacés vivants grâce à des circonstances favorables.

C'est ainsi que les individus aveuglés de l'*Hippolyte varians* auraient encore présenté une variation sous l'influence de la clarté du milieu, mais inverse de la réaction habituelle, une expansion des chromoblastes sur fond clair, qui serait due à l'influence directe de la lumière; la rétraction à l'obscurité se produirait ensuite à cause de l'absence de stimulation (1).

D'autre part, chez les Schizopodes (*Macromysis inermis*), il y aurait des réactions passagères inverses des réactions normales, représentant la réaction immédiate et autonome des chromoblastes eux-mêmes, bientôt masquée par l'influence prépondérante de la stimulation nerveuse: en passant de l'obscurité à un fond clair, les

(1) De tels faits n'ont pu être observés chez le *Palæmon* ni chez l'*Idotee*.

chromoblastes rétractés s'étendraient momentanément pour se rétracter à nouveau peu après. Maintenant ce fait pourrait être interprété par un mécanisme nerveux (la lumière directe tendant à faire prendre la livrée foncée, et l'éclairage diffusé par le fond, la livrée claire).

Plus récemment, V. BAUER ⁽¹⁾ qui a constaté à son tour l'influence de la lumière sur les cellules pigmentaires isolées des Crevettes, admet seulement une régulation partielle des chromoblastes par les excitations lumineuses des yeux.

Seulement, si ces réactions des chromoblastes à l'éclairement paraissent indéniables ⁽²⁾, leur participation aux phénomènes de la variation chromatique constatés chez l'animal pourvu de cellules pigmentaires reste éminemment douteuse, du moins aux phénomènes régis par les modifications d'éclairement. En revanche le problème paraît plutôt devoir se poser pour l'influence spécifique des couleurs, si cette influence est réelle en certains cas.

GAMBLE et KEEBLE croient avoir noté une influence spécifique de la lumière verte sur les chromoblastes de *Macromysis*, d'après les faits suivants : en passant de l'obscurité à un éclairage sur fond blanc, il y a, nous l'avons dit, expansion transitoire des chromoblastes, que l'éclairage soit produit par de la lumière blanche ou verte ; en revanche, en passant ensuite à un fond noir, on n'obtiendrait une contraction passagère des chromoblastes qu'avec un éclairage par lumière verte (mais contraction parfois obtenue avec lumière orange, très rarement avec lumière rouge ou bleue). En réalité cette influence spécifique de la lumière verte, qui d'ailleurs serait sans effet sur l'adaptation chromatique, ne pourrait être établie qu'en tenant compte des intensités lumineuses ; peut-être s'agit-il d'une efficacité plus grande des radiations vertes, en sorte

(1) V. BAUER. Ueber die Ausnutzung strahlender Energie im intermediären Fettstoffwechsel der Garneelen. *Zeitschrift für Allgemeine Physiologie*, 1912, XIII p. 389-428.

(2) SPAETH (loc. cit.), qui a mis en évidence la contraction des « mélanophores » du *Fundulus heteroclitus* sous l'influence de nombreux facteurs (chaleur de 30° C, absence d'oxygène, pression, électricité, sels divers, rayons ultraviolets), admet que, d'après les caractères du phénomène, la contraction est directement provoquée, sans intervention du système nerveux sympathique, par les rayons ultra-violet et les solutions salines.

De son côté VON FRISCH (loc. cit.) a constaté chez le *Crenilabrus pavo* (mais non chez une série d'autres Poissons) une expansion des cellules pigmentaires par éclairage local de la peau.

qu'avec une source lumineuse assez intense, blanche ou même monochromatique mais non verte, on obtiendrait le même phénomène.

Plus importante serait l'action que la lumière colorée exercerait sur la formation des pigments ; il ne s'agirait plus ici de variations rapides des chromoblastes, mais de modification dans la teneur de ceux-ci en granules pigmentaires et dans la nature de ces granules.

Déjà, l'on connaît les expériences d'éclairage artificiel du côté non pigmenté des Pleuronectes (*Pleuronectes flesus*) au moyen d'un miroir, ayant amené l'apparition de chromatophores dans la peau qui, de blanche, devient colorée à peu près comme l'autre côté normalement exposé à la lumière et pigmenté (1).

Plus récemment, d'après des recherches sur un Cobitide (*Nemachilus barbatula* L.), SECEROV aurait réalisé par emploi de lumières colorées la transformation de pigment noir en pigments d'une couleur analogue à celle de l'éclairement reçu par le poisson (2), en quoi il vit une confirmation de cette hypothèse que la peau était comme une plaque pour la photographie des couleurs (3).

VON FRISCH, qui prétendit réfuter les assertions de SECEROV, aurait en réalité, d'après ce dernier, vérifié au contraire le fait essentiel, ayant, par exemple, constaté chez des animaux aveuglés, l'augmentation du pigment d'une couleur déterminée sous l'influence d'un éclaircissement avec une lumière de cette couleur, par exemple le rouge ou le bleu vert chez divers Crénilabres (4).

Evidemment il y a là une augmentation quantitative d'un pigment préexistant, qui rendrait plus complète, à échéance, l'adaptation chromatique, mais non une transformation, qui ferait naître cette adaptation.

(1) CUNNINGHAM. Researches on the coloration of Flat Fishes. *Journal of Marine Biol. association*, 1893, III (et *Philos. Transactions*, 1893, 184, p. 791).

(2) SLASKO SECEROV. Farbenwechselfersuche an der Bartgrundel (*Nemachilus barbatula* L.) *Archiv. für Entwicklungsmechanik*, 1909, XXVIII, 4, p. 629-660.

(3) Pour LÖEB l'œil servirait simplement de porte d'entrée à l'image photographique qui, de là, irait se peindre sur la peau, comparaison tellement simpliste qu'elle fait penser aux images-atomes de Lucrèce envoyées par les objets.

(4) K. VON FRISCH. Beiträge zur Physiologie der Pigmentzellen in der Fishhaut. *Archiv für die gesamte Physiologie*, 1911, B⁴ 138, p. 319-387. — Ueber die Farbenanpassung der *Crenilabrus*. *Zoolog. Jahrbücher. Abtheilung für Allgemeine Zoologie und Physiologie*, XXXIII, p. 151-164. SLASKO SECEROV. Ueber einige Farbenwechselfragen. *Biologisches Centralblatt*, 1913, XXXIII, 8, p. 473-487.

Ce dernier fait est-il possible ; est-il susceptible de se manifester chez les Invertébrés ? Nous avons justement posé la question pour l'Idotée d'une adaptation chromatique à longue échéance qui ne pourrait guère être nutritive. La réalité de cette adaptation, si elle était démontrée, inciterait à admettre le mécanisme affirmé par SECEROV, ne nécessitant aucune intervention nerveuse, mais dont on voudrait avoir confirmation.

Les phénomènes chimiques connus sous le nom de phototropie indiquent peut-être la possibilité d'un tel mécanisme, bien que les changements de couleurs qu'ils impliquent soient dus à l'influence de la lumière blanche, un phénomène analogue pouvant être soupçonné pour l'action de radiations monochromes (1) : « Il y a environ quatre ans, dit Alfred LENIER, en essayant de condenser certaines salicylidène-amines, j'observais que l'un de ces composés, la salicylidène-toluidine, dont la couleur est jaune lorsqu'il est fraîchement préparé et conservé à l'obscurité, passe à l'orange par exposition à la lumière solaire, pour revenir graduellement à sa couleur originelle lorsqu'on le soustrait à la lumière. Cette photo-réaction est réversible à volonté, mais le changement du jaune à l'orange est beaucoup plus rapide que le changement inverse de l'orange au jaune » (2).

Evidemment on songerait surtout à utiliser ce phénomène pour expliquer les changements de livrée diurne et nocturne ; malheureusement les changements ne persistent pas indéfiniment chez les animaux aveuglés et continuent quelque temps à l'obscurité continue.

En résumé donc, aucun fait probant en faveur d'une variation chromatique chez l'animal placé dans des conditions normales, par un autre mécanisme que celui du réflexe chromoplastique (3) ; on ne peut que soupçonner une action directe à longue échéance des lumières colorées sur la formation des pigments de coloration correspondante.

(1) Peut-être les couleurs pourraient-elles agir par simple différence d'intensité lumineuse.

(2) ALFRED LENIER. La Phototropie. *Revue générale des Sciences*, 1913, 24^e a. 13, p. 498-500, MARCKWALD qui observa le premier ce phénomène, en 1899, lui donna le nom de phototropie ; plus de quinze corps actuellement connus sont phototropiques.

(3) Nous allons voir que, pour ce qui est du pigment diffus, on soupçonne que ses variations dépendent des chromoplastes ; en tout cas l'apparition rythmique du pigment vert chez les Idotées placées à l'obscurité indiquent que, même pour ce pigment, la variation est commandée par une action nerveuse, directe ou indirecte.

B. Le problème du pigment.

Le pigment peut se présenter à l'état dissous, en granules libres, ou en granules inclus dans des cellules spéciales isolées (chromoblastes) ou réunies en un groupe cellulaire (chromatophores).

a) *Pigment dissous*. MANDOUl cite comme exemple de pigment dissous le pigment bleu du *Palæmon*, diffus autour des chromoblastes ; il faut y ajouter le pigment bleu diffus dans tout le corps de *Virbius varians* et de *Macromysis nigra*, le pigment vert d'*Idotea tricuspidata* (et de *Dynamene rubra* ?) caractérisant les livrées nocturnes de ces Crustacés.

b) *Granules*. Le pigment bleu des Crustacés décapodes pourrait se rencontrer sous forme de granules libres, si la description des « cérulins », corpuscules de forme plus ou moins définie, par POUCHET, fut bien exacte.

c) *Chromoblastes*. La forme habituelle sous laquelle se présente le pigment est l'inclusion dans des cellules, des chromoblastes. Les chromoblastes peuvent avoir un pigment homogène, comme les cellules brun-rouge des Isopodes (*Idotea*, *Dynamene*), d'*Hippolyte Cranchii*, de *Virbius varians*, etc., ou au contraire se présenter sous un aspect hétérogène comme les chromoblastes à noyau bleu, et prolongements jaunes formant halo, au delà desquels parfois se note encore un halo bleu, des *Palæmon*.

Il y a souvent plusieurs catégories de chromoblastes différents chez le même animal, de comportement indépendant, parallèle ou antagoniste (1). Et l'aspect d'un chromoblaste donné peut être très différent suivant qu'il est vu par transparence ou par réflexion. GAMBLE et KEEBLE notent que les pigments rouge et jaune sont vus tels par transparence, tandis que les pigments bleu, jaunâtre et blanc le sont par réflexion.

Voici, à cet égard, d'après mes observations comment se présentent les chromoblastes de quelques espèces de Crustacés.

Palæmon squilla.

a) Chromoblastes à noyau bleu (2) parfois extrêmement petit et

(1) SPAETH (*loc. cit.*) signale que, chez le *Fandulus heteroolitus*, les sels de potassium provoquent l'extension des chromatophores jaunes et la rétraction des noirs, tandis que les sels de sodium provoquent l'extension de ces derniers.

(2) Il s'agit ici d'une zone centrale plus sombre formant noyau chromatique, et non du noyau proprement dit de la cellule pigmentaire.

à corps et prolongements jaunes avec dans certains cas un halo bleu ; de même par transparence et par réflexion.

- b) Chromoblastes orangés aux pattes avec parfois halo bleu, par transparence et par réflexion.
- c) Chromoblastes à noyau bleu, blanchâtres par réflexion, bleus par transparence.
- d) Chromoblastes blanchâtres profonds, par réflexion, mais opaques.

Crangon vulgaris (1).

- a) Chromoblastes bleu-noirs et jaunâtres, ou blanchâtres ou orangés, par réflexion, brun-noirs par transparence (analogues au type c des *Palæmon*).
- b) Chromoblastes d'un blanc bleuté, par réflexion (type d des *Palæmon*).
- c) Chromoblastes d'un lilas ou violacé diffus par transparence.

Hippolyte cranchii.

- a) Chromoblastes jaunes, orangés ou rouges, par transparence et par réflexion.
- b) Chromoblastes blanchâtres, à noyau jaune ou brun très petit, par réflexion, mais opaques.
- c) Chromoblastes blanchâtres profonds, par réflexion, et opaques.

Idotea tricuspidata.

- a) Chromoblastes jaunes, rouges ou bruns, par transparence et par réflexion.
- b) Chromoblastes blancs, par réflexion, mais opaques.

Dynamene rubra.

- a) Chromoblastes rouges, par transparence et par réflexion.
- b) Chromoblastes vert-blanchâtres, par réflexion ; opaques.
- c) Chromoblastes vert-brillant, par réflexion ; opaques.

Dans tous ces chromoblastes, il existe des granules pigmentaires, animés de mouvements browniens, mouvements signalés par GIARD chez les Ascidies dès 1872-73, puis par GIROD dans le noir de la poche des Céphalopodes (1881), par CARNOT chez les Vertébrés, et

(1) POUCHET signale dans cette espèce des chromoblastes rouges sans importance, et des chromoblastes antagonistes, violets et jaunes.

chez les Botrylles par PIZON (1), qui se demanda s'il s'agissait là uniquement de mouvements browniens, cependant que BOHN, signalant qu'on avait constaté (CARNOT) l'arrêt de ces mouvements par action du chloroforme voulait y voir une preuve de l'individualité vivante des « plastidules chromogènes » pratiquant entre eux des luttes pour la vie (2), sans d'ailleurs s'arrêter au fait constaté par CARNOT, que les hautes températures n'arrêtent pas ces mouvements, qui n'ont rien de vital.

d) *Nature chimique et origine des pigments.* Étudiant le Homard et l'Écrevisse, MISS NEWBIGIN a montré que les pigments rouges de la carapace, qui étaient des lipochromes — hydrocarbonés voisins des graisses — avaient leur origine dans le pigment jaune du foie ; ces pigments répandus aussi dans l'hypoderme et dans les œufs devenaient jaunes par combinaison avec la chaux, bleus par combinaison avec une base organique dérivée des muscles (3).

Ces remarques furent généralisées, et c'est ainsi que GAMBLE et KEEBLE admettent également la dérivation du pigment bleu formant halo autour des chromoblastes jaunes chez le *Palæmon* à partir du pigment jaune lui-même.

En outre, comme les lipochromes jaunes qui se décolorent par oxydation à la lumière et rougissent sous l'influence de la chaleur, passent au bleu par simple action des acides, les auteurs cherchèrent à rattacher à un même phénomène l'apparition du bleu nocturne de leur *Hippolyte varians*, mais leur opinion paraît assez flottante : notant la décharge du bleu coexistant avec la rétraction du jaune, ils comparent le phénomène à une sécrétion, et se demandent si, quand le bleu — d'ailleurs instable puisque, à 60° il disparaît brusquement — s'évanouit, il y a rentrée du pigment ou transformation ; ils en viennent à rattacher le changement à un phénomène d'acidification ; en effet ils trouvèrent que les individus, dans leur livrée diurne, avait une réaction alcaline, et acide au contraire pendant la

(1) A. PIZON. Sur la coloration des Tuniciers et la mobilité de leurs granules pigmentaires. *C. R. Ac. Sc.*, 1899, CXXIX ; p. 395-398. — Cet auteur montra que les premiers granules étaient fournis aux larves des Botrylles par migration de l'organisme maternel, id., 1901, CXXXII, p. 170-172.

(2) G. BOHN. Théorie nouvelle de l'adaptation chromatique. *C. R. Ac. Sc.*, 1901. CXXXII, p. 173-175. — *L'Évolution du Pigment*, 1901.

(3) MISS NEWBIGIN. The pigments of the Decapoda Crustacea. *Journal of Physiology*, 1897, XXI.

nuit ; chez *Macromysis nigra*, présentant la livrée bleue nocturne, le changement commencerait dans le foie, pour gagner les muscles, puis le tégument, et il y aurait parallélisme absolu du rythme de l'acidité avec celui de la migration du pigment.

Enfin, rapprochant le pigment jaune rouge de la carotène, ils se demandent si le pigment bleu doit être assimilé à l'hémocyanine.

En réalité l'opinion des auteurs paraît peu précise et les faits sont bien complexes : l'antagonisme du pigment bleu diffus du *Virbius varians* avec le pigment jaune des chromoblastes n'est pas constant, puisque ce pigment bleu apparaît en même temps que le pigment jaune pour former une livrée verte diurne chez les individus vivant dans les Zostères ; et en revanche la rétraction des chromoblastes jaunes peut se faire sans l'apparition du pigment bleu (MINKIEWICZ).

L'acidité d'autre part devrait être attribuée à une sécrétion, non à la libération d'une base provenant du fonctionnement musculaire, puisque l'on observe des phénomènes de persistance, mais limités, dans des conditions de milieu uniformes, et que, le jour, sur algues vertes, le pigment bleu apparaît ; il faudrait un réflexe nerveux d'acidification.

e) *Le pigment vert.* — En réalité l'origine, par apparition brusque, du pigment bleu diffus, est tout à fait obscure, et sa dépendance vis-à-vis des pigments jaunes reste très douteuse.

Il en est de même pour le pigment vert de l'*Idotée*, qui a tout à fait les mêmes caractères, apparaissant subitement, disparaissant totalement et se montrant d'une extrême fragilité.

La nature des pigments verts est d'ailleurs très discutée ; on a souvent voulu y voir de la chlorophylle, provenant de l'alimentation, comme POULTON (1) en a fait la démonstration pour les chenilles, mais il semble que ce ne soit pas toujours le cas ; on a signalé la bonelline des Bonellies et des Chétopères, l'astroviridine de l'*Asterina* et la velelline de *Velella*, rangées dans les lipochromes, virant au rouge avec les acides.

On n'a pas à ma connaissance (en dehors d'une entéro chlorophylle signalée par MAC MUNN, mais non retrouvée par DASTRE et FLORESCO) trouvé de pigments verts chez les Crustacés ; on a vu que les

(1) POULTON. The essential nature of the colouring of phytophagous larva and their puppæ, with an account of some experiments upon the relation between the colour of such larvae and that of their food plants. *Proceedings of Royal Society of London*, 1885, XXXVIII.

Isopodes en possédaient, sous la forme dissoute, et aussi comme granulations pigmentaires opaques répandues dans les chromoblastes des taches dorsales de *Dynamene rubra* ; il ne s'agit certainement pas du même pigment dans les deux cas, le pigment vert diffus étant très transparent et paraissant vert par lumière transmise ou réfléchi.

Il sera nécessaire de pratiquer une série de recherches histo-chimiques pour préciser la nature de ces pigments verts et mieux poser le problème de leur origine probable (1).

C. Le rôle et la signification des variations chromatiques.

Il est bien certain que, si la présence du pigment peut paraître en quelques cas liée à une adaptation homochrome, il ne peut y avoir là un fait général.

Des chromoblastes se rencontrent qui ne peuvent aucunement servir à favoriser la dissimulation de l'animal, comme, entre mille exemples, les chromoblastes de divers Amphipodes, les chromoblastes des taches blanches de l'Idotée, etc.

Dès lors on est en droit de se demander, sans pourtant admettre comme un dogme que tout ce qui est doit avoir une utilité, si les chromoblastes en général n'ont pas une fonction immédiate, un rôle physiologique.

A vrai dire on n'a pas encore mis en lumière un tel rôle avec certitude ; mais, tandis qu'autrefois on se contentait de déclarer que les couleurs avaient une valeur protectrice ou comminatrice, et qu'une telle réponse paraissait pleinement satisfaisante, on cherche aujourd'hui la fonction possible des écrans colorés dans les phénomènes de métabolisme.

V. BAUER (2) note que, chez les Crevettes, la graisse est déposée plus rapidement dans la peau sous l'influence de la lumière, et pense que les écrans pigmentaires peuvent contribuer à assurer une certaine régulation.

(1) Chez les Poissons, BRIDGE admet l'existence de trois pigments du groupe des lipochromes, jaune, orangé et rouge et d'un pigment noir azoté du groupe des mélanines ; des combinaisons de ces pigments dériveraient les autres couleurs ; le vert par mélange de jaune et de noir ! Il est singulier qu'un naturaliste ignore que ce n'est qu'avec du bleu que le jaune pourrait donner du vert (F. W. BRIDGE. *Fishes*. . Cambridge Natural History, London 1904, p. 166).

(2) *Loc. cit.*

Selon R. F. FUCHS (1), les chromoblastes, simple résultat d'un phénomène de métabolisme, auraient une fonction différente, celle de régulation physique de la température des animaux. En effet, l'appareil assurant les variations chromatiques ne paraît exister selon lui que chez les poikilothermes, et seulement chez ceux qui ne peuvent assurer par évaporation d'eau une certaine régulation thermique. D'autre part il y aurait homologie entre l'innervation des chromatophores et celle des organes de régulation thermique des animaux à sang chaud, c'est-à-dire la peau, les poils et les vaisseaux.

L'influence oculaire aurait été une acquisition secondaire au cours de la phylogénèse.

Evidemment il n'y a là qu'une hypothèse insuffisamment fondée, ne rendant pas compte des variétés de chromoblastes, mais c'est déjà quelque chose que de pouvoir formuler des hypothèses qui seront discutées, qui susciteront des expériences et permettront sans doute d'arriver à des découvertes positives.

Il est infiniment probable que l'on trouvera une fonction précise des chromoblastes. Maintenant cela implique-t-il que l'on doive délibérément et d'emblée renoncer à toute possibilité d'une fonction protectrice des colorations pigmentaires? Je crois qu'il y aurait là une exagération.

Certes on ne peut admettre, suivant le principe des causes finales, que l'utilité dans la lutte pour la vie puisse expliquer l'apparition d'un caractère donné, mais cette utilité peut être une conséquence de l'apparition d'un caractère provoqué par des causes quelconques (2); et, bien que la vision des couleurs ne soit pas universellement répandue chez les animaux, l'homochromie peut constituer un facteur, d'importance minime évidemment, surtout si on la compare à celle, extraordinairement exagérée qui lui fut accordée, mais non peut-être absolument négligeable, de l'équilibre des espèces.

Maintenant y a-t-il des faits certains d'adaptation homochrome? Nous en avons des exemples dans l'homochromie nutritionnelle, phénomène dont l'origine est très claire, et dont les effets peuvent

(1) R. F. FUCHS. Die physiologische Funktion des Chromatophorensystems als Organ der physikalischen Wärmeregulierung der Poikilothermen. *Sitzungsberichte der physik. Medizin. Societät in Erlangen*. 1912, XLIV.

(2) Cf. H. PIÉRON. L'évolution de l'opinion scientifique actuelle sur la question du mimétisme. *Scientia*, vol. XIV, 6, 1913, p. 453-462.

exercer en certains cas une influence qu'il serait bien désirable de pouvoir mesurer.

Pour ce qui est de l'adaptation homochrome par un mécanisme appartenant en propre à l'animal, elle est évidemment plus douteuse ; elle exigerait, étant donné l'intervention nécessaire des centres nerveux, une sensibilité chromatique assez fine. Il n'y a guère en faveur de cette adaptation que les expériences de MIKIEWICZ sur l'influence des fonds colorés chez le *Virbius varians*, expériences dont on aimerait avoir confirmation.

Mais, ce qu'il peut y avoir, c'est une adaptation de clartés, comme chez l'Idotée, claire sur fond clair, sombre sur fond sombre, si l'on ne tient pas compte des couleurs verte ou jaune, rouge ou brunâtre accompagnant les changements de luminosité. Et, en certains cas, les adaptations seraient particulièrement étroites, les dessins du fond en taches claires et sombres, se reproduisant sur la peau des poissons plats⁽¹⁾ ! Ici, le rôle de cette adaptation, en dehors d'une fonction protectrice possible, paraît plus difficile.

Seulement, en aucun cas, le rôle protecteur ne pourra expliquer par le jeu de la sélection une telle propriété ; c'est là la grosse erreur de la théorie du mimétisme ; en effet des espèces non protégées vivent côte à côte avec des espèces protégées et se perpétuent aussi bien ; la protection est généralement bien incomplète, et, surtout au début du développement de la propriété, ne pouvait avoir une influence appréciable.

La théorie de la sélection a fait faillite, c'est incontestable, et ET. RABAUD⁽²⁾ l'a montré avec évidence.

Seulement, qu'une propriété apparaisse et se développe qui ait une fonction protectrice d'importance plus ou moins grande, comme les réactions de fuite ou d'immobilisation, ou qui ait un rôle physiologique dans le métabolisme, la régulation thermique, etc., nous sommes en face du même problème quand il s'agit d'expliquer cette genèse, et c'est bien le problème fondamental de la vie ; pour lequel les néo-vitalistes actuels, qui sont surtout des animistes, proclament la faillite des interprétations mécanistes et la nécessité de faire appel à un principe nouveau et inconnu, ce qui équivaut à un aveu d'impuissance, à une renonciation à toute recherche.

(1) On n'a pas démontré chez le *Virbius varians* la plasticité des types rayés, adaptés à des algues portant des annelures.

(2) ET. RABAUD. Qu'est-ce que le mimétisme ? *Revue du Mois*, 1912, N° 84, p. 640-667.

On se trouve en face de cette caractéristique des phénomènes biologiques que LE DANTEC exprime sous cette forme concise : « La vie a horreur de la contrainte », et qu'il expose sous la forme d'un théorème dans « la Science de la Vie » (1). Ce n'est pas dans la concurrence des individus que se trouvent les facteurs d'adaptation, c'est au cours de la vie des individus, des individus qui ont vécu, et hérité des modifications de lignées d'ancêtres qui ont également vécu, ce qui implique qu'ils pouvaient vivre.

Les modifications dans le sens d'une adaptation plus complète — qui n'empêchent point l'existence de modifications quelconques, non adaptatives — peuvent jouer un rôle très minime ; aussi, lorsque le rôle n'apparaît pas éclatant, n'est-on pas en droit par là même de le nier complètement.

Il est possible qu'il en soit ainsi pour l'adaptation des clartés — en laissant de côté l'adaptation chromatique encore douteuse, — et que l'on peut appeler « *homophanie* » (2) par analogie avec l'« *homochromie* ».

(1) « Théorème VIII. Quand une contrainte prolongée est exercée par un facteur B sur un organisme A qui continue de vivre, l'organisme A subit de ce fait une variation qui a pour résultat de diminuer la gêne résultant de cette contrainte. Lorsque cette gêne est devenue nulle (si elle peut le devenir), l'organisme A a acquis un caractère nouveau qui persiste dans sa structure, même lorsque le facteur B a disparu de son ambiance ». F. LE DANTEC. *La Science de la Vie*, 1912, p. 161.

(2) De φανος clair, lumineux.

CONCLUSIONS

Dans nos recherches sur les phénomènes d'adaptation chromatique, nous avons fait les constatations nouvelles suivantes :

1° Conformément aux observations de FRANCOTTE, il y a décoloration rapide des *Cycloporus papillosus* homochromes sous l'influence du jeûne ; mais il persiste des dessins blancs qui sont dus à des chromoblastes.

Il n'y a pas de comportement mimétique chez cette Planaire, contrairement aux assertions de FRANCOTTE.

2° Chez *Lamellaria perspicua* dont nous n'avons pu étudier le mécanisme assurant l'homochromie, mais qui paraît posséder des chromoblastes, le comportement n'est pas nécessairement mimétique.

3° Chez les Décapodes, contrairement aux assertions de POUCHET et conformément aux constatations de GAMBLE et KEEBLE, il y a rétraction nocturne des chromoblastes des *Palæmon*, tandis que l'*Hippolyte cranchii* est invariable.

Les Oxyrhynques peuvent, en dehors des déguisements, présenter des colorations pigmentaires susceptibles d'assurer une certaine homochromie (chromoblastes roses et blancs de certains *Stenorhynchus phalangium*).

4° Chez *Idotea tricuspidata*, il n'y a pas d'adaptation homochrome véritable, les changements de couleur étant provoqués uniquement par la luminosité du fond, dont l'action est différente de celle de la lumière directe.

5° Il existe chez cette Idotée, à l'encontre des assertions de MATZDORFF, une livrée nocturne claire.

6° La succession des livrées diurne sombre (étalement chromoblastique) et nocturne claire (rétraction) continue à se produire quelques jours (une dizaine en certains cas) par suite d'une persistance rythmique chez les individus aveuglés ou placés à l'obscurité continue, comme GAMBLE et KEEBLE en ont mis en évidence chez les *Palæmon* et le *Virbius varians*.

7° Il existe un pigment vert diffus, qui apparaît surtout la nuit, lorsqu'il y a rétraction des chromoblastes foncés, pigment vert dont on n'a pas signalé d'analogue chez les Crustacés, mais qui se

rapproche du pigment bleu nocturne du *Virbius*, et se montre d'une extrême fragilité.

8° Les divers chromoblastes (rouge-bruns, vus tels par transparence et par réflexion, et blancs, vus tels seulement par réflexion) présentent des variations en général parallèles, mais qui peuvent être indépendantes, des chromoblastes d'une même catégorie présentant même parfois aussi une indépendance notable, ce qui contribue à montrer la complexité du mécanisme nerveux des variations pigmentaires.

9° La *Dynamene rubra*, Sphæromide ayant même habitat que l'*Idotea tricuspidata*, présente aussi une adaptation à la clarté du fond, et une livrée nocturne claire (avec pigment vert diffus?).

10° Il existe chez cet Isopode, des chromoblastes rouge-bruns (vus tels par réflexion et par transparence), des chromoblastes vert-blanchâtres (opaques) épars, et des chromoblastes vert-brillant (opaques également) constituant en particulier des taches dorsales, ce qui implique la présence d'une seconde sorte de pigment vert chez les Crustacés.

11° Au point de vue théorique, il nous paraît utile de substituer dans de nombreux cas à la notion d'adaptation chromatique celle d'adaptation lumineuse, assurant, non plus l'homochromie, mais l'*homôphanie*.

12° La réalisation de l'homôphanie, qui résulte du jeu actif des chromoblastes et de particularités indépendantes de l'animal, a peut-être un rôle protecteur, dont la valeur ne peut encore être exactement appréciée mais ne doit pas être très considérable, et qui ne peut intervenir que comme un facteur secondaire dans l'équilibre des espèces; et elle a très probablement une fonction physiologique directe, non encore déterminable avec certitude.

EXPLICATION DES PLANCHES I à III.

Lettres communes aux diverses figures.

<i>a.</i> anus.	<i>h. g.</i> foie gauche.
<i>ab.</i> abdomen.	<i>in.</i> intestin.
<i>al.</i> liquide albumineux.	<i>i. p.</i> invagination préconchylienne.
<i>an.</i> antennule.	<i>ma.</i> macromères.
<i>b.</i> bouche.	<i>mi.</i> micromères.
<i>bl.</i> blastopore.	<i>o. a.</i> orifice anal.
<i>ci.</i> cils.	<i>oc.</i> œil.
<i>co.</i> coquille.	<i>oe.</i> œsophage.
<i>cqⁱ.</i> coque interne.	<i>op.</i> opercule.
<i>cq^m.</i> coque moyenne.	<i>ot.</i> otocyste.
<i>cr.</i> cordon unissant les œufs.	<i>ov.</i> œuf.
<i>ét.</i> étui chitineux.	<i>ovⁱ.</i> œuf stérile.
<i>ex.</i> exopodite du 4 ^e appendice thoracique.	<i>p.</i> pied.
<i>fu.</i> furca.	<i>pa.</i> manteau.
<i>g. c.</i> ganglion cérébral.	<i>r. l.</i> rein larvaire.
<i>g. p.</i> ganglion pédieux.	<i>s. c.</i> sinus contractile.
<i>gl. a.</i> glande anale.	<i>st.</i> estomac.
<i>gl. p.</i> globules polaires.	<i>t.</i> tentacule.
<i>h. d.</i> foie droit.	<i>tr.</i> trompe.
	<i>ve.</i> vélum.

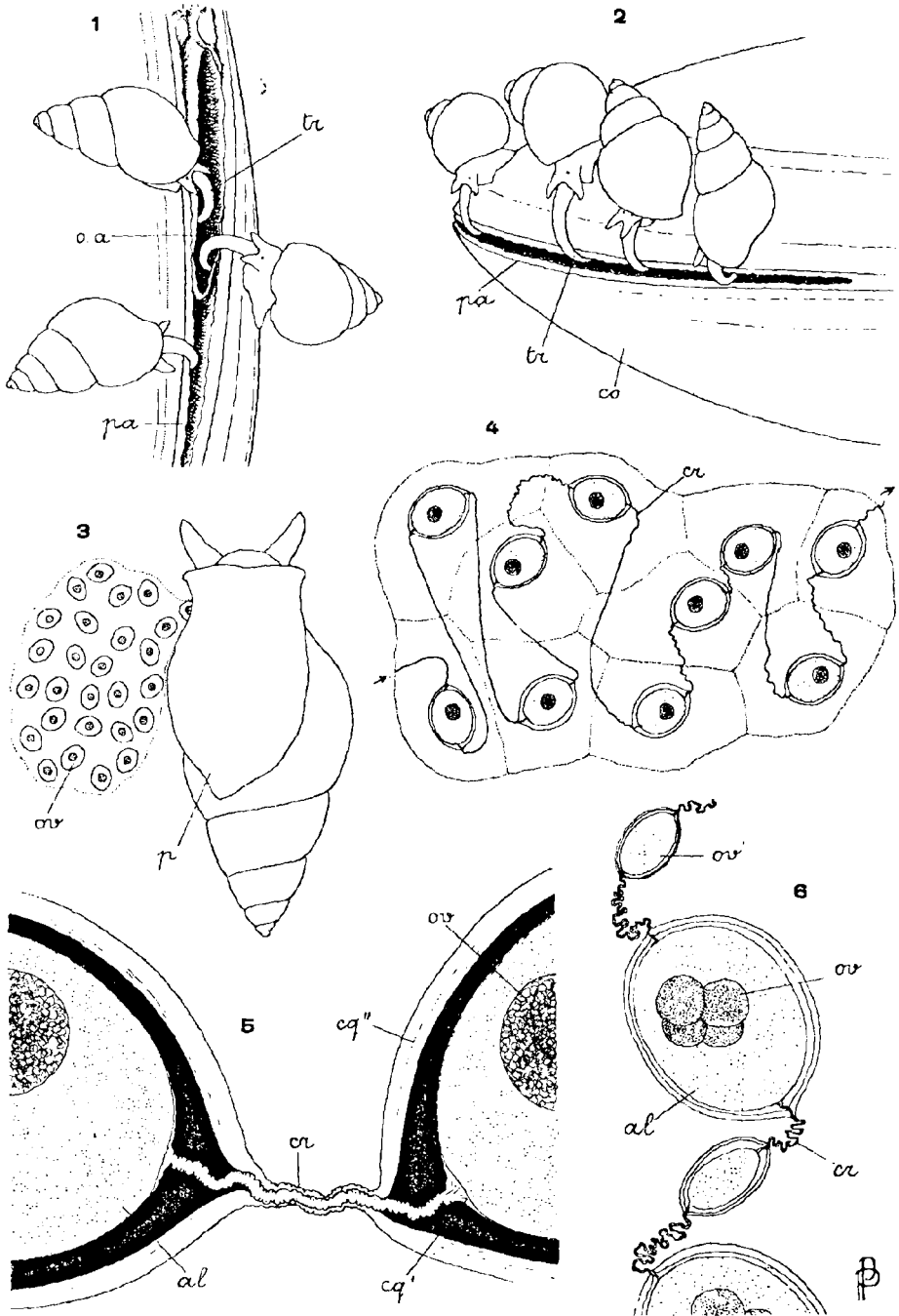
II, III, IV, V, 2^e, etc., segments thoraciques.

1, 2, 3, les trois paires d'appendices extérieurs des *Monstrilla* parasites.

PLANCIE 1.

PLANCHE I.

- FIG. 1. — Trois *Odostomia* parasites sur un *Mytilus edulis*, dont on ne voit que l'extrémité postérieure, un peu ventralement et du côté gauche ; $\times 6$.
- FIG. 2. — Quatre *Odostomia*, parasites sur un *Mytilus edulis*, dont on voit dorsalement l'extrémité postérieure ; $\times 6$.
- FIG. 3. — *Odostomia rissoides* occupé à pondre, vu ventralement au travers d'une paroi transparente ; $\times 12$.
- FIG. 4. — Portion d'une ponte de *Odostomia*, fraîche et normale ; les flèches indiquent le sens dans lequel les œufs se sont succédé hors de l'oviducte ; $\times 21$.
- FIG. 5. — Une portion de deux œufs successifs, contenus dans leurs coques et avec leur cordon de jonction ; $\times 170$.
- FIG. 6. — Portion d'une ponte anormale ; $\times 96$.
-

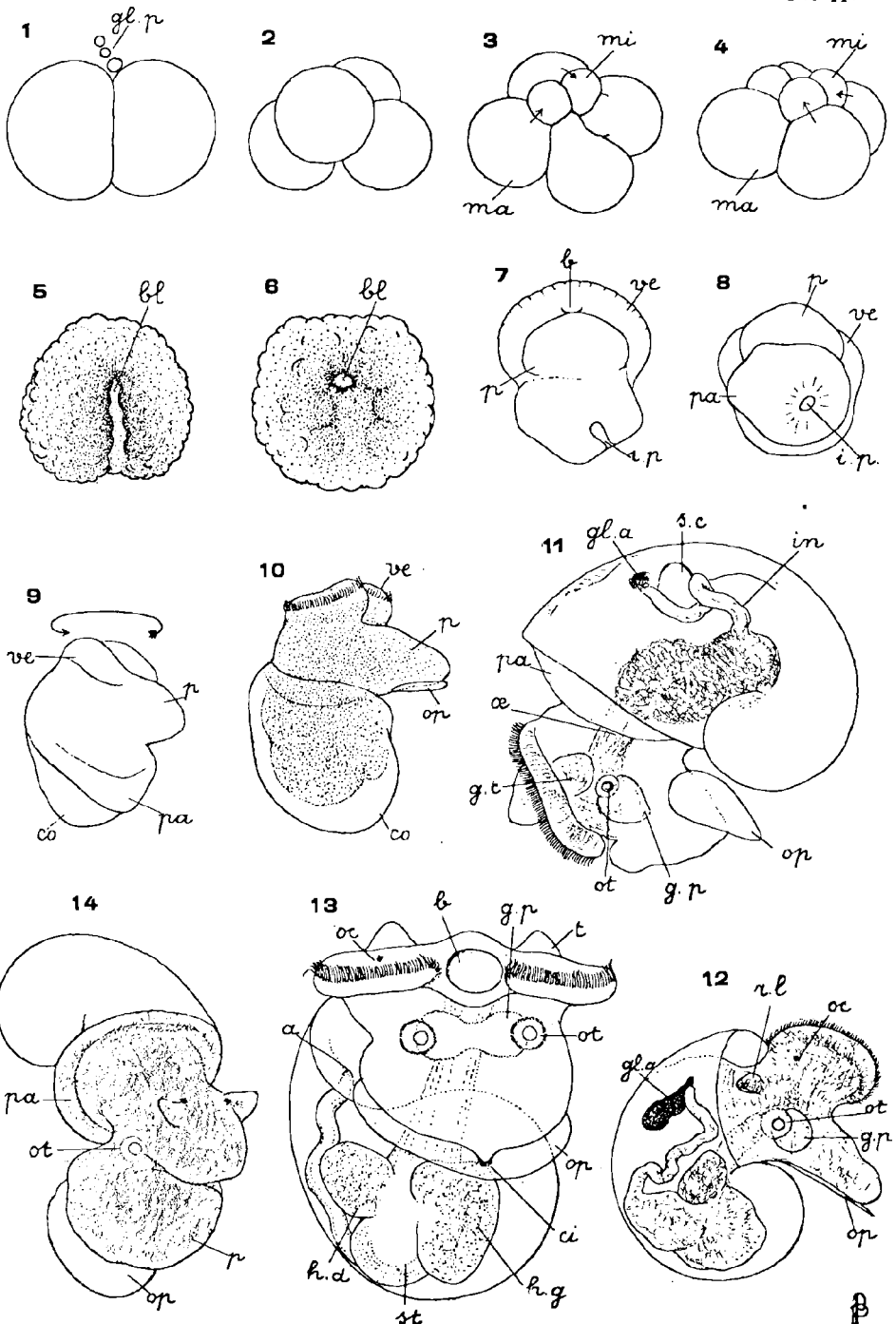


Odostomia et Monstrillide.

PLANCHE II.

PLANCHE II.

- FIG. 1. — Œuf de *Odostomia*, au stade 2; \times 170.
FIG. 2. — Œuf au stade 4; \times 170.
FIG. 3. — Œuf au stade 6; \times 170.
FIG. 4. — Œuf au stade 8; \times 170.
FIG. 5. — Gastrula, à blastopore allongé; \times 170.
FIG. 6. — Gastrula plus âgée, à blastopore refermé en arrière; \times 170.
FIG. 7. — Embryon ayant encore son invagination préconchylienne creusée, vu ventralement (7^e jour); \times 170.
FIG. 8. — Embryon pareil au précédent; vue aborale; \times 170.
FIG. 9. — Embryon plus âgé, avec son invagination préconchylienne fermée; \times 270. La flèche indique le sens de la rotation.
FIG. 10. — Embryon ayant le sommet de la coquille déjà dévié ventralement; vu du côté droit; \times 170.
FIG. 11. — Embryon montrant le sinus contractile; \times 170.
FIG. 12. — Embryon avec ses reins larvaires; vu du côté droit; \times 170.
FIG. 13. — Embryon âgé, vu ventralement; \times 200.
FIG. 14. — Embryon prêt à éclore, vu antéro-ventralement; \times 170.
-

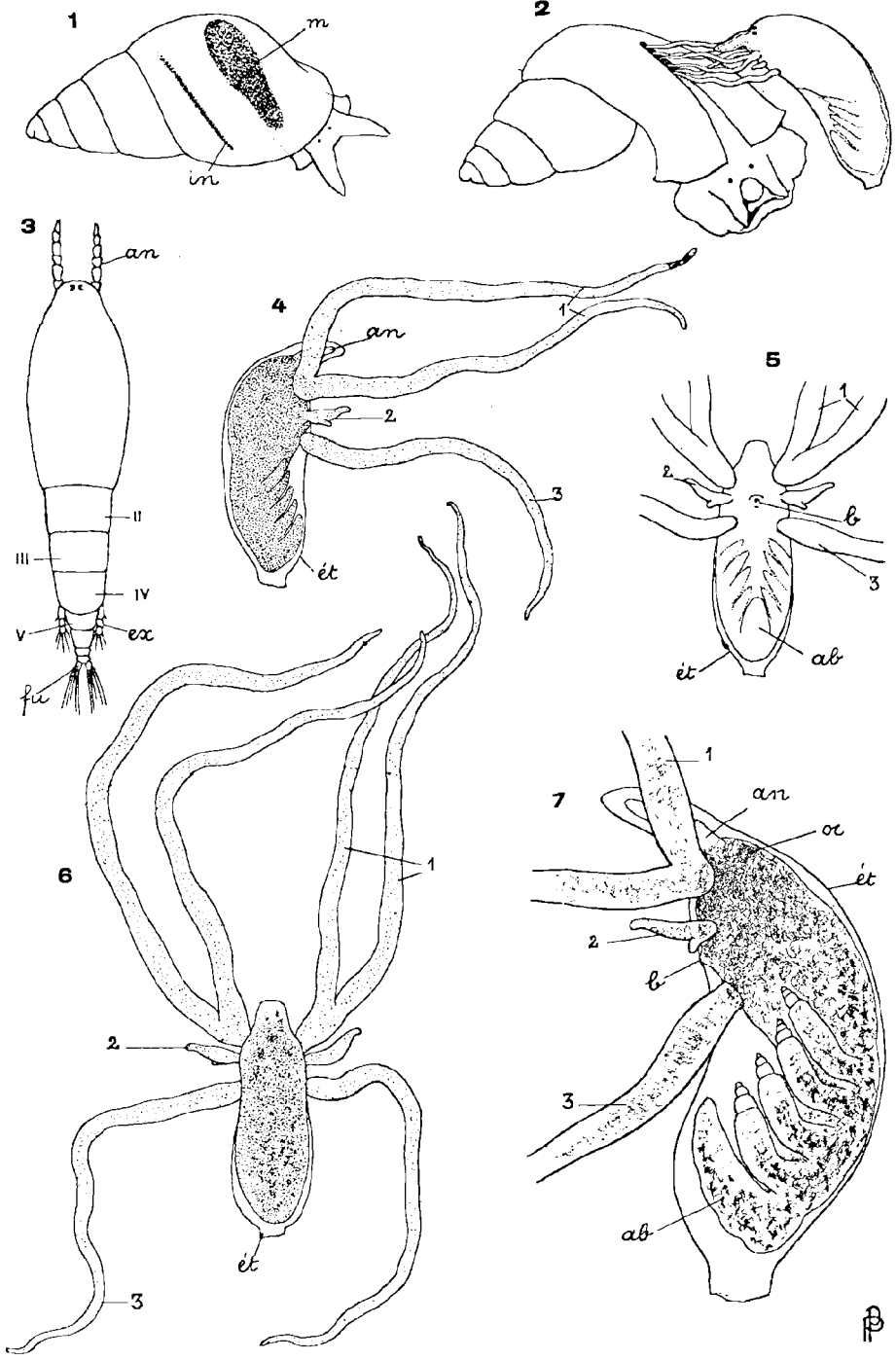


Odstostomia et Monstrillide.

PLANCHE III.

PLANCHE III.

- FIG. 1. — *Monstrilla helgolandica* (*m.*) in situ dans un *Odostomia*, avant sa libération, vue dorsale de l'hôte; $\times 10$.
- FIG. 2. — *Monstrilla helgolandica*, non encore adulte, sorti artificiellement d'*Odostomia*, par suite de la section longitudinale du manteau de ce dernier et de la perforation de ses téguments nuchaux; le parasite est encore contenu dans son étui chitineux et attaché à l'*Odostomia* par ses appendices extérieurs; $\times 16$.
- FIG. 3. — *Monstrilla helgolandica*, femelle adulte, vue dorsalement, $\times 30$.
- FIG. 4. — *Monstrilla helgolandica*, stade jeune, retiré de son hôte et vu du côté droit; $\times 50$.
- FIG. 5. — *Monstrilla helgolandica*, même stade, vu ventralement, les longs appendices extérieurs étant supposés coupés; $\times 50$.
- FIG. 6. — *Monstrilla helgolandica*, même stade, vu dorsalement; $\times 50$.
- FIG. 7. — *Monstrilla helgolandica*, même stade, vu du côté gauche, les longs appendices extérieurs étant en partie supprimés; $\times 100$.
-



Odostomia et Monstrillide.

BIBLIOGRAPHIA ◦ ◦ ◦

◦ ◦ ◦ EVOLUTIONIS

5^e Année.

1914.

TRAVAUX GÉNÉRAUX

14. 1. PIRES DE LIMA, AM. **A Evolução do Transformismo.** (L'évolution du Transformisme). Porto, 1913, 142 p.

Exposé de l'œuvre de LAMARCK, de celle de DARWIN, telle qu'elle résulte des discussions de A. DE QUATREFAGES et de l'analyse des ouvrages *Philosophie zoologique* et *Origin of Species*; puis opposition des théories des néo-lamarckiens et des néo-darwiniens et résumé des critiques faites par LE DANTEC à l'école de HUGO DE VRIES. Dans un appendice, P. montre quelques applications du mendélisme aux études de transmission des maladies humaines.

L. BLARINGHEM.

14. 2. JENNINGS, H. S. **Doctrines held as vitalism.** (Sur les doctrines rapportées au vitalisme). *Amer Natur.*, t. 47, 1913 (385-417).

J. déclare qu'il adopte les idées de LOVEJOY, de SPAULDING, etc. et admet la possibilité d'un vitalisme n'établissant aucune distinction entre la science du « vivant » et celle du « non-vivant », en spécifiant toutefois que les formules de la mécanique ne sont pas adéquates à la nature en général. Pour lui, un tel vitalisme est synonyme d'« énergétique », de « temporalisme », etc. La confusion d'une telle doctrine avec un vitalisme établissant une distinction profonde entre la science du « vivant » et celle du « non-vivant » est ordinairement le point de départ de malentendus. Relativement aux doctrines qui essaient d'établir la distinction profonde dont il vient d'être question, J. admet avec LOVEJOY, BERGSON, WOODRUFF, RITTER, SPAULDING, GLASER, etc., qu'il existe peut-être dans le domaine du vivant des « configurations » dont on ne pourrait prédire les lois d'action en s'appuyant sur des formules correspondant à des « configurations » constatées dans le domaine du non-vivant. J. est d'accord avec DRIESCH sur le point suivant : toute doctrine *statique* d'après laquelle les conditions perceptives déterminent ce qui se produit dans le système du « vivant », n'établit pas de différence en principe entre les lois du « vivant » et celles du « non-vivant ». Pour faire une telle différence, il faut admettre que des conditions identiques peuvent agir différemment dans les

deux domaines ; ce qui revient à accepter l'*indéterminisme* expérimental. Avec LOVEJOY, GLASER, WOODRUFF, SPAULDING, SUMNER, etc., J. pense que rien ne nous autorise à supposer qu'une telle condition se réalise ; de sorte que la conception de DRIESCH se ramène somme toute à la non-existence de cas actuels d'*indéterminisme* expérimental. EDM. BORDAGE.

14. 3. PRZIBRAM, HANS. **Die Biologische Versuchsanstalt in Wien.** (L'Institut de biologie expérimentale de Vienne. Son outillage et son activité pendant son second quinquennium (1909-1912). *Zeits. f. biolog. Technik und Methodik*, t. 3, 1913 (p. 163-245 av. fig.).

P. a déjà, décrit en 1910, l'installation générale de son Institut (*Ibid.*, t. 1, 1910). Dans l'intéressant compte rendu actuel, il expose en détail l'installation des chambres à température constante et des cloches à pression constante (*barostates*). On trouvera aussi l'énumération de tous les animaux qui ont été cultivés dans l'Institut, avec des indications sur les conditions de ces cultures, et la liste des travaux sortis des divers laboratoires de 1908 à 1912.

M. CAULLERY.

14. 4. SCHILLER, IGNAZ. **Ueber somatische Induktionen auf die Keimdrüsen bei den Säugetieren.** (Induction somatique sur les glandes génitales des Mammifères). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 38, 1913 (136-143, 2 fig.).

SCH. a fait sur des Souris femelles des expériences analogues à celles qu'il avait faites antérieurement sur des Grenouilles (V. *Bibliogr. evol.*, n° 12, 226) ; après une ligature de la patte postérieure, et de 25 à 36 heures après, les animaux sont sacrifiés et leurs ovaires comparés à ceux de témoins. La proportion des ovules anormaux, qui monte de 1 à 76 % indique nettement que la glande génitale a été influencée, et d'une manière visible rien que dans ses éléments germinaux. Il doit se produire un empoisonnement des ovules par des produits de décomposition de l'albumine. CH. PÉREZ.

14. 5. SINNOTT, EDMUND W. **The fixation of characters in organisms.** (La fixation des caractères chez les organismes). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (705-729).

L'établissement d'une classification naturelle des organismes est rendu possible par le fait que certains caractères de chaque individu sont moins sujets que d'autres à varier. L'essai d'explication du « conservatisme » proposé par la théorie de la sélection naturelle est insuffisant, puisque, autant que nous pouvons en juger, les caractères qui sont le plus fortement fixés sont en général ceux qui ont le moins d'importance pour la survivance. L'étude de la phylogénie permet de formuler certains principes généraux de « conservatisme » qui sont valables pour des groupes plus ou moins importants d'organismes. Les principales catégories de « conservatisme » sont les catégories de quantité, de position et de plan. Chez des groupes entiers d'animaux et de végétaux, certaines régions du corps ou certains organes sont moins sujets que d'autres à varier : ce sont des flots de caractères primitifs. Les premiers stades ontogénétiques des animaux et des végétaux reproduisent ces caractères plus fortement fixés et d'un « conservatisme » plus marqué.

L'évolution organique dépend de l'action de deux facteurs opposés : 1° la fixation progressive, qui tend universellement vers une plus grande rigidité et un « conservatisme » plus marqué dans tous les caractères pendant le progrès

évolutif; 2° la sélection naturelle, qui tend à maintenir ou à augmenter la variabilité de ces caractères importants pour la survivance, en éliminant les individus chez lesquels de tels caractères sont devenus si fortement fixés que l'organisme ne possède plus le degré d'*adaptabilité* indispensable. La sélection naturelle n'entre pas en jeu en ce qui concerne des caractères sans importance, ni utiles ni nuisibles. Ces derniers tendent, par suite, à être conservés et acquièrent une grande valeur en classification. De tels principes de phylogénie rendent possible l'établissement d'une classification vraiment naturelle des organismes à l'aide d'une base logique et uniforme. EDM. BORDAGE.

14. 6. SEMON, RICHARD. **Die Fusssohle des Menschen. Eine Studie über die unmittelbare und die erbliche Wirkung der Funktion.** (La plante du pied de l'homme. Etude de l'action directe et héréditaire de la fonction). *Arch. f. mikrosk. Anat., Abt. f. Zeug. u. Vererb.*, t. 82, 1913 (163-211, 10 fig., pl. 8 à 10).

Après une étude histologique de la peau de la plante du pied chez le fœtus, le nouveau-né et l'adulte, S. arrive à la conclusion que les callosités et toutes leurs particularités sont en rapport avec la pression exercée sur la plante du pied pendant la vie individuelle : elles diminuent ou augmentent avec cette pression. Mais comme le raccornissement, bien que relativement faible, de la peau existe déjà chez le fœtus, et aussi dans les cas du pied-bot, où il diminue avec l'âge, S. admet qu'il s'agit là de l'hérédité d'un ensemble de caractères acquis par la voie fonctionnelle. Cet exemple serait frappant surtout parce que l'histoire de l'acquisition et de la fixation du caractère est relativement courte, elle se borne à l'homme. S. n'admet pas qu'on puisse faire intervenir ici une induction parallèle dans le sens de WEISMANN, ni une sélection d'un caractère apparu par mutation, sans rapport avec la fonction.

A. DRZEWINA.

14. 7. BRACHET, A. **Recherches sur le déterminisme héréditaire de l'œuf des Mammifères. Développement *in vitro* des jeunes vésicules blastodermiques de lapin.** *Arch. Biologie*, t. 28, 1913, (p. 447-503, pl. 19-20).

Développement d'une communication préliminaire analysée précédemment (*Bibl. Evol.*, 13, 107). On trouvera le détail de la technique et de la description des embryons traités. La conclusion est que, placée *in vitro* dans du plasma, soit de la lapine mère, soit d'un lapin mâle, c'est-à-dire hors des conditions réalisées dans l'utérus, la vésicule blastodermique n'en différencie pas moins, comme dans le cas normal, les ébauches fœtales du placenta. D'où la conclusion que celles-ci sont actuellement d'ordre héréditaire, et non pas provoquées simplement par les conditions actuelles du développement. L'auteur remarque d'ailleurs que ce résultat n'est pas en opposition avec le lamarckisme, et que les conditions de milieu réalisées dans l'utérus ont dû phylogénétiquement déterminer la formation du placenta. M. CAULLERY.

14. 8. BOAS, J. E. V. **Phylogenie der Wirbeltiere.** (Phylogénie des Vertébrés). *Kultur der Gegenwart* de P. Hinneberg), Leipzig, 1914, III, IV, 4 (530-605, 47 fig.).

Mise au point de la question, au point de vue de l'anatomie comparée et

de la paléontologie; arbres généalogiques et dessins très clairs de formes sérieés, dont beaucoup sont originaux. CH. PÉREZ.

14. 9. CLARK, AUSTIN. **Cambrian Holothurians.** (Holothuries du Cambrien). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (488-507).

L'auteur passe en revue les critiques formulées par son homonyme H. L. CLARK lors de l'apparition du travail de CH. D. WALCOTT (*V. Bibl. Evol.*, n° 13, 303). D'après ces critiques 4 des genres créés par WALCOTT (*Eldonia*, *Laggania*, *Louisella* et *Mackenzia*) comme représentant des Holothuries du Cambrien moyen de la Colombie anglaise, ne seraient point des Echinodermes. A. CLARK estime remettre les choses au point en maintenant les genres *Laggania*, *Louisella* et *Eldonia* parmi les Holothuries, et en rangeant le genre *Mackenzia* parmi les Zoanthaires, dans la famille des Edwardsidæ, près du genre *Edwardsia*. EDM. BORDAGE.

4. 10. BOEKE, J. **Neue Beobachtungen über das Infundibularorgan im Gehirn des Amphioxus und das homologe Organ des Craniotengehirns.** (Nouvelles observations sur l'organe infundibulaire du cerveau de l'Amphioxus et l'organe homologue du cerveau des Craniotes). *Anat. Anz.*, t. 44, 1913 (460-477, 12 fig.).

Au sujet du récent livre de BÜTSCHLI, *Vorlesungen über vergleichende Anatomie* (1912), et pour rectifier une description qu'il considère inexacte du cerveau de l'Amphioxus, B. revient sur une hypothèse qu'il avait émise déjà en 1902 (*Anat. Anz.*, t. 21), et qu'il étaié par une étude comparée et des figures nouvelles, à savoir que l'organe infundibulaire de l'Amphioxus est homologue à l'épithélium sensoriel du *saccus vasculosus* des Poissons.

A. DRZEWINA.

14. 11. DELSMAN, H. C. **Ist das Hirnbläschen des Amphioxus dem Gehirn der Cranioten homolog?** (La vésicule céphalique de l'Amphioxus est-elle homologue au cerveau des Craniotes?) *Anat. Anz.*, t. 44, 1913 (481-497, 10 fig.)

D'après la théorie de D., les Annélides sont les ancêtres des Vertébrés; le stomodæum devient le canal médullaire, et la plaque frontale de la trochophore le cerveau antérieur. Que l'on imagine une forme où la première de ces transformations s'est déjà accomplie, mais la deuxième, celle de l'incurvation de la plaque frontale, pas encore: cette forme intermédiaire est l'Amphioxus, ou du moins l'aïeul de l'Amphioxus, car chez ce dernier, on constate déjà des phénomènes de réduction, que l'auteur explique par l'adaptation à la vie fouisseuse. La vésicule céphalique de l'Amphioxus se trouve ainsi être l'homologue, non pas du cerveau, mais du deutérencéphale (cerveau postérieur) des Vertébrés; la partie qui se trouve en avant du segment primitif, et qui est la trompe de l'Amphioxus, correspond au lobe céphalique des Annélides. D. cite quelques autres arguments encore à l'appui, tirés de l'embryogénie comparée, et croit avoir résolu ainsi le problème de l'origine des Vertébrés. A. DRZEWINA.

14. 12. FAURÉ-FREMIET, E. **Le cycle germinatif chez l'*Ascaris megalocephala*.** *Arch. Anat. micr.*, t. 15, 1913 (435-757, 136 fig., pl. 12-14).

Dans ce mémoire très original F.F. suit pas à pas le métabolisme chimique qui accompagne l'évolution morphologique des cellules sexuelles de l'*Ascaris* au cours d'un cycle complet, depuis leur première différenciation dans un individu jusqu'à la formation des gamètes, à leur union, et à l'apparition des cellules primordiales dans la morula de la génération suivante.

Pendant leur période de multiplication, les gonies utilisent directement les divers matériaux nutritifs qui leur sont fournis par le liquide cavitaire; et il n'y a tout d'abord aucune différence entre les deux sexes, les gonies étant caractérisées dans l'un comme dans l'autre par un phosphatide sous forme de mitochondries et par des globules d'une graisse neutre. A partir de la transformation en auxocytes, au contraire, le métabolisme se spécialise dans chaque sexe. Les oocytes élaborent, outre leurs phosphatides mitochondriaux un corps particulier l'acide ascarylique, des lipoides, du glycogène, des phosphates minéraux. Les spermatocytes élaborent, outre les phosphatides, un albuminoïde particulier, l'ascaridine, et un peu de glycogène. Dans chaque série l'accroissement des cytes se poursuit jusqu'à une limite particulière, qui correspond à un équilibre relativement stable de maturité. Ce type d'évolution cellulaire n'est d'ailleurs pas spécial aux éléments sexuels. Les diverses cellules des organes somatiques présentent aussi une première période de multiplication, suivie d'une période où les divisions s'arrêtent et où chaque cellule se borne à croître et à se différencier jusqu'à un état d'équilibre définitif, caractéristique de l'adulte. Ce qui est spécial aux cellules sexuelles, c'est que leur équilibre de maturité peut être rompu, par leur fusion en un œuf fécondé où recommence le métabolisme actif accompagné de divisions cellulaires nouvelles.

Considérée du point de vue chimique, la fécondation s'accompagne chez l'*Ascaris* de transformations variées: a) un abaissement de tension superficielle, probablement dû à la dissolution dans l'ooplasmе de l'ascaridine spermatique; il en résulte une variation d'équilibre physique qui se manifeste par une nouvelle répartition des éléments figurés: les inclusions sont expulsées de la masse cytoplasmique, dont la surface diminue de plus de moitié; b) une hydrolyse du glycogène ovulaire dont la quantité tombe en moyenne de 21 à 5%; c.) une synthèse de glucosamines (chitine) constituant la membrane externe de l'œuf et utilisant une grande partie du glucose provenant de l'hydrolyse précédente; d) la saponification (?) d'un éther ascarylique aboutissant à la séparation de l'acide ascarylique, qui constitue la membrane interne; e) une formation de graisse neutre, triglycéride contenant de l'acide oléique.

Toutes ces transformations se font en milieu anaérobie, dans l'œuf réalisant un système fermé: elles s'accomplissent semble-t-il sans perte de substance et représentent une faible dépense énergétique. Ce remaniement interne aboutit à un nouvel état d'équilibre de l'œuf, l'équilibre de copulation. La fusion des gamètes ne peut donc pas être considérée en elle-même comme déclanchant le développement. Mais elle le prépare en provoquant ce remaniement qui expulse de l'œuf la presque totalité des réserves élaborées par les gamètes, et le réduit à une masse protoplasmique, ne renfermant plus qu'un peu de graisse neutre et de glycogène, c'est-à-dire ayant la même composition que les premières cellules de l'embryon. La taille de cette masse cytoplasmique est toutefois de beaucoup supérieure à celle qui caractérise l'équilibre morphologique des cellules d'*Ascaris* pendant leur période de multiplication. La segmentation est le passage rapide à cette taille limite; et

ce qui véritablement la déclenche, c'est l'intervention d'un élément extérieur au système, l'oxygène. Cet oxygène, en brûlant les réserves qui restaient encore dans l'œuf, libère une énergie qui est utilisée dans la division des blastomères. Considéré du point de vue énergétique, le développement embryonnaire est donc caractérisé par une perte de substance (5, 6% du poids sec), une diminution d'énergie potentielle, une dégradation.

La différenciation entre les deux premiers blastomères est en rapport non avec des territoires cytoplasmiques préformés, mais avec l'inégale répartition des réserves : P¹ contient toujours plus de graisse que S¹. Et cette hétéropolarité de l'œuf agit dès la première division sur les noyaux, en déterminant leur différenciation (diminution chromatique). Cette différenciation nucléaire pourrait avoir à son tour une répercussion sur l'inégale production des lipoides : la différenciation des blastomères serait d'ordre chimique. Ces résultats, très intéressants, ne doivent évidemment pas être généralisés en dehors de l'espèce qui a servi à les établir.

CH. PÉREZ.

14. 13. ROBERTSON, T. BRAILSFORD et WASTENEYS, HARDOLPH. **On the changes in lecithin-content wich accompany the development of Sea-urchin eggs.** (Variation du contenu en lécithine des œufs d'Oursin pendant leur développement). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (485-496).

Pendant le développement du *Strongylocentrotus purpuratus*, il y a de l'œuf à la blastula une notable diminution des phospholipoides (lécithine, etc.); et une nouvelle diminution quand on passe de la blastula au plutéus. Il y a de l'œuf à la blastula une augmentation considérable du Ph. sous un état soluble dans l'eau bouillante et insoluble dans l'alcool. Le développement ultérieur jusqu'au stade plutéus est au contraire accompagné d'une diminution de ce Ph. soluble et d'une augmentation du Ph. insoluble, qui avait diminué pendant les premières étapes du développement. En dehors du fait déjà connu des importantes synthèses d'acide nucléique accompagnant la segmentation, ces résultats ne paraissent pas susceptibles d'une interprétation immédiate.

CH. PÉREZ.

14. 14. ROBERTSON, T. BRAILSFORD. **On the nature of the autocatalyst of growth.** (Nature des substances autocatalytiques dans la croissance). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (497-508).

Quelle que soit la nature des substances autocatalytiques intervenant dans la croissance, les circonstances de temps de la croissance doivent être les mêmes, que les substances augmentent (croissance autocinétique) ou diminuent (croissance autostatique). Des périodes autocinétiques et autostatiques peuvent sans doute alterner entre elles, causant les cycles multiples de croissance que l'on observe chez les animaux. Quel que soit le cas, autocinétique ou autostatique, et quelle que soit aussi la nature chimique de la substance, si sa concentration dans un tissu est supérieure à la moitié du maximum possible, une augmentation de concentration doit entraîner une diminution du taux de croissance ; si la teneur est inférieure à la moitié du maximum un accroissement doit au contraire accélérer la croissance. Ce sont probablement les lécithines qui constituent ces substances autocatalytiques. La croissance du cancer représente sans doute cycle un autostatique venant se greffer sur le cycle autocinétique de l'adulte.

CH. PÉREZ.

14. 15. CHAMPY, CH. **Le sort des tissus cultivés en dehors, de l'organisme.** *Revue générale des Sciences pures et appliquées*, t. 24, 1913 (790-801, 13 fig.).

C. résume dans cet article les conclusions générales qui lui paraissent se dégager des résultats obtenus dans la culture des tissus *in vitro* — en particulier par ses propres recherches (*C. R. soc. biolog.*, t. 1912, p. Cf. RABAUD, *Biologica*, 1912, p. 341-343). Dans les cultures sur plasma aseptique, le facteur essentiel est l'oxygénation; il n'y a survie et prolifération qu'au contact de l'O. D'où le fait que seules les parties superficielles d'un tissu subsistent et donnent généralement une zone de prolifération en lame superficielle. Ces cellules proliférantes sont *dédifférenciées* et la rapidité de la dédifférenciation est fonction de l'activité de multiplication. Les tissus embryonnaires se dédifférencient et par suite se multiplient après un temps beaucoup plus court que les tissus adultes (ex. rein de lapin); ceux de ces derniers qui ne se multiplient pas normalement présentent, en survie, un temps de latence plus ou moins court (muscle lisse de la vessie de lapin : 48 heures) puis se mitosent. Les divers tissus donnent, à la phase de multiplication, des cellules semblables indifférentes. Les cellules indifférentes de la zone d'envahissement d'une culture prennent des formes diverses, selon les conditions locales dans la culture. On peut donc entrevoir la différenciation cellulaire comme fonction de ces conditions extrinsèques. Les résultats généraux sont de nature à faire concevoir le mécanisme de la profération des tumeurs malignes dans l'organisme, un néoplasme pouvant résulter de la dédifférenciation et de la prolifération consécutive d'une catégorie de cellules; il resterait en tout cas à déterminer les facteurs de cette dédifférenciation. C. a essayé, mais sans succès, de greffer à l'animal les cellules de la culture dédifférenciées; cette greffe ne prend pas; les cellules en question sont devenues étrangères à l'organisme. Elles ont cependant gardé la spécificité chimique de l'espèce, puisqu'elles ne se cultivent que sur le plasma de cette espèce. « La culture, dit C, est au Vertébré supérieur qui l'a fournie, ce que le mycélium est au champignon ».

M. GAULLERY.

14. 16. HOLMES, S. J. **Developmental changes of pieces of Frog embryos cultivated in lymph.** (Processus évolutifs dans des fragments d'embryons de Grenouille cultivés dans de la lymphe). *Biolog. Bulletin*, t. 25, 1913 (203-207, 4 fig.).

Des fragments d'embryons de Grenouille, au voisinage de l'éclosion, sont prélevés aseptiquement et cultivés en goutte pendante, dans de la lymphe de Grenouille adulte. On observe non seulement des proliférations épithéliales, mais la digestion intracellulaire du vitellus, la formation de tissu conjonctif et de cellules pigmentaires.

CH. PÉREZ.

14. 17. HARMS, W. **Experimentell erzeugte Metaplasie bei *Rana fusca*.** (Métaplasie produite expérimentalement chez *R. f.*), *Zoolog. Anzeiger*, t. 42, 1913, (49-55, 3 fig.).

ORTH appelle *Métaplasie* la transformation d'un tissu en un tissu d'une autre nature (ex. : transformation d'épithélium en tissu conjonctif). Il décrit une modification de cet ordre dans la transplantation homoplastique (d'un individu sur un autre) de l'épithélium glandulaire de la pelote du pouce

chez *R. f.* Après un mois de transplantation, alors que la greffe est bien prise, les glandes dégèrent, redeviennent d'abord de l'épithélium ordinaire, puis du tissu corné formant des sortes de perles. Cette métaplasie ne se produirait pas dans le cas de transplantation autoplastique (sur le même individu). Elle a lieu dans le cas de transplantation hétoplastique. (de *R. f.* sur *R. esculenta*.)
M. CAULLERY.

14. 18. DOGIEL, V. **Embryologische studien an Pantopoden.** (Recherches embryologiques sur les Pantopodes). *Zeits. f. wiss. Zoologie*, t. 107, 1913, p. 575-744, 109 fig. et pl. 17-22.

D. a étudié le développement complet de 3 espèces (*Pycnogonum litorale* Ström., *Phoxichilidium femoratum* Rathke et *Chaetonymphon spinosum* Goodsir) et, d'une façon plus ou moins complète, celui de plusieurs autres espèces. Faisant abstraction de toute la partie spéciale des résultats, je signale ici les points suivants. La segmentation est totale, d'abord égale puis plus ou moins rapidement inégale (chez *Pallene*, dès le stade 2), conduisant à une blastula creuse ou pleine suivant qu'il y a plus ou moins de vitellus; la gastrulation est plus ou moins franchement épibolique; la segmentation est du type *déterminatif*, c'est-à-dire que chacun des blastomères est l'ébauche d'une partie déterminée de la larve. L'embryon éclôt à l'état de larve hexapode (les 3 paires de pattes sont postorales).

Le nombre et la disposition des cellules de la plupart des organes de cette larve hexapode est constant (fait établi pour les cellules musculaires, les cellules glandulaires de l'ectoderme, les cellules nerveuses, les cellules excrétrices). Il y a lieu de supposer que cette constance s'étend à tout l'organisme et cela est à rapprocher des constatations analogues de MARTINI (*Z. f. w. Z.*, t. 92, 94, 102) sur les Appendiculaires et sur *Hydatina senta* (le corps de ce Rotifère se compose invariablement de 959 cellules, disposées d'une façon constante). D. estime, avec raison, injustifiée la conclusion de M., que les groupes d'animaux où il en est ainsi sont incapables d'évoluer davantage.

Au point de vue phylogénique, D. considère les Pantopodes comme une classe équivalente aux Crustacés (nombreuses analogies entre leur développement et celui des Entomostracés), ces deux classes dérivant des Annelides, d'une façon qui ne peut être précisée.
M. CAULLERY.

14. 19. PRZIBRAM, HANS. **Grüne tierische Farbstoffe.** (Pigments verts animaux). *Arch. f. ges. Physiol.*, t. 143, 1913 (p. 385-400).

P. a montré antérieurement (*Arch. f. Ento.-Mech.*, t. 22, 1906) que la Mante d'Égypte (*Sphodromantis bioculata* Burns), qui est exclusivement carnivore, prend encore une teinte verte, quand bien même on lui ôte toute possibilité d'absorber de la chlorophylle indirectement par voie nutritive; il était arrivé à la conclusion que les pigments verts élaborés par les animaux sont distincts de la chlorophylle végétale. Postérieurement PODIAPOLSKI a cependant admis l'existence de chlorophylle animale. PR. a donc repris avec précision l'étude physique (spectroscopique) et chimique des pigments verts animaux (*Bacillus rossii*, *Dixippus morosus*, *Locusta viridissima*, *Orphanina cantans*, *Mantis religiosa*, *Hyla arborea*, *Rana esculenta*, *Bonellia viridis*). — Il conclut de ses recherches que la véritable chlorophylle n'existe chez les animaux que quand elle entre dans la nourriture ou qu'il y a des algues symbiotiques, au moins dans tous les cas constatés jusqu'ici.

Les animaux peuvent élaborer des pigments voisins, mais cependant distincts, et dont il donne les réactions différentielles. M. GAULLERY.

14. 20. PERNITZSCH, F. **Zur Analyse der Rassenmerkmale der Axolotl. I. Die Pigmentierung junger Larven.** (Analyse des caractères de races. I. Pigmentation des jeunes larves). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 82, 1913 (148-205, 5 fig., pl. 11 à 13).

Ce travail est une contribution à l'étude des « facteurs » : ceux-ci sont-ils d'ordre morphologique, ou chimique ? P. a étudié les larves venant d'éclore de deux races d'Axolotl qui se distinguent par des caractères antagonistes, mendéliens : la pigmentation noire et l'albinisme (partiel). Voici les principaux résultats : Les cellules pigmentaires sont distribuées différemment chez les deux larves, ce qui donne un dessin différent, quelle que soit la quantité du pigment. Chacune des races présente des types cellulaires pigmentaires distincts et qui font défaut chez l'autre race. Il n'y a aucune raison d'admettre que la faculté de fabriquer le pigment n'est pas la même chez les deux races. Le nombre des cellules pigmentaires est plus élevé chez les larves noires, et à un degré plus ou moins notable suivant les types pigmentaires considérés. Il est probable que les cellules pigmentaires des larves noires sont plus volumineuses que celles des larves claires. P. ne croit pas que la distribution des cellules pigmentaires, leur nombre et leurs dimensions dépendent de facteurs particuliers dans chaque cas. L'albinisme partiel serait dû à une inhibition qui ralentit la croissance et la division des cellules. La différence entre les deux races d'Axolotl est donc de nature « mécano-évolutive », elle n'est chimique qu'en dernière instance, le rythme de la division étant réglé par le chimisme du plasma spécifique. A. DRZEWINA.

14. 21. MORITA, SEIJI. **Ueber die Faktoren, welche die Richtung und Gestalt der Wirbeldornen bestimmen.** (Facteurs de la forme et de l'inclinaison des apophyses épineuses des vertèbres). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (159-182, pl. 5-7).

Étude de mécanique embryonnaire sur les apophyses épineuses de la région thoracique du Lapin. Les muscles jouent un grand rôle dans l'allongement et l'inclinaison de ces apophyses ; les ligaments ont beaucoup moins d'influence.

CH. PÉREZ.

14. 22. MEYER, RUDOLPH. **Die ursächlichen Beziehungen zwischen dem Situs viscerum und Situs cordis.** (Rapports de causalité entre le situs viscerum et le situs cordis). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (85-107 7 fig., pl. 4).

M. confirme les résultats de SPemann et de PRESSLER (*V. Bibliogr. Evolut.*, n° 368) relatif aux *Bombinator* et *Rana*, et les étend au *Bufo*. En sectionnant, chez un embryon au stade des bourrelets médullaires (neurula), la partie moyenne de la plaque dorsale et la retournant bout pour bout, on détermine le situs inverse des viscères et du cœur. L'inversion du cœur ne peut pas être conçue comme un résultat direct de l'opération ; elle ne peut qu'être déterminée secondairement par l'inversion de l'intestin. L'asymétrie du cœur ne peut pas être déterminée par le courant sanguin, car elle lui préexiste. Il y a d'une façon précoce, asymétrie de l'ébauche mésodermique du cœur ; et celle-ci doit être déterminée par l'influence de l'ébauche du foie, la seule qui au moment du

stade critique soit asymétrique, sur le feuillet mésodermique adjacent. L'opération a en outre pour effet la transposition du spiracle. CH. PÉREZ.

14. 23. GALEOTTI, GINO et LEVI, GIUSEPPE. **Sui rapporti fra differenziazione morfologica et funzionale nei muscoli delle larve di Anfi.** (Différenciation morphologique et fonctionnelle des muscles chez les embryons de Batraciens). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (599-628, 3 fig., pl. 15-16).

Dans les embryons de Grenouille, la motilité de la musculature volontaire est en connexion étroite avec la différenciation des fibrilles. Le protoplasme encore indifférencié des myoblastes est incapable de se contracter. Mais la contractilité des fibrilles ne peut tout d'abord être mise en évidence que par des excitations extérieures : la contraction spontanée ne peut se manifester que plus tard, une fois les connexions nerveuses établies. Les propriétés essentielles, excitabilité, contractilité et conductibilité, appartiennent d'emblée aux fibrilles ; ces propriétés se manifestent de plus en plus dans le muscle en développement, au fur et à mesure que les fibrilles deviennent plus nombreuses, plus parfaites et qu'elles se groupent en faisceaux. CH. PÉREZ.

14. 24. BARBER, HERB. S. **Observations on the Life History of *Micromalthus debilis* Lec.** (Observation sur la biologie de *M.d.*). *Proc. Entom. soc. Washington*, t. 15, 1913 (p. 31 et seq., pl. 2-4).
14. 25. — **The remarkable life history of a new family (*Micromalthidae*) of Beetles.** (Cycle évolutif remarquable d'une nouvelle famille (*M.*) de Coléoptères). *Proc. biolog. Soc. Washington*, t. 26, 1913 (p. 185 et seq., pl. 24).
14. 26. PEYERIMHOFF, P. DE. **Paédogénèse et néoténie de Coléoptères.** Paris, *Bul. Soc. Entom.*, 1913 (392-395).

P. analyse et signale l'extrême intérêt des observations de B. Les larves de Coléoptères décrites par HUBBARD, en 1878, sous le nom de *Micromalthus debilis*, et vivant dans des bois pourris sont parthénogénétiques et paédogénétiques comme les *Miastor* parmi les *Cecidomyiidae*. Les larves paédogénétiques apodes produisent une génération larvaire munie de pattes (*caraboïde*), qui se transforme en larves apodes (*cérambycoïdes*) et en suite évoluent de 3 façons : 1° en imagos femelles ; 2° en larves paédogénétiques apodes ; 3° en larves paédogénétiques produisant un œuf unique et gros qui deviendra un imago mâle. Les imagos mâles et femelles doivent s'accoupler mais cela n'a pas encore été observé.

C'est là le premier exemple de paédogénèse chez les Coléoptères. La position systématique des *Micromalthidae* dans les Coléoptères reste encore incertaine. M. CAULLERY.

14. 27. MARSHALL, WILLIAM S. **The development of the wings of a Caddis-fly *Platyphylax designatus* Walk.** (Développement des ailes chez une Phrygane). *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. 105, 1913 (574-597, 6 fig., pl. 25-29).

Les disques imaginaires des ailes apparaissent chez les toutes jeunes larves, peu après l'éclosion. Mais ils ne sont tout d'abord marqués que par une plage dans laquelle l'assise hypodermique présente pour toute singularité une accumulation plus dense des noyaux, dans un protoplasme sans limites cellulaires

bien nettes, et l'absence du pigment que présente au contraire toutes les cellules de l'épithélium environnant. Au-dessus de cette plage la chitine est fortement colorée, mais dépourvue des épines qu'elle porte tout autour. Le disque est en somme constitué par un îlot de cellules moins différenciées que l'épithélium ambiant; mais il est encore au niveau de la surface générale. C'est seulement chez les larves plus âgées que sa prolifération détermine son refoulement en profondeur, dans une cavité péripodale, et l'amène au type classique des disques imaginaires.

CH. PÉREZ.

14. 28. MÜLLER-CALÉ, KURT. **Ueber die Entwicklung von *Cypris incongruens*.** (Développement embryonnaire de la *C. i.*) *Zool. Jahrb. Anat.* t. 36, 1913 (113-170, 25 fig., pl. 7-12).

Dans les ovules parthénogénétiques de cet Ostracode, les centrosomes du noyau de l'ovocyte ne disparaissent pas; mais bien que persistant, ils ne participent pas à la mitose de maturation, et restent isolés comme de petits îlots plasmatiques, dans la profondeur du vitellus, tandis que le noyau amœboïde se rend à la surface de l'œuf pour s'y diviser. Et c'est lorsque le noyau épuré est revenu au centre de l'œuf que les centrosomes de l'ovocyte reprennent leur activité et président à la première mitose de segmentation. Le globule polaire, de taille relativement grande, est susceptible de se diviser par mitose au moins une et parfois plusieurs fois. Les éléments qui en résultent dégèrent ensuite, et absorbés à l'intérieur de la blastula ils y sont résorbés par l'endoderme. Malgré la grande quantité de vitellus, la segmentation est totale et subégale; M. a suivi la généalogie des blastomères jusqu'à la blastula de 128 cellules; il n'y a pas de détermination dans l'œuf de territoires correspondant aux organes, et en particulier la différenciation des éléments germinaux ne se produit que d'une façon très tardive. M. compare en terminant les principaux types connus de segmentation et de formation de feuilletés chez les Entomostracés et en ramène la diversité à celle de la quantité du vitellus et de sa répartition entre les premiers blastomères.

CH. PÉREZ.

14. 29. HARRIS, J. ARTHUR. **Studies on the differential mortality with respect to seed weight in the germination of garden Beans.** (Etudes sur les différences dans la mortalité en rapport avec le poids de la graine lors de la germination du Haricot). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (683-700 et 739-759).

La mortalité des graines de Haricot ne serait pas soumise au hasard. Il s'opérerait une sélection par rapport au poids de la graine. H. a entrepris toute une série de recherches sur la relation qui existe entre ce poids et la « viabilité » de la graine chez *Phaseolus vulgaris*. Les expériences, poursuivies dans des serres, ont porté sur 46.000 graines pesées séparément et semées dans du sable. En général, les résultats donnés par une première étude ont été pleinement confirmés, à quelques petites modifications près. Il semble évident qu'il existe des différences entre les variétés au point de vue de la résistance à la mortalité. Dans certaines lignées, ce sont les graines les plus lourdes qui semblent le moins capables de développement; l'inverse se constate pour d'autres lignées. La raison à laquelle sont attribuables ces différences doit être cherchée dans les caractères particuliers aux races employées ou dans les conditions de milieu. Il ne saurait être question de la réalité d'une réduction de variabilité, absolue ou relative, résultant d'une

mortalité différentielle. Il existe probablement une réduction dans la variabilité absolue ; il en existe certainement une dans la variabilité relative, en passant des graines dépourvues de faculté germinative à celles qui donnent des plantules anormales. Il semble aussi qu'il existe une réduction dans la déviation de poids servant de terme de comparaison, lorsqu'on passe des graines donnant des plantules anormales à celles qui germent normalement. En ce qui a trait aux causes des différences de « viabilité » aucune conclusion ne saurait être tirée.

EDM. BORDAGE.

14. 30. SEMON, R. **Die Experimentaluntersuchungen Schübeler's.** (Les expériences de culture de SCHÜBELER). *Biolog. Centralbl.*, t. 33, 1913 (p. 639-644).

S. répondant à WILLE fait remarquer qu'il a protesté contre le fait que W., en attaquant les expériences de SCHÜBELER, a laissé de côté une grande partie des travaux de son prédécesseur ; qu'en particulier, en 1905, il avait ignoré les expériences concernant la durée de végétation, et que les données météorologiques invoquées par lui, en 1913, ne touchent pas au fond de la question. La valeur des expériences de S. n'est donc pas infirmée, mais elles ont besoin d'être refaites.

M. CAULLERY.

14. 31. MOLLIARD, MARIN. **Recherches physiologiques sur les galles.** *Revue générale de Botanique*, t. 25, 1913, 80 p., 3 pl.

M. étudie dans ce travail les galles de *Tetraneura ulmi* et de *Schizoneura lanuginosa*, particulièrement au point de vue chimique. Il note ensuite les diverses analogies que les galles présentent à cet égard avec les fruits, et avec les organes où la chlorophylle fait plus ou moins complètement défaut. Ces analogies dans le chimisme sont corrélatives d'une structure simple avec parenchyme peu différencié, s'accompagnant, dans les galles et les fruits, d'hyperplasie et parfois d'hypertrophie cellulaires ; d'où l'induction déjà ancienne que, si les caractères des galles sont en rapport avec une réduction de la chlorophylle, ils doivent d'autre part être sous la dépendance de substances secrétées par les parasites. MOLLIARD a cherché à produire expérimentalement des galles par l'action de substances chimiques déterminées.

M. a expérimenté sur des plantules de Pois cultivés aseptiquement dans le liquide filtré (sur bougie de porcelaine) d'une culture de *Rhizobium radicicola* (l'organisme qui produit les nodosités des légumineuses). Dans ces conditions il a obtenu des modifications de l'écorce des racines de Pois consistant en phénomènes d'hyperplasie et hypertrophie cellulaires ; il les attribue à l'action des substances fabriquées par le *Rhizobium*.

M. CAULLERY.

14. 32. CORRENS, C. **Selbsterilität und Individualstoffe.** (Autostérilité et chimisme individuel). *Festsch. Med.-Natur. Ges. Munster*, 1912, 32 pages.

L'autostérilité de nombreuses plantes s'explique par la conception de propriétés chimiques des lignées qui s'héritent selon le mode mendélien. Avec *Cardamine pratensis*, le croisement de deux individus B et G, différents de caractères et par conséquent d'origine, fournit régulièrement des siliques qui ne fournissent pas seuls. Les croisements B × G et G × B ont donné chacun 30 individus dont les enfants sont répartis en 4 classes : les uns sont fertiles avec B et avec G et leur formule est bg ; d'autres, fertiles avec B, sont

stériles avec G et leur formule est θG ; d'autres, stériles avec B et fertiles avec G, ont pour formule Bg ; enfin ceux qui sont stériles avec B et avec G ont pour formule BG. Les quatre classes sont équivalentes.

L. BLARINGHEM.

VARIATION

14. 33. HENCHMAN, ANNIE P. et DAVENPORT, G. B. **Variation chez *Pectinatella***. (Recherches sur la variation chez *Pectinatella*). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (361-371).

Chez *Pectinatella magnifica*, Bryozoaire d'eau douce, les statoblastes lenticulaires, ou bourgeons d'hiver, portent dans leur région marginale des crochets dont le nombre varie de 11 à 26. Les statoblastes se développent dans le funicule des zooïdes, et ces derniers proviennent, par bourgeonnement, du tissu embryonnaire déposé dans les rudiments de statoblastes chez la génération précédente. Les zooïdes d'une colonie offrent donc entre eux la parenté la plus étroite, puisqu'ils proviennent d'un même plasma germinatif.

H. et D. étudient, après BRAEM (*V. Bibl. evol.*, n° 11, 211, n° 12, 334), les variations marquées qui se produisent dans le nombre des crochets, non seulement pour un même biotype, mais encore pour une simple colonie. Ils ont pu cependant constater que les différences relatives au nombre moyen de crochets dans les statoblastes, selon que l'on examine ces derniers au milieu ou à la fin de l'été, ne dépendent pas seulement des différences d'âge, de température et de nourriture. Il semblerait que le biotype qui donne un grand nombre de crochets soit celui qui se développe plus tard que les autres, c'est-à-dire vers la fin de la saison.

EDM. BORDAGE.

14. 34. KRIZENECKI, JAR. **Ueber die Einwirkung des allseitigen Druckes bei der Puppenentwicklung von *Tenebrio molitor***. (Influence de la compression sur le développement nymphal chez le *S. m.*) *Entomol. Blätter.*, t. 8, 1912 (255-261, 311-315, 10 fig.).

De diverses observations faites dans ses élevages de *Tenebrio*, K. conclut que toute une catégorie de malformations observées chez les Insectes, Coléoptères en particulier, sont causées par la compression subie par la nymphe, par suite d'une exuviation accidentellement incomplète de la cuticule larvaire.

CH. PÉREZ.

14. 35. KRIZENECKY, JAR. **Ueber Homöosis und Doppelbildungen bei Arthropoden**. (Homéose et dédoublement d'organes chez les Arthropodes). *Zool. Anz.*, t. 42, 1913 (20-28).

Au sujet de certaines monstruosité présentées par des Insectes, comme la ramification des pattes qui apparaissent dédoublées, K. se rallie à l'opinion de PRZIBRAM qui y voit le résultat d'un clivage des ébauches, et abandonne au contraire son interprétation antérieure, d'une fusion presque complète de deux embryons jumeaux.

CH. PÉREZ.

14. 36. KRIZENECKY, J. **Ueber eine typische Körpermissbildung der Arthropoden**. (Sur une monstruosité typique des Arthropodes). *Anat. Anz.*, t. 45, 1913 (64-73, 8 fig.).

K. rappelle les divers phénomènes tératologiques qui ont été signalés chez les Arthropodes et décrit un cas nouveau, observé pour la première fois par MEGUSAR (*Arch. f. Entwickl.*, 1907), sur une larve de *Tenebrio molitor*, et qui consiste en ce que les 6^e, 7^e et 8^e segments abdominaux sont entrecroisés et obliques. K. a rencontré la même disposition anormale chez deux larves, sur plus de 2.000, de *Tenebrio*. Il la considère comme étant absolument typique des Arthropodes, car elle est liée à la segmentation du corps, et il la désigne sous le nom : « consertio segmenti ». Elle est d'ailleurs très rare (0, 1 %), et paraît se produire déjà dans la période du développement de l'œuf; elle se transmet d'un stade larvaire au suivant.

A. DRZEWINA.

14. 37. PRZIBRAM, HANS. und MATULA, JOHANN. **Reizversuche an einer dreifachen Antenne der Languste.** (Expériences d'excitation sur une antenne triple de Langouste). *Arch. f. ges. Physiol.*, t. 153, 1913, p. 406-412, 2 fig.).

Les 3 branches de l'antenne anormale de cette langouste étaient sensibles, mais seule la branche morphologiquement normale avait une excitabilité motrice. Il y avait donc là séparation des fonctions nerveuses sensitive et motrice. La dissection a été faite avec soin.

M. CAULLERY.

14. 38. NILSSON-EHLE, H. **Einige Beobachtungen über erbliche Variationen der Chlorophylleigenschaft bei den Getreidearten.** (Quelques observations sur des variations héréditaires des propriétés de la chlorophylle, chez les Céréales). *Zeitschr. ind. Abst. u. Vererbungslehre*, t. 10, 1913 (289-300).

Chez l'Orge (*Hordeum* et *H. tetrastichum*) il apparaît de temps à autre des individus moins verts que ceux de la lignée et qui, isolés, donnent des lignées pures; *Avena sativa* donne 3 fois cette variation et le Blé plus encore jusqu'ici. Dans les cas qui ont pu être suivis après croisements, les proportions d'individus vert pâle ou jaunes ont été de 1 par rapport à 3 verts. Le changement correspondrait à la perte d'un facteur relatif à la production de chlorophylle.

L. BLARINGHEM.

14. 39. SCHNEIDER, E. **Untersuchungen über eine neue luxurierende Gerstenform.** (Recherches sur une nouvelle forme d'Orge luxuriante). *Zeits. f. Pflanzenzucht.*, I, 1913 (301-322).

Un individu issu de la variété suédoise *Perl* est le point de départ d'une lignée qui, depuis 1908, offre régulièrement une forte tendance à la ramification de l'épi avec prolifération des glumelles; elle paraît fournir une combinaison des caractères de *Hordeum distichum erectum* et de *H. d. nutans*.

L. BLARINGHEM.

14. 40. KAJANUS, B. **Ueber die kontinuierlich violetten Samen von *Lisum arvense*.** (Sur l'obtention de graines constamment violettes de Pois, *P. a.*). *Fuhling's Landw.* 1913 (153-160).

Variations en apparence spontanées complètement violettes à partir de lignées de Pois à graines ponctuées de violet: la sélection augmente leur pourcentage.

L. BLARINGHEM.

14. 41. COLLINS, G. **Heredity of a Maize Variation.** (Hérédité d'une variation de Maïs). *Bur. of Plant ind., U. S. Dep. of Agr.*, Bulletin 272, 1913 (23 p.).

Un seul épi à grains blancs fut trouvé dans un champ de Maïs de « Yellow-Dent » à grains jaunes, au Texas, et pour C. c'est une mutation. Croisé avec le type, il donna, en première génération, la dominance du caractère blanc, ce qui est extraordinaire ; mais en F_2 et F_3 le caractère jaune domine à son tour avec des proportions qui ne paraissent pas indiquer la présence des deux couples de facteurs indépendants.

L. BLARINGHEM.

14. 42. FERNALD, L. **The indigenous varieties of *Prunella vulgaris* in North America.** (Les formes indigènes de *P. v.* de l'Amérique du Nord). *Rhodora*, t. 15, 1913 (179-186).

Description et diagnoses de 10 espèces élémentaires avec leur aire d'extension.

L. BLARINGHEM.

14. 43. STOCKBERGER, W. W. **A study of individual performance in Hops.** (Étude des qualités individuelles dans le Houblon). *Proc. am. breed. Ass.*, t. 7. 1913 (450-457).

Données statistiques montrant de grandes variations dans les récoltes provenant de divers individus et se maintenant d'année en année, malgré de fortes oscillations qui nécessitent le contrôle des sélections pendant une période de longue durée.

L. BLARINGHEM.

14. 44. NIEUWENHUIS (VON UEXHULL-GÜLDENBRAND) M. **Die Variationskurven von *Cornus mas* L. und *Aucuba Japonica* L.** (Les courbes de variation du Cornouiller *C. m.* et de l'*A. j.*). *Beih. zum. bot. Centr.*, t. 30, 1913, 1^{re} partie (105-113).

Les ombelles du *Cornus mas* L. offrent un nombre variable de fleurs et donnent les sommets maxima pour 13 et 16 (2×8), nombres de la série de FIBONACCI ; les inflorescences d'*Aucuba* présentent toutes les nombres impairs 5, 7, 9... 25, 27 avec une régularité remarquable.

L. BLARINGHEM.

ÉTHOLOGIE GÉNÉRALE

14. 45. HESS, C. **Neue Untersuchungen zur vergleichenden Physiologie des Gesichtsinnes.** (Nouvelles recherches sur la physiologie comparée du sens de la vision). *Zool. Jahrbüch., Abt. f. Zool.*, t. 33, 1913 (387-440, 9 fig.).

H. montre d'abord que la « parure de noce » de divers Poissons ne peut produire aucun effet sur l'œil de ces animaux, car, dans les conditions où elle est censée agir, même l'œil de l'homme ne distingue plus les couleurs. Ainsi, le Saumon du Königssee, dont le ventre à l'époque de la reproduction est très vivement coloré en rouge, fraie par 60 mètres de profondeur, alors qu'à 10 mètres le rouge et le jaune du ventre ne peuvent plus être perçus comme des couleurs. H. combat ensuite les résultats de divers travaux de v. FRISCH, en particulier celui sur l'adaptation du Vairon au fond : la couleur du fond n'a, d'après H., aucune influence sur la coloration de ce Poisson. H.

décrit enfin les nouvelles méthodes qu'il a employées pour l'étude du sens de la vision chez les larves de *Culex*; celles-ci se comportent comme si leur facultés visuelles correspondaient à celles d'un homme totalement aveugle pour les couleurs. A. DRZEWINA.

14. 46. EWALD, WOLFG. F. **Ist die Lehre vom tierischen Phototropismus widerlegt?** (La théorie du phototropisme animal est-elle infirmée?). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (581-598).

E. défend, contre les critiques formulées par HESS, les idées de J. LOEB sur l'explication des phénomènes de phototropisme par des stimulus physico-chimiques, et cite quelques expériences à l'appui de cette interprétation. Les explications de LOEB font appel au minimum d'hypothèses indispensables. Celles de HESS au contraire sont entachées d'anthropomorphisme, et font intervenir des phénomènes psychiques dont la réalité est indémontrable.

CH. PÉREZ.

14. 47. KAMMERER, PAUL. **Nachweis normaler Funktion beim herangewachsenen Lichtauge von *Proteus*.** (Preuves de fonctions normales chez l'œil adulte d'un Protée élevé à la lumière). *Arch. f. gen. Physiol.*, t. 153, 1913 (430-440).

La métamorphose régressive de l'œil du Protée est consécutive à sa naissance; elle est enrayée (Cf. *Biol. Evol.*, 12, 237), si l'animal est, dès celle-ci, exposé à la lumière et surtout à la lumière rouge (grâce à cette couleur, il ne se forme pas de pigment dans la peau de l'œil). La peau reste mince, il ne se différencie pas de glandes, les diverses parties de l'œil se différencient, en un mot l'œil, embryonnaire devient un œil larvaire bien constitué. Ce résultat est extrêmement intéressant au point de vue morphologique de la variation et de l'hérédité. K. a prouvé, en outre, par des expériences précises (en éliminant toutes réactions tactiles), que cet œil était véritablement fonctionnel, qu'il voyait.

M. CAULLERY.

14. 48. TSCHUGUNOFF, N. **Ueber die Veränderung des Auges bei *Leptodora Kindtii* (Focke) unter dem Einfluss von Nahrungsentziehung.** (Modification de l'œil, sous l'influence de l'inanition). *Biol. Centralbl.*, t. 33, 1913 (351-361, 8 fig.)

Ce travail a eu en vue de compléter les recherches de KEPTEREW (*Biol. Centralbl.*, t. 30 et 32), qui attribue la dépigmentation de l'œil, chez la Daphnie, à l'action directe de l'obscurité, et celles de PAPANICOLAU (*Biol. Centralbl.*, t. 30), qui y voit un des signes de la dégénérescence due aux conditions de la captivité. T. a fait agir l'inanition sur *Leptodora Kindtii*. Déjà 5 à 7 jours après la capture, l'œil commence à s'altérer, le pigment progressivement se détache et émigre vers la périphérie, la sphère cristalline et les cellules de soutien se désagrègent; chaque partie d'ailleurs se détruit indépendamment des autres. La dépigmentation et la destruction de l'œil peuvent donc être le résultat de facteurs multiples. A. DRZEWINA.

14. 49. LADD-FRANKLIN, CHRISTINE. **A non-chromatic region in the spectrum for Bees.** (Une région du spectre non chromatique pour les Abeilles). *Science*, t. 38, 1913 (850-852).

K. von Frisch ayant entrepris des expériences sur la perception des couleurs par les Poissons, par les Crustacés et par les Abeilles, a pu constater que ces dernières ne perçoivent pas la couleur rouge. Miss Christine L.-F. l'a engagé à vérifier s'il n'en serait pas de même pour la couleur complémentaire du rouge, c'est-à-dire pour la région du spectre située à la limite du bleu et du vert. La supposition était justifiée. Chez les Abeilles, la vision au lieu d'être tétrachromatique est dichromatique et correspond au jaune et au bleu.

EDM. BORDAGE.

14. 50. HOLMES, S. J. **Note on the orientation of *Bombilius* to light.** (Note sur l'orientation de *Bombilius* par rapport à la lumière). *Science*, t. 38, 1913 (230).

Les *Bombilius*, comme les Syrphides, ont la curieuse habitude de voler en planant longuement au-dessus du même point, ce qui donne l'illusion d'une immobilité complète. Ils se placent alors dans la grande lumière. On constate que la partie postérieure de leur corps est tournée vers le soleil. Si de l'ombre est projetée sur un *Bombilius* en train de planer, l'insecte fuit immédiatement vers une région brillamment éclairée. Quelquefois, ces Diptères se posent sur le sol; ils se placent encore de façon que la partie postérieure de leur corps soit tournée vers le soleil. Lorsqu'on projette de l'ombre sur eux, ils s'envolent immédiatement vers un point ensoleillé. Dans certains cas, H. les a obligés à s'orienter obliquement par rapport à la direction des rayons solaires. Pour cela, il déplaçait lentement un objet de façon que l'ombre de celui-ci fût projetée sur une moitié seulement du corps des Diptères.

Lorsqu'ils reposent sur le sol, ou lorsqu'ils volent en planant, les *Bombilius* fondent avec rapidité sur les insectes qui passent à proximité, sans bien discerner ces derniers, puisqu'ils se précipitent quelquefois sur des Abeilles. Ils se jettent même sur les grains de gravier lancés au voisinage de la région brillamment éclairée où ils prennent leurs ébats. H. pense que ce comportement est probablement associé à l'instinct de l'accouplement. Cf. J. PÉREZ. *Bull. Scient.*, t. 45, 1914.

EDM. BORDAGE.

14. 51. SUMNER, FRANCIS B. **The effects of atmospheric temperature upon the body temperature of Mice.** (Température atmosphérique et température du corps chez les Souris). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (p. 315-377, 3 fig.).

Un des faits les plus saillants est la grande variabilité de la température chez la Souris. Dans des conditions qui paraissent semblables il peut y avoir entre divers individus des écarts de 1° ou 2° C.; et le même individu peut dans l'espace de quelques minutes présenter des écarts semblables; ces différences tiennent surtout au degré d'excitation et d'agitation de l'animal. En outre les femelles ont une température moyenne légèrement plus élevée que celle des mâles; il en est de même pour les mâles presque adultes comparés aux mâles complètement adultes. En éliminant l'influence de ces causes perturbatrices, S. s'est proposé d'étudier, en rapport avec la température atmosphérique, la température de Souris préalablement élevées pendant plusieurs semaines soit dans une chambre chaude, soit dans une chambre froide. Les deux catégories d'animaux présentent un abaissement de température en présence d'une chute considérable dans la température extérieure; sans doute la température primitive peut-elle être récupérée, même si le

froid persiste ; mais cette conclusion n'est pas encore définitivement établie. L'autorégulation de la température du corps n'est d'ailleurs pas établie dès la naissance ; pour la température moyenne 20°-25° elle est réalisée dès l'âge de 10 jours ; mais il faut attendre jusqu'à l'âge de 20 jours pour les basses températures.
CH. PÉREZ.

14. 52. NEWMAN, H. H. **The natural history of the nine-banded Armadillo of Texas.** (Histoire naturelle du Tatou à neuf bandes du Texas). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (513-539). •

L'espèce dont il s'agit est le *Dasypus novemcinctus texanus*. Plusieurs milliers de ces animaux sont massacrés chaque année et leur carapace sert à fabriquer des petits paniers vendus comme curiosités dans le monde entier. Ce sont des jeunes Américains et des fermiers du Texas qui se livrent à cette chasse barbare. Malgré cette tuerie, le nombre des Tatous semble en croissance.

La carapace remplit certainement le rôle protecteur d'une armure contre les attaques des grands Carnivores. Ce rôle est cependant moins efficace qu'on pourrait le croire, puisque cette armure est quelquefois perforée par la dent des chiens. Lorsqu'il est attaqué par ces derniers, le Tatou se renverse sur le dos et tient tête à ses adversaires en se servant de ses puissantes griffes. La carapace protège surtout l'animal contre les piqûres des épines de Cactus. Lorsqu'il est poursuivi par quelque ennemi, il se réfugie dans les fourrés épineux où il trouve un asile inviolable et une nourriture assurée. Il est surtout insectivore et montre une prédilection marquée pour les Fourmis. En captivité il devient omnivore. Lorsqu'on enferme plusieurs Tatous ensemble, il arrive fréquemment qu'ils s'entretuent. Les plus forts éventrent les plus faibles ; les femelles dévorent leur progéniture. Les Tatous sont surtout des animaux nocturnes. Ils creusent des terriers dans lesquels ils subissent une demi-hibernation.

N. donne ensuite des détails sur la reproduction et les phénomènes de polyembryonie chez le *Dasypus*. Ce sujet ayant été abordé ici même, il n'y a pas lieu d'y revenir (*V. Bibl. evol.*, n° 12, 58, 59, 285).

EDM. BORDAGE.

14. 53. WESENBERG-LUND, C. **Fortpflanzungsverhältnisse: Paarung und Eiablage der Süßwasserinsekten.** (Reproduction) accouplement et ponte des Insectes d'eau douce), *Fortsch. d. Naturwiss. Forschung*, t. 8, 1913 (p. 161-286, 104 fig.).

14. 54. — **Wohnungen und Gehäusebau der Süßwasserinsekten.** (Les demeures des Insectes aquatiques et leur construction). *Ibid.*, t. 9, 1913 (55-132, 57 fig.).

W. L., qui s'est consacré depuis de longues années à l'étude de la faune d'eau douce, dans sa station biologique d'Hilleröde en Danemark, a réuni, dans ces deux articles d'ensemble, ce que l'on sait sur l'accouplement, la ponte et la construction des demeures des Insectes aquatiques. Il y a ajouté tout ce qu'il a pu observer lui-même, grâce à ses recherches ininterrompues pendant toutes les saisons de l'année. Ces deux revues sont donc particulièrement précieuses par la réunion de documents anciens et par l'abondante bibliographie qui est jointe, par le contrôle personnel de l'auteur sur un très grand nombre de faits

antérieurement connus, par l'abondance et l'intérêt de renseignements nouveaux qui y sont joints. — Parmi les très nombreuses figures, une bonne partie sont originales. Ces deux mémoires seront donc une mine abondante de renseignements éthologiques précieux, complétant le livre bien connu de MIALL (*Natural History of aquatic Insects*).

Dans le premier de ces deux mémoires, on trouvera des renseignements étendus sur tous les groupes d'Insectes, en particulier sur les Dytiscides et les Libellulides. Dans le second, ce sont naturellement les Phryganides qui tiennent de beaucoup la place la plus importante (p. 65-116).

M. CAULLERY.

14. 55. WESENBERG-LUND, C. **Odonaten-Studien.** (Recherches sur les Odonates). *Internat. Revue der gesammten Hydrobiol., etc.*, 1913 (p. 155-228, 374-422).

Mémoire plein de renseignements sur l'éthologie : période de vol, ponte etc. des formes de la faune danoise ; durée de la vie totale et de ses diverses phases, habitat et nourriture des larves, etc...

M. CAULLERY.

14. 56. ALLEE, W. C. **Further studies on physiological states and rheotaxis in Isopoda** (Nouvelles recherches sur les relations entre l'état physiologique et le rhéotactisme chez les Isopodes). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (257-295, 9 fig.).

A. continue ses expériences sur le comportement des *Asellus* (V. *Bibliogr. evolut.*, n° 12, 320). Nous en retiendrons ici qu'au moment des mues la sensibilité à un courant d'eau tombe à zéro, mais est rapidement récupérée. Il y a au contraire, pendant ces mêmes périodes, augmentation de la sensibilité à un ébranlement brusque.

CH. PÉREZ.

14. 57. KAULBERSZ, G. **Biologische Beobachtungen an *Asellus aquaticus*.** (Observations biologiques). *Zoolog. Jahrb., Abt. f. Zool.*, t. 33, 1913 (287-359, 13 fig., pl. 11 à 12).

Observations sur les mœurs, la couleur, la mue, l'autotomie et la régénération, les réactions à la lumière, aux substances chimiques, le sens olfactif et gustatif, les tangoréceptions, chez l'*Asellus aquaticus*, et en partie chez *Gammarus* et *Niphargus*. La vie sexuelle, chez l'Aselle, est en un certain rapport avec la mue : après chaque copulation, il y a mue de la ♀. L'autotomie des antennes est un simple acte réflexe ; la régénération des segments basaux se fait, le plus souvent, dans le sens centrifuge, celle des segments du fouet dans le sens centripète. Les Aselles sont négativement phototropiques ; la peau est sensible à la lumière ; avec les rayons monochromatiques, il y a une réaction positive vis-à-vis de la lumière rouge. Les antennes de la 1^{re} paire sont l'organe principal des chimioréceptions. Le *Niphargus* est beaucoup plus sensible que le *Gammarus* aux excitations mécaniques et lumineuses.

A. DRZEWINA.

14. 58. MRAZEK, AL. **Enzystierung bei einem Süßwasseroligochaeten.** (Enkystement chez un Oligochète d'eau douce). *Biolog. Centralbl.*, t. 33, 1913 (658-668 av. 6 fig.).

M. a trouvé, en Bohême, le genre *Claparedeilla* (Lombriculides), dans une

station inondée en hiver et à sec en été. Pendant les mois qu'il passe à sec, l'animal s'enkyste et se multiplie sous le kyste par bourgeonnement.

M. CAULLERY.

14. 59. MRAZEK, ALOIS. **Beiträge zur Naturgeschichte von *Limbriculus***. (Contributions à la biologie de *L.*). *Sitzber. K. Böhm. Gesells. Wiss. Prag.* 1913 (54 p., 13 fig.).

M., à qui l'on doit des observations très nombreuses et très prolongées sur *L.* (voir notamment *Zool. Jahrbücher*, t. 23, Anat., 1906), résume dans cet article tout ce qui concerne la biologie de cette Annélide. C'est, d'après lui, un ver qui peut vivre plusieurs années, arriver à une grande taille (il en figure un qui dépasse 10^{cm}, atteint 20^{cm} en extension et a 500 segments) et doit avoir plusieurs périodes de maturité sexuelle.

A côté de la reproduction sexuée, il doit offrir une véritable multiplication asexuée (et pas seulement une régénération accidentelle) par simple division transversale (vraisemblablement en plusieurs morceaux); le processus en est beaucoup plus simple, morphologiquement, que chez les Naidomorphes, et dans des rapports de cycle beaucoup moins précis avec la sexualité que chez ceux-ci. L'importance de la reproduction asexuée doit varier suivant des localités.

M. CAULLERY.

14. 60. HAUSDING, BRUNO. **Studien über *Actinoloba (Metridium) dianthus***. (Études sur l'A. d.). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 28, 1913 (49-135, 34 fig.).

Études de morphologie et d'éthologie générale sur cette Actinie si polymorphe. En particulier les processus de multiplication asexuée par lacération du pied sont examinés en détail. La variabilité extrême, au point de vue des cloisons, tentacules, etc., des individus qu'on rencontre dans la nature est en rapport avec la fréquence de ces lacérations suivies de régénération. On peut cependant reconnaître dans ces processus des règles précises. Ainsi, il y a alternances de périodes pendant lesquelles poussent de nouveaux tentacules et de périodes où la poussée se ralentit pour faire place à des remaniements de différenciation; la loi formulée par LAGAZE-DUTHIERS, de la naissance géminée des tentacules doit être, dans la multiplication asexuée, modifiée en ceci que l'un des tentacules peut devancer son jumeau dans son apparition et sa croissance. Des monstres doubles peuvent prendre naissance par séparation incomplète de deux fragments de lacération formés côte à côte. Dans deux cas H. a observé la formation d'individus anormaux rappelant le *Polyparium ambulans*.

CH. PÉREZ.

14. 61. CLARK, HUBERT LYMAN. **Autotomy in *Linckia***. *Zoolog. Anzeiger*, t. 42, 1913 (156-159).

Expériences et observations sur *L. guildingii* à la Jamaïque. L'autotomie est, chez cette étoile de mer, un processus de reproduction usexué très important. Elle commence à se produire quand les bras ont environ 15 mm. de long, et a lieu sur 1, 2, 3 ou même 4 bras. La croissance continue mais est plus active sur les bras autotomisées. L'autotomie continuant à se produire toute la vie, il est rare de trouver des adultes symétriques. Sur les bras autotomisés, les bras complémentaires qui se forment, poussent plus vite que le bras souche. Les individus issus de l'autotomie s'autotomisent à leur tour.

M. CAULLERY.

14. 62. LUNDEGARTH, HENRIK. **Experimentelle Untersuchungen über die Wurzelbildung an oberirdischen Stammteilen von *Coleus hybridus*.** (Expériences sur la poussée de racines sur les tiges aériennes du C.). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (500-580, 43 fig.).

En incurvant les tiges de *Coleus*, on provoque aisément sur elles la poussée de racines. L. a étudié dans ce déterminisme l'action de l'humidité, de la pesanteur, de la lumière, de l'oxygène, ou de diverses actions mécaniques ou traumatismes. D'une façon générale la polarité primitive du rameau ne peut pas être influencée.
CH. PÉREZ.

14. 63. C. TUBEUF Von. **I. Infektionsversuche mit rotfrüchtigen Mistel, *Viscum cruciatum*. II. Infektionsversuche mit *Phoradendron villosum*.** (I. Infection expérimentale avec le Gui à baies rouges *V. c.* II. Infection expérimentale avec *P. v.*) *Naturw. Jahrb. Forst. u. Landw.*, 1913, t. 11 (144-167 et 171-172).

I. Le Gui de Palestine, du sud de l'Espagne et du Maroc, *V. c.*, qui se développe naturellement sur l'Olivier, *Crataegus monogyna* et *Populus pyramidalis*, n'a pu former un buisson feuillu sur les divers Tilleuls, *Fraxinus excelsior*, *Fagus sylvatica*, *Populus candicans* et divers *Abies* et *Pinus*, tandis qu'il s'est bien développé sur *Crataegus oxyacantha*, *Fraxinus cinerea*, divers Pruniers et Pommiers, *Populus nigra*, *Salix capraea*, *Cytisus Laburnum*, *Sorbus aucuparia*, *Viscum album*; et, même pour ces derniers, les graines n'arrivent pas à supporter les froids de l'hiver. Le repos végétatif est de plus courte durée pour les graines de *V. cruciatum* que pour celles de *V. album*.

II. Une Loranthacée de Californie *P. v.* n'a pu croître, malgré les soins donnés, sur les Chênes de nos pays *Quercus pedunculata* et *Q. cerris* et même sur *Q. rubra*, originaire de l'Amérique du Nord, et pas davantage sur *Castanea*, *Salix*, *Cytisus*, *Tilia*, *Prunus*, *Populus*. L. BLARINGHEM.

SEXE

14. 64. CAULLERY, MAURICE. **Les problèmes de la sexualité.** 1 vol., 332 p., in-8°. *Biblioth. de Philosophie scient.* Paris., E. Flammarion, 1913.

C. fait dans ce livre un exposé particulièrement clair de tous les grands problèmes qui se rattachent à la sexualité. La question est posée, en s'adressant tout d'abord essentiellement aux animaux, par l'étude des gamètes différenciés, de leur genèse et de leur union dans l'œuf fécondé. Puis sont examinés les formes et les degrés divers de l'hermaphroditisme; la séparation des sexes, les caractères sexuels secondaires et leurs conditions d'apparition ou de suppression par la castration; le déterminisme du sexe et la question de son hérédité mendélienne; la parthénogénèse; la multiplication asexuée. Enfin une revue rapide des Végétaux et des Protistes montre l'extension générale de la sexualité jusqu'aux formes vivantes les plus inférieures, et par suite son origine lointaine qui remonte aux premiers âges de la vie. Le cadre imposé était étroit pour un aussi vaste programme; en restreignant l'exposé de sa documentation aux exemples les plus significatifs, C. est arrivé à donner une idée précise et claire de la position actuelle des problèmes, des ébauches de solutions acquises, des hypothèses par lesquelles on a essayé de donner dès à présent pour quelques-uns des réponses définitives. Etant

donnée la facilité avec laquelle beaucoup de naturalistes de l'heure présente se satisfont avec des explications purement verbales, certains lecteurs seront peut-être surpris de trouver ici un exposé aussi peu dogmatique. Il me semble qu'il faut au contraire savoir gré à l'auteur d'avoir conservé toute la lucidité de sa critique vis-à-vis des théories les plus en vogue, et de les avoir présentées pour ce qu'elles sont : les meilleures, des suggestions de recherches, des notions provisoires de vérités possibles, mais qui ne s'imposent encore nullement avec certitude. Les questions, relatives au sexe ont une telle complexité que l'avenir risque de ne pas donner raison à ceux qui sont trop pressés de conclure.

CH. PÉREZ.

14. 65. KAMMERER, PAUL. **Bestimmung und Vererbung des Geschlechts bei Pflanze, Tier und Mensch.** (Détermination et hérédité du sexe chez les plantes, les animaux et l'homme). Leipzig, 1913 (Th. Thomes), in-8°, (101 p. et 18 fig.).

14. 66. — **Geschlechts bestimmung oder Geschlechtsvertheilung ?** (Détermination ou répartition des sexes ?) *Die Naturwissenschaften*. H. 43 (24, X, 1913) (p. 1025-1029).

Dans ce petit livre K. a exposé d'une façon très succincte l'ensemble des données de fait ou d'expérience sur le problème du déterminisme du sexe. L'ouvrage est divisé en quatre chapitres. I. Différenciation du sexe (chez les organismes inférieurs). II. Répartition (égalité numérique des sexes—chromosomes des gamètes). III. Hérédité du sexe (application de l'hérédité mendélienne au sexe). IV. Détermination du sexe (facteurs ou actions pouvant influencer sur le sexe). K. s'est attaché à exposer les faits d'une façon objective.

Dans le second article, il dégage plus explicitement son point de vue personnel. Il considère comme de la plus haute importance les faits relatifs aux chromosomes (X, Y, etc.) des gamètes. Mais il ne voit en eux qu'un caractère sexuel particulier se manifestant de bonne heure. Ils ne sont pas la cause du sexe, mais simplement une manifestation précoce de celui-ci. Ils ne peuvent donc donner que des indications sur la répartition des sexes et non sur leur détermination. On confond trop souvent ces deux points de vue. La détermination est un phénomène antérieur et K. ne considère pas, comme CORRENS, que les données cytologiques récentes nous interdisent l'espoir d'agir sur elle.

M. CAULLERY.

14. 67. KAMMERER, PAUL. **Umstimmung und Vorherbestimmung des Geschlechtes.** (Inversion et Prédétermination du sexe). *Die österreichische Sanitätswesen*, 1913, n° 38, 6 p.

K. considère que toute cellule germinale renferme les ébauches des deux sexes ; l'une de ces ébauches seule devient active ; cette possession d'une double ébauche n'est ni l'hermaphrodisme ni l'état d'indifférenciation sexuelle, mais doit, suivant K., être appelé l'*hermaphrodisme potentiel*. On peut chercher à activer l'ébauche qui devait rester latente, c'est *inverser* le sexe du germe, non le déterminer ; c'est ainsi que doivent être conçues les expériences dites de détermination du sexe chez les plantes. Jusqu'à quel stade est-il possible d'agir sur la cellule germinale à ce point de vue ? Bien que les faits semblent contredire formellement la possibilité d'une modification épigamique du sexe, K. croit que, jusqu'à nouvel ordre, il faut admettre la possibilité que la

tendance vers l'un des sexes « entraînée par la fécondation, n'est pas irrévo-
cable ». Il admet, plus encore, la possibilité d'agir progamiquement sur le sexe
des gamètes. M. CAULLERY.

14. 68. LAMS, HONORÉ. **Les causes déterminantes du sexe.** *Leçon de doctorat. Université. Gand, 1913* (16 p.).

Simple vulgarisation. Incidemment L. propose d'expliquer les divergences
des auteurs sur le nombre des chromosomes chez l'Homme, en admettant
qu'il y ait divers types individuels, à 16, 24, 32, 48 chromosomes, exagération
de la particularité classique de *Ascaris megalcephala*. CH. PÉREZ.

14. 69. SHULL, A. FRANKLIN. **Nutrition and sex determination in Roti-
fers.** (La nutrition et le déterminisme du sexe chez les Rotifères). *Science*,
t. 38, 1912 (786-788).

Critique d'un travail de C. W. MITCHELL paru, en août 1913, dans le *Journal
of Experimental Zoology*. Il s'agit d'expériences faites sur *Asplanchna* et
ayant donné des résultats en contradiction avec ceux qu'ont obtenus les obser-
vateurs qui ont expérimenté sur *Hydatina*. La conclusion principale à
laquelle est arrivé MITCHELL est celle-ci : Les changements qualitatifs et
quantitatifs dans la nutrition tiennent sous leur dépendance le déterminisme
du sexe chez les Rotifères. Le maximum dans la production des mâles est
déterminé par trois facteurs : le rythme physiologique, une nutrition abon-
dante et le jeûne au cours de la période de croissance.

S. trouve que MITCHELL ne définit pas avec assez de précision le terme
nutrition. S'il s'agit de la quantité de nourriture profitable, on peut consi-
dérer comme négligeable l'action de ce facteur dans la détermination du sexe,
et les expériences de MITCHELL ne prouveraient nullement son efficacité en
ce qui concerne *Asplanchna*. Si le terme *nutrition* signifie la quantité de
nourriture assimilable, ce que M. appelle une « haute nutrition » est proba-
blement le résultat d'un changement physiologique précédent, n'ayant rien
de commun avec la nutrition proprement dite. Quant aux rythmes physiolo-
giques de reproduction et de croissance, il s'en effectue chez *Hydatina*, chez
les Protozoaires, chez les Cladocères, etc. ; mais le changement physiologique
qui précède une « vague » de croissance n'a pas encore été constaté. Il s'agit
peut-être d'un changement relatif aux chromosomes. On peut enfin se deman-
der si l'influence du jeûne est capable de transformer un Rotifère producteur
de femelles en un individu producteur de mâles. S. en doute, parce que, chez
Hydatina, il a montré qu'on peut savoir, pendant la période de croissance
d'un œuf, si la femelle qui en sortira produira des mâles ou des femelles. S.,
qui a étudié lui-même le problème du déterminisme du sexe chez *Hydatina*
(V. *Bibl. evol.*, n° 11, 158 et n° 12, 96), estime que les conclusions de
M. ne sont pas appuyées sur un nombre suffisant d'expériences. Dans le cas
même où elles seraient exactes, on n'aurait pas le droit de les considérer
comme valables pour tous les Rotifères. EDM. BORDAGE.

14. 70. SHULL, A. F. **Eine künstliche Erhöhung der Proportion der
Männchenerzeuger bei *Hydatina senta*.** (Augmentation artificielle de la
proportion des producteurs des mâles). *Biol. Centralbl.*, t. 33, 1913 (576-577).

Par des cultures dans des infusions de crottin de cheval, et par l'action de

toutes sortes de substance chimiques, on peut diminuer le nombre de générateurs des ♂, chez *Hydatina senta*, ou même les supprimer; S. n'a pas pu arriver à découvrir une propriété commune à toutes ces substances et à laquelle soit imputable l'action. Mais il vient de reconnaître que le chlorure de calcium, dans des solutions de N/75 à N/600, a pour effet d'augmenter la proportion des producteurs des mâles, chez ce Rotifère. A. DRZEWINA.

14. 71. KOPEC STEFAN. **Nochmals über die Unabhängigkeit der Ausbildung sekundärer Geschlechtscharaktere von den Gonaden bei Lepidopteren (Fühlerregenerationsversuche mit Kastration und Keimdrüsentransplantation kombiniert)** (Encore sur l'indépendance de la différenciation des caractères sexuels secondaires et des gonades chez les Lépidoptères. Expériences de régénération des antennes, combinée avec la castration et la transplantation des gonades). *Zoolog. Anzeiger*, t. 43, 1913 (p. 65-74).

Ces expériences confirment, ainsi que le titre l'indique, l'indépendance des glandes génitales et des caractères sexuels chez les Lépidoptères. K a enlevé l'ébauche des antennes à des chenilles de *Lymantria dispar* qu'il avait préalablement châtrés (après la 2^e mue) et dans lesquelles il avait transplanté des gonades du sexe opposé. Les antennes régénérées sont assez variables, comme celles qui se régénèrent chez des chenilles normales au point de vue génital. Dans ce dernier cas, l'axe des antennes régénérées des femelles est souvent blanchâtre (comme chez le mâle) alors qu'il est normalement noirâtre. Mais chez les chenilles femelles châtrées et à gonades mâles transplantées cette anomalie ne se retrouve pas. Les glandes génitales n'ont donc aucune influence sur l'ébauche des antennes se régénérant.

K. discute ensuite l'opinion de KAMMERER (v. *Bibl. Evol.*, 12, 257), qui avait cru pouvoir inférer de certains des résultats expérimentaux de KOPEC et de MEISENHEIMER, une certaine influence des gonades sur les caractères sexuels secondaires de *Lymantria dispar*, notamment sur la couleur des ailes. Les modifications en question doivent être rapportées vraisemblablement à des altérations de la nutrition chez les animaux châtrés, mais non à l'action des glandes génitales. K discute ensuite d'autres interprétations de KAMMERER, pour arriver toujours à la même conclusion: les modifications constatées sur les individus opérés doivent être attribuées à des mécanismes accessoires et non à l'influence des gonades. M. GAULLERY.

14. 72. STEINACH, E. **Feminierung von Männchen and Maskulierung von Weibchen.** (Féminisation de mâles et masculinisation de femelles). *Centralbl. f. Physiologie*, t. 27, 1913 (7 p.).

Dans cette note communiquée au 85^e Congrès des Naturalistes et médecins allemands à Vienne, S. reprend et complète les résultats qu'il a précédemment publiés. (*Bibl. Evol.*, 12, 265-267). Les rats et cobayes mâles châtrés très jeunes, sur lesquels il a greffé des organes génitaux femelles, sont *féminisés*. Outre les faits précédemment annoncés, S. a constaté que les glandes mammaires de ces mâles féminisés subissent l'hyperplasie et sécrètent du lait normal; ils se laissent téter par des jeunes: il est remarquable que cela soit réalisé *sans gravidité* (d'autre part, en faisant agir les rayons X sur les ovaires des jeunes femelles de cobayes vierges, S. a provoqué l'hyperplasie des glandes mammaires, la sécrétion du lait et l'accroissement de l'utérus). — S. a

également réussi à *masculiniser* des rats et cobayes femelles châtrées ; cela est beaucoup plus difficile, le tissu testiculaire se laissant beaucoup moins bien greffer que celui de l'ovaire (les tubes séminifères dégénèrent, mais la glande interstitielle persiste). Sur ces femelles masculinisées, les glandes mammaires, les mamelons et l'utérus ne se développent pas ; la croissance et la forme du corps et de la tête, le poil prennent le type mâle ; le vagin se ferme partiellement ou complètement. Les instincts mâles se manifestent vis-à-vis de leurs congénères des deux sexes. L'érotisation du système nerveux central chez ces femelles a donc lieu suivant le type masculin.

S. conclut que la sexualité somatique n'est pas fixée et déterminée à l'avance, mais peut être inversée chez l'individu jeune, par l'échange des glandes de la puberté. Elle doit donc être la conséquence de la différenciation de la glande sexuelle. S. a produit au Congrès des animaux montrant les divers faits résumés ci-dessus.

M. CAULLERY.

14. 73. HATAI, SHINKISHI. **The effect of castration, spaying or semi-spaying on the weight of the central nervous system and of the hypophysis of the albino Rat: also the effect of semi-spaying on the remaining ovary.** (Effets de l'ablation des testicules et des ovaires sur le poids du système nerveux et de l'hypophyse chez le Rat blanc). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (297-314).

La croissance du corps en poids n'est pas affectée par l'ablation des deux testicules, ni d'un seul ovaire ; l'ablation totale des deux ovaires augmente le poids du corps, cette augmentation étant due à de la graisse. Les femelles complètement châtrées sont grosses pour leur longueur ; tandis que pour les autres catégories, les proportions ne sont pas changées. La queue est un peu plus longue chez les mâles châtrés ; pas de modifications pour les femelles. La variation de poids du cerveau est tout à fait insignifiante, bien qu'il y ait toujours un très léger avantage pour les témoins ; la moelle épinière présente au contraire un excès de poids chez les mâles châtrés, une légère infériorité chez les femelles privées partiellement ou totalement de leurs ovaires. Les mâles châtrés présentent aussi un excès de poids manifeste pour l'hypophyse, alors qu'il n'y a aucune modification sensible chez les femelles. Chez les femelles, après castration unilatérale, l'ovaire restant présente une hypertrophie compensatrice et atteint presque le double du poids normal. Il est intéressant de remarquer que chez les femelles complètement châtrées, où il n'y a pas d'hypertrophie de l'hypophyse, on observe de l'obésité ; celle-ci n'apparaît pas chez les mâles châtrés, où se fait une hypertrophie compensatrice de l'hypophyse ; chez les femelles la castration unilatérale ne produit ni obésité ni hypertrophie de l'hypophyse, l'ovaire restant suffisant à produire la quantité nécessaire de sécrétion interne.

CH. PÉREZ.

14. 74. NACHTSHEIM, HANS. **Cytologische Studien über die Geschlechtsbestimmung bei der Honigbiene, *Apis mellifica* L.** (Études cytologiques sur le déterminisme du sexe chez l'Abeille). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 11, 1913 (160-241, 6 fig., pl. 7-10).

Les observations cytologiques confirment complètement la théorie de DZIERZON. Non seulement les mâles issus d'ouvrières pondueuses ou de reines bourdonneuses correspondent à des œufs se développant par parthénogénèse,

mais il en est aussi exactement de même des mâles issus d'une reine normale, fécondée. Et tous ces mâles sont identiques, également capables de s'accoupler. Dans tous les œufs pondus dans des cellules d'ouvrières, on trouve toujours plusieurs spermatozoïdes pénétrés; dans les œufs un peu plus âgés on observe nettement des asters mâles, et, quatre heures après la ponte, la copulation du pronucléi. Dans les œufs pondus dans les cellules de mâles on n'observe au contraire ni noyaux mâles, ni spermastères, ni copulation. En outre, dans ces œufs, le premier fuseau de segmentation a une autre place que dans les œufs fécondés. En effet, dans ces derniers, le pronucléus femelle qui s'enfonce dans l'œuf après l'achèvement de la maturation, ne tarde pas à rencontrer un pronucléus mâle avec lequel il copule, et le premier fuseau se développe ainsi au voisinage du cytoplasme directeur. Dans les œufs non fécondés au contraire, le pronucléus femelle ne rencontrant aucun pronucléus mâle qui l'arrête dans son déplacement, traverse toute la largeur de l'œuf, jusqu'au bord concave opposé au pôle de direction, et c'est là que se développe le premier fuseau. Enfin les fuseaux de segmentation des œufs non fécondés ne contiennent que le nombre haploïde de chromosomes, tandis que ceux des œufs fécondés présentent le nombre diploïde. La réduction doit par suite être supprimée dans la spermatogénèse. Les contradictions des auteurs antérieurs (PETRUNKEWITSCH, MEVES) sur le nombre de chromosomes de l'abeille s'expliquent par ce fait, méconnu par P., que les chromosomes des divisions réductrices sont des chromosomes fusionnés polyvalents, qui se résolvent ensuite dans les œufs, fécondés ou non, en leurs unités constituantes. Dans les mitoses des oogonies, il y a 16 chromosomes bivalents; dans la première mitose de maturation de l'œuf, huit tétrades, et dans l'œuf mûr huit chromosomes également bivalents. Les mitoses des spermatogonies montrent aussi 16 chromosomes, mais ce sont ici des chromosomes univalents; dans la fécondation un pronucléus mâle à 16 chromosomes s'unit à un pronucléus femelle à 8 chromosomes, mais ces derniers se subdivisent en 16 monovalents comme les chromosomes mâles, ce qui rétablit la symétrie. Et les fuseaux de segmentation présentent 32 ou 16 chromosomes suivant que l'œuf a été fécondé ou non. Dans les cellules somatiques il peut y avoir éventuellement un morcellement poussé encore plus loin des chromosomes. D'une façon générale on peut dire que le nombre, variable, est toujours un multiple de 8; et l'on peut considérer 32 et 16 comme les nombres diploïde et haploïde normaux. Le petit massif cellulaire dérivant de la division du noyau polaire fusionné est dans tous les cas frappé de dégénérescence.

Comparées entre elles, dans les œufs fécondés ou non, les dimensions des cellules et des noyaux ne satisfont pas aux lois énoncées par BOVERI à propos des Oursins, de proportionnalité au nombre des chromosomes. Étant donné que dans les œufs non fécondés les centrioles et les centrosomes sont exactement identiques à ceux des œufs fécondés, il apparaît vraisemblable que ces éléments ne sont point apportés dans l'œuf par le spermatozoïde.

CH. PÉREZ.

14. 75. SPRECHER, A. **Recherches sur la variabilité des sexes chez *Camabis sativa* L. et *Rumex acetosa* L.** Ann. Sc. nat. Bot., vol. 17, 1913 (254-352).

Des essais sur des parcelles de 12 mq., diversement fumées, avec des graines triées d'après la couleur et la grosseur pour le Chanvre, d'après la

grosseur seulement pour *Rumex acetosa*, ont montré : 1° que la proportion des sexes est indépendante de la fumure, de la taille des graines, des semis drus ou clairs, de la germination précoce ou tardive.

2° Le triage des graines d'après la couleur ne permet pas de modifier les pourcentages et, s'il y a des caractères extérieurs aux graines qui laissent prévoir le sexe de l'embryon contenu, ces caractères ont échappé à l'auteur.

3° Les différences de longueur des tiges du Chanvre est pour les mâles par rapport aux feuilles comme 120 à 100, à l'époque de la floraison ; comme 113 à 100, beaucoup plus tard ; le poids des femelles est comme 138 est à 100 pour les mâles. Chez le *Rumex*, les plantes mâles sont et restent plus petites que les femelles dans le rapport de 100 à 122.

L. BLARINGHEM.

14. 76. BARTLETT, H. H. **Sex Forms in *Plantago lanceolata***. (Six formes dans *P. l.*). *Rhodora*, t. 15, 1913 (173-178).

Étude de lignées, morphologiquement hermaphrodites, fonctionnellement femelles, de Plantain, dont les croisements fournissent des pourcentages variés d'hermaphrodites plus ou moins gynomonioïques. L. BLARINGHEM.

RÉGÉNÉRATION, GREFFE

14. 77. MÜLLER, HERBERT C. **Die Regeneration der Gonophore bei den Hydroiden und anschliessende biologische Beobachtungen. I. Athecata**. (Régénération des gonophores chez les Hydraïres gymnoblastiques). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (319-419, 23 fig.).

Étant donné que les Polypes Hydraïres régénèrent très facilement tandis que les Méduses ne régénèrent pas, M. s'est proposé de rechercher comment se comportent les gonophores sessiles. Ce premier mémoire est relatif à divers Gymnoblastiques : *Podocoryne*, *Bougainvillea*, *Tubularia*, *Coryne*, *Cordylophora*, etc. Une espèce nouvelle *Pachycordyle fusca* est particulièrement étudiée en détail. Si l'on met à part le *Cordylophora* où les gonophores femelles sont susceptibles d'une régénération plus ou moins complète, on peut dire au contraire que ces organes reproducteurs sont en général incapables de régénération. Partiellement amputés ils se résorbent ; et les blessures pratiquées ainsi en un point de la colonie peuvent avoir sur les régions voisines une influence de dépression, qui se traduit par l'atrophie des hydranthes voisins. Si l'on ampute un gonophore avec la partie attenante de l'hydrocaule, c'est cette dernière qui survit, et bourgeonne éventuellement un stolon, tandis que le gonophore est résorbé. M. a observé d'autre part chez la *Pachycordyle*, des phénomènes qui rappellent les réassociations cellulaires dans les expériences de H. V. WILSON et de K. MÜLLER (*V. Bibliogr. Evolut.*, n° 12, 166, 168, 301). Dans les gonophores écrasés les éléments dissociés se réunissent par amœboïsme et se réorganisent, en se raccordant aux tissus du pédoncule intact, en une sphère à deux feuilletts ; celle-ci est ensuite résorbée.

CH. PÉREZ.

14. 78. LANG, PAUL. **Experimentelle und histologische Studien an Turbellarien. I. Heteromorphose und Polarität bei Planarien**. (Études expérimentales et histologiques. Hétéromorphose et polarité). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 82, 1913 (257-270, pl 16).

Chez *Planaria polychroa*, on opère une section directement en arrière des yeux, et perpendiculairement à l'axe longitudinal du corps; les animaux opérés sont examinés tous les jours. Quelques-uns régénèrent des queues, mais la plupart, des têtes « hétéromorphes », et ceci environ 3 semaines après l'opération. Cependant, si on continue les observations on voit que, après plusieurs semaines encore, à droite ou à gauche de la tête hétéromorphe pousse une petite queue; l'ébauche de celle-ci apparaît au contact de l'ancienne et de la nouvelle tête; l'examen histologique montre que les deux têtes fournissent le matériel pour la régénération de la queue; plus tard, celle-ci acquiert un pharynx. L. admet que, suivant que la proportion de la masse nerveuse dans le fragment sectionné est plus ou moins élevée, il régénère une tête hétéromorphe ou bien une queue; il se peut qu'en outre la présence ou l'absence de certains nerfs ou ganglions aient une action déterminante. Le phénomène d'hétéromorphose n'a rien de commun avec la polarité; il est conditionné surtout par la masse cérébrale.

A. DRZEWINA.

14. 79. KOPEC, STEFAN. **Untersuchungen über die Regeneration von Larvalorganen und Imaginalscheiben bei Schmetterlingen.** (Régénération des organes larvaires et des disques imaginaux chez les Papillons). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (440-472, 6 fig., pl. 12-14).

Expériences sur la *Lymantria dispar*. Les antennes larvaires se régénèrent complètement, avec leurs trois articles, d'une façon normale. Les disques des antennes imaginales sont également régénérés et donnent souvent chez les Papillons des antennes absolument normales. Si parfois il y a manque de quelques articles, cette hétéromorphose n'est en rien un retour atavique (hypotypique); elle résulte simplement de fusions d'articles par deux ou par trois. La possibilité de régénération des antennes, larvaires et imaginales, diminue avec l'âge. Les ocelles de la chenille ne se régénèrent pas; les yeux imaginaux peuvent se régénérer après amputation de leurs bourgeons, mais le fait est rare. Des pièces buccales larvaires, le labre seul se régénère; mais les procédés opératoires sont peut-être responsables de l'absence de régénération des autres pièces, larvaires ou imaginales. Les verrues tégumentaires des chenilles se régénèrent complètement, pourvu qu'on n'ait pas trop amputé les tissus voisins; et souvent les chrysalides et les imagos ne présentent pas la moindre cicatrice correspondante. Les conduits évacuateurs des produits sexuels peuvent se régénérer dans leur partie proximale; les gonades elles-mêmes ne se régénèrent pas. D'une façon générale la régénération est d'autant plus facile qu'il s'agit d'un organe moins spécialisé.

GU. PÉREZ.

14. 80. ROMEIS, B. **Der Einfluss verschiedenartiger Ernährung auf die Regeneration bei Kaulquappen** (*Rana esculata*). (Influence de divers régimes alimentaires sur la régénération des Têtards de Grenouille). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (183-216, 10 tableaux, pl. 8).

La régénération de la queue des têtards de Grenouille peut être dans une certaine mesure influencée par la nature de l'alimentation: glandes closes diverses (Cf. *Bibliogr. Evolut.*, n° 13, 112). La plus forte régénération est obtenue avec le thymus, la plus faible avec la thyroïde; la surrénale et l'hypophyse donnent un résultat intermédiaire. On n'observe pas de différence d'effet entre la partie glandulaire et la partie nerveuse de l'hypophyse, entre la partie corticale et la partie médullaire de la surrénale. La rapidité de

la régénération dépend aussi de l'alimentation ; le maximum de régénération est atteint le plus vite avec la thyroïde ; après une résection oblique la régénération se fait en direction longitudinale et non perpendiculairement à la section ; et sous l'influence du régime thyroïdien la régénération de la pointe de la queue se produit même chez les individus opérés peu avant la fin de la métamorphose, et chez lesquels les processus évolutifs sont cependant accélérés.

CH. PÉREZ.

14. 81. ZIELINSKA, JANINA. **Ueber die Wirkung des Sauerstoffpartialdruckes auf Regenerationsgeschwindigkeit bei *Eisenia foetida* Sav.** (Action de la pression partielle de l'O. sur la vitesse de régénération chez l'*E. f.*). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 38, 1913 (30-48, 1 fig.).

La régénération du Ver de terre *E. foetida* dépend nettement, dans sa rapidité, de la pression de l'Oxygène ambiant. La vitesse de régénération est ralentie, aussi bien par un excès que par un manque d'O., ce dernier cas étant cependant le plus défavorable. Dans l'O. presque pur, il y a d'abord une activation de la croissance, mais qui est ultérieurement suivie d'un ralentissement.

CH. PÉREZ.

14. 82. KRIZENECKY, JAR. **Ueber Restitutionserscheinungen an Stelle von Augen bei *Tenebrio*-Larven nach Zerstörung der optischen Ganglien.** (Régénérations à la place des yeux, chez les larves de *T.*, après destruction des ganglions optiques). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (629-634, pl. 17).

Expériences analogues à celle de HERBST sur les Crustacés. Dans quatre cas, où les yeux avec les ganglions optiques avaient été détruits par brûlure, et les les antennes enlevées, il y eut régénération d'organes qui avaient manifestement un caractère d'organes tactiles.

CH. PÉREZ.

14. 83. SALE, LLEWELLYN. **Contributions to the analysis of tissue growth. VIII. Autoplastic and homœoplastic transplantation of pigmented skin in Guinea-pigs.** (Études sur la croissance des tissus. VIII. Greffes auto et homéoplastiques de peau pigmentée chez les Cobayes). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (249-258).

Quand on transplante de la peau noire sur des places mises à nu de peau blanche du même animal, la greffe prend et le greffon envahit l'épithélium ambiant. Les transplantations homéoplastiques se comportent différemment : dans la plupart des cas le greffon est éliminé ; s'il arrive à prendre, bien loin que la peau noire envahisse la peau blanche qui l'environne, elle devient au contraire elle-même plus claire. Il y a dans la greffe homéoplastique une certaine inhibition à produire les stades normaux du processus de pigmentation qu'on observe dans la régénération ou la greffe autoplastique ; la peau transplantée ne peut pas récupérer sa pleine puissance de production du pigment. Le greffon est infiltré par des cellules rondes qui déterminent une dislocation et une destruction partielle des cellules transplantées.

CH. PÉREZ.

14. 84. SEELIG, M. G. **Contributions to the analysis of tissue growth. IX. Homöoplastic transplantation of unpigmented skin in**

Guinea-pigs. (Études sur la croissance des tissus. IX. Greffes auto et homéoplastiques de peau blanche chez les Cobayes). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1912 (259-264).

Les greffes autoplastiques de peau blanche sur oreilles noires prennent dans la plupart des cas. Les greffes homéoplastiques avortent au contraire le plus souvent. Les greffons peuvent tomber accidentellement, par suite de ratatement, de formation de croûtes ou de desquamation. Dans les deux sortes de greffe, il y a envahissement du greffon par l'épithélium pigmenté environnant. Ni l'éclaircissement ni l'épaisseur du greffon n'ont d'influence sur sa vitalité. La différence de comportement de la peau pigmentée ou blanche dépend essentiellement de causes intrinsèques, relatives à la structure de la peau, et non d'une influence de la lumière qui serait plus nocive pour la peau blanche que pour la peau noire.

CH. PÉREZ.

14. 85. ADDISON, W. H. F. et LOEB, LEO. **Beiträge zur Analyse des Gewebewachstums. X. Ueber die Beziehungen zwischen Struktur des Epidermis der Taube und des Meerchweinchens und der Proliferation der normalen und regenerierenden Epithelzellen.** (Études sur la croissance des tissus. X. Structure de l'épiderme du Pigeon et du Cobaye, dans ses rapports avec la prolifération des cellules épithéliales). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (635-658).

Les différences de structure entre la peau du Pigeon et celle du Cobaye ainsi que les différences de comportement des greffes cutanées, sont très vraisemblablement en rapport avec une différence primaire dans le mode de prolifération des cellules épithéliales dans ces deux espèces. Le nombre absolu des mitoses, dans la peau normale ou régénérée, est plus considérable chez le Cobaye, d'où une fermeture plus rapide des plaies. Si l'on compare la peau en régénération à la peau normale, c'est chez le Pigeon que l'accroissement numérique des mitoses est le plus grand, et que cet accroissement se maintient le plus longtemps; c'est la fermeture de la plaie qui réfère sans doute cette prolifération, plus tardivement chez le Pigeon que chez le Cobaye.

CH. PÉREZ.

14. 86. MYER, MAX W. **Contributions to the analysis of tissue growth. XI. Autoplastic and homœoplastic transplantations of kidney tissue.** (Études sur la croissance des tissus. XI. Transplantations auto et homéoplastiques de tissu rénal). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 38, 1912 (1-7).

Greffes de fragments de rein sous la peau de l'oreille chez le Cobaye. Après une première période nécrotique, une nouvelle prolifération s'installe, déjà perceptible au bout de 24 heures, et atteignant son maximum du cinquième au septième jour. Jusqu'au neuvième jour il n'y a guère de différence perceptibles entre les deux catégories de greffes; ensuite, il y a, par envahissement de tissu conjonctif, une destruction plus rapide des tubules régénérés dans les greffes homéoplastiques que dans les greffes autoplastiques. L'ablation d'un rein, qui provoque l'hypertrophie compensatrice de l'autre, est sans action sur les greffes.

CH. PÉREZ.

14. 87. KORNFIELD, W. **Ueber Kiementransplantationen an Salamanderlarven.** (Transplantations des branchies chez les larves de Salamandre). *Biol. Centralb.*, t. 33, 1913 (487-489).

Des branchies larvaires d'une *Salamandra maculosa* sont transplantées sur la nuque d'une autre larve de la même espèce. La greffe prend facilement et rapidement, mais au lieu de continuer à évoluer, comme c'est le cas pour les yeux larvaires transplantés, dans les expériences de UHLENHUTH, les branchies entrent aussitôt dans la période d'évolution régressive; celle-ci a lieu indépendamment de l'âge du greffon et de celui du porte-greffe; 3 à 4 semaines après l'opération, les plumules des branchies disparaissent, mais les racines persistent jusqu'à la métamorphose. Le fait intéressant est que la régression des racines des branchies transplantées est synchronique de la métamorphose de l'animal-hôte, et indépendante de l'âge de la greffe. UHLENHUTH a constaté une influence analogue de l'animal-hôte, dans ses expériences de la greffe des yeux larvaires, chez la Salamandre. (*Cf. Bibl. Évol.* n° 13. 313).

A. DRZEWINA.

14. 88. WEIGL, RUDOLF. **Ueber homöoplastische und heteroplastische Hauttransplantation bei Amphibien, mit besonderer Berücksichtigung der Metamorphose.** (Transplantations homéo- et hétéroplastique de peau chez les Batraciens, spécialement au point de vue de la métamorphose). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 35, 1913 (595-625, 9 fig., pl. 28).

Aussi bien dans les greffes homéo- qu'hétéroplastiques, le fragment de peau transplanté continue à se développer et à se différencier (couleur, dessin, distribution des glandes), exactement comme il l'eût fait à sa place primitive. Au moment de la métamorphose le greffon se transforme aussi suivant sa nature originelle. Il y a donc autodifférenciation tout à fait typique et indépendance totale vis-à-vis du sujet, de la région du corps où se fait la greffe, de son orientation, etc. On peut en conclure que dans le développement normal des Batraciens la différenciation de chaque partie de la peau n'est pas sous la dépendance d'une coordination générale de l'organisme, mais que les facteurs de couleur et de dessin sont, dès un stade très précoce de l'ontogénie, déjà présents dans chaque petit territoire de la peau, et qu'il y a ensuite simple activation de ces facteurs suivant un processus d'autodifférenciation.

Quand le sujet et l'individu fournisseur du greffon sont d'âge concordant, la métamorphose du greffon se fait en même temps que celle du sujet. Quand le sujet est plus âgé, sa métamorphose précède celle du greffon; quand l'individu fournisseur est plus âgé, c'est au contraire le greffon qui entre le premier en métamorphose. La métamorphose de la peau dépend donc d'une activité intrinsèque de cet organe. Cependant quelques faits semblent indiquer qu'en outre des facteurs inhérents à la peau, il peut y avoir un stimulus de métamorphose émanant de l'organisme tout entier, et qui peut agir d'une espèce à l'autre, sans spécificité.

CH. PÉREZ.

14. 89. ANASTASI, O. **Sul comportamento di alcuni innesti di occhi nelle larve di *Discoglossus pictus*.** (Quelques soudures des deux yeux chez des larves de *D.*) *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (222-232, pl. 9-11).

En rapprochant jusqu'au contact les surfaces scarifiées des deux vésicules oculaires primitives, on obtient une fusion des membranes homologues, et le complexe tend à réaliser un organe unique aux dépens des ébauches jumelles accolées.

CH. PÉREZ.

14. 90. MARCHAL, E. **Chimères de *Solanum*.** *Ann. de Gembloux*, t. 23, 1913 (121-129).

M. répète les expériences de WINKLER en greffant des tiges de *Solanum nigrum* sur des pieds de Tomate *Sol. Lycopersium*, puis en coupant, après la reprise au bout d'une vingtaine de jours, les greffons à 1 centimètre environ au-dessous du sujet. Sur les 30 plantes expérimentées, il obtint 3 cas de chimères dont l'une sectoriale ne tarda pas à se dissocier complètement; un autre bourgeon se développa comme une chimère périnclinale ressemblant au *Sol. Kohlreuterianum* de WINKLER, et quelques autres, développés soit sur le sujet greffé soit sur les bourgeons en mosaïque détachés, rappelèrent le *Sol. Gartnerianum* du même auteur. L. BLARINGHEM.

14. 91. DANIEL, LUCIEN. **Un nouvel hybride de greffe** *C. R. Ac. Sc.*, Paris, t. 157, 1913 (p. 995-997).

Sur un vieux Poirier (greffé sur Coignassier), à 6 cent. environ *au-dessus du bourrelet*, est poussé en 1912 un drageon ayant les feuilles plus velues que le Coignassier, mais de teinte différente, lancéolées et acuminées à la façon du poirier, à pédoncule court comme chez le coignassier.

C'est, dit D. le premier hybride de greffe né, sur le sujet, au-dessus du bourrelet; certains des caractères parentaux y sont renforcés (villosité, cristaux d'oxalate de calcium); D. fait remarquer qu'il met en défaut la théorie des chimères de E. BAUR pour l'explication des hybrides de greffe, puisqu'au lieu de présenter les caractères parentaux en mosaïque, il en offre d'intermédiaires et d'autres renforcés. M. CAULLERY.

CYTOLOGIE GÉNÉRALE. FÉCONDATION

14. 92. GOVAERTS, PAUL. **Recherches sur la structure de l'ovaire des Insectes, la différenciation de l'oocyte et sa période d'accroissement.** *Arch. de Biologie*, t. 28, 1913 (347-445, 2 fig., pl. 16-18).

G. étudie, chez le *Carabus auronitens*, la *Cicindela campestris* et la Tenthredine *Trichiosoma lucorum* L., les circonstances de la formation des *rosettes* où se trouvent associé un ovule et le groupe de ses cellules nutritives. La raison fondamentale du caractère différentiel des mitoses qui, dans un groupe de cellules sœurs, orientent l'une d'elles vers le rôle reproducteur, les autres vers le rôle nutritif, lui paraît résider dans une polarité intrinsèque de l'oogonie primitive de dernière génération indifférenciée. L'axe de cette polarité peut être visiblement défini par la présence de différenciations figurées, comme la masse chromatique spéciale décrite chez le Dytique par GIARDINA et par GENTHERT; mais la polarité ne résulte pas de ces formations spéciales; ce sont des symptômes dont elle est indépendante, et elle peut exister sans se manifester tout d'abord par aucun autre signe morphologique que le reste fusorial de la dernière division goniale (Carabe, Cicindèle); toutes les cellules d'une rosette peuvent être au début d'aspect identiques, et passer toutes par la phase de synapsis nucléaire (Carabe, *Trichiosoma*). Dans l'ovule seul la polarité persiste, marquée en particulier par un ménisque mitochondrial, et correspondant à son orientation dans la gaine ovigère. Elle correspond donc aussi à la polarité future de l'embryon; mais celle-ci est peut-être fixée plus tardivement par la situation du micropyle et la pénétration du spermatozoïde.

G. étudie aussi la nutrition ultérieure de l'ovule ; celui-ci envoie vers son groupe nutritif un prolongement qui se fusionne avec elles, et par lequel peut s'écouler en lui leur protoplasme avec ses enclaves de substances nucléolaires et de mitochondries. C'est dans l'ovule seul que se fait l'élaboration proprement dite du vitellus. Le follicule épithélial paraît avoir aussi un rôle nutritif, en fournissant à l'œuf sous forme soluble des matériaux utilisés dans la vitellogénèse. Les noyaux de Blochmann ne sont que de pseudo-noyaux, coagulums de substances qui évoluent vers les tablettes vitellines (Cf M^{me} LOYEZ. *Assoc. Anatom.* 1900 et 1913).

On peut penser que les divers types d'ovaires rencontrés chez les Insectes correspondent aux diverses circonstances où peuvent se produire les mitoses différentielles. Si celles-ci n'ont jamais lieu, toutes les cellules germinales évoluent effectivement en ovules, d'où l'ovaire panoïstique des Orthoptères ; si elles ont lieu d'une façon très précoce, elles déterminent la formation de deux catégories cellulaires qui resteront ensuite indéfiniment distinctes : les cellules nutritives accumulées dans la chambre terminale et les ovules qui s'alignent en chapelet dans la gaine : ovaire méroïstique télotrophe des Hémiptères et de certains Coléoptères. Si enfin les divisions différentielles sont retardées jusqu'aux dernières multiplications goniales, on assiste à la formation des rosettes, caractéristiques de l'ovaire polytrophe des autres Insectes. En terminant G. exprime quelques doutes sur l'opinion exprimée par DE WINTER à propos des Collemboles (*V. Bibliogr. évol.*, n° 13, 332) ; il faudrait avoir élucidé les phénomènes nucléaires du début de l'oogénèse, avant de conclure qu'une circonstance de nutrition suffit à orienter une cellule dans le sens ovulaire ou dans le sens vitellin. CH. PÉREZ.

14. 93. CENI, CARLO. **Spermatogenesi aberrante consecutiva a commozione cerebrale.** (Spermatogénèse anormale consécutive à une commotion cérébrale). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 38, 1913 (8-29, pl. 1-2).

A la suite d'une commotion cérébrale traumatique, les testicules du chien subissent temporairement des troubles physiologiques graves. La spermatogénèse normale est suspendue et remplacée par des processus aberrants, indépendamment du bon état général du sujet. Les spermatoocytes ou les spermatoïdes, au lieu de poursuivre leur évolution normale, s'arrêtent en prophase ou en métaphase ; puis après des transformations profondes de leur appareil chromatique, elles se transforment en spermies aberrantes réduites à leur tête chromatique. Souvent d'ailleurs les chromosomes sont frappés d'une sorte de dégénérescence hyaline. D'autres fois la chromatine se condense en masses arrondies volumineuses qui sont éliminées dans la lumière du tube séminifère. Le maximum de trouble s'observe un mois après la commotion ; au bout de 50 jours commence à s'indiquer le retour à la normale. Ce retour est plus rapide chez le Coq. CH. PÉREZ.

14. 94 LILLIE, FRANK R. **Studies of fertilization. V. The behavior of the spermatozoa of *Nereis* and *Arbacia*, with special reference to egg-extractives.** (Études sur la fécondation. V. Comportement des spermatozoïdes de *N.* et d'*A.*, spécialement vis-à-vis des extraits d'ovules). *Journ. exper. Zool.*, t. 14, 1913 (515-574, 5 fig.).

Immobilisés dans le corps du mâle, les spermatozoïdes de *Nereis* deviennent très actifs dans l'eau de mer normale, qui constitue pour leur motilité un

excitant spécifique, tandis que d'autres solutions salines, par exemple la solution de VAN'r HOFF, les paralysent. Le sperme frais, mélangé uniformément à l'eau de mer, ne tarde pas à présenter une agglomération en flocons, résultat tout à fait caractéristique de l'activité spontanée des spermatozoïdes. Au centre de chaque flocon les spermatozoïdes agglomérés d'une manière dense sont progressivement immobilisés, tandis qu'au voisinage de la surface les éléments nouvellement concentrés sont mobiles, et que leurs queues parallèles battent harmoniquement, comme les cils d'un épithélium-vibratile. Ce phénomène paraît être dû à l'influence du CO_2 rejeté par les spermatozoïdes eux-mêmes, qui exerce d'abord sur eux un chimiotactisme positif, les attirant vers les centres où le hasard en a d'avance concentré un plus grand nombre, puis une action paralysante qui les immobilise en flocons, abandonnés à l'action de la pesanteur. Des expériences directes de chimiotactisme avec de l'eau chargée de CO_2 rendent cette interprétation très vraisemblable. Beaucoup plus sensibles à l'action du CO_2 que ceux du Chétopère, les spermatozoïdes de l'*Arbacia* le sont infiniment moins que ceux de la *Nereis*, et leur réaction chimiotactique est beaucoup plus lente.

Mais il est une substance vis-à-vis de laquelle aussi bien les spermatozoïdes d'*Arbacia* que ceux de *Nereis* présentent un chimiotactisme positif extrêmement sensible et immédiat, c'est la substance qu'émettent dans l'eau de mer les œufs de la même espèce ; substance qui a d'autre part une action agglutinative et paralysante sur le sperme correspondant, arrivant lorsqu'elle est en excès à supprimer le pouvoir fécondant. Les ovules sont, de tout le corps de la femelle, le seul tissu qui émette cette substance. L'agglutinine ovulaire est très thermostable, ne se détruisant que lentement à 95°C . L'agglutinine disparaît, si elle n'était pas en excès, dans un mélange de sperme et d'eau chargée par des ovules ; le liquide séparé par centrifugation des spermatozoïdes agglutinés, n'est plus agglutinant. Il est tout à fait vraisemblable que l'agglutinine est spécifique. Ainsi l'extrait d'œufs de *Nereis* n'agglutine pas le sperme d'*Arbacia*. Il est vrai que l'extrait d'œufs d'*Arbacia* agglutine le sperme de *Nereis* ; mais il s'agit là d'une hétéro-agglutinine non spécifique, et qui n'est pas identique à l'iso-agglutinine qui, émise par les œufs d'*Arbacia* est active pour le sperme de cette espèce ; en effet l'hétéro-agglutinine (ou une substance équivalente) existe dans le liquide coelomique d'*Arbacia*, alors que l'isoagglutinine en est absente. Tous les œufs n'émettent pas leur agglutinine dans les mêmes conditions : les œufs d'*Arbacia* l'émettent abondamment avant la fécondation ; les œufs de *Nereis* au contraire n'en émettent guère avant la fécondation ou du moins avant les changements superficiels qui correspondent, chez l'Oursin, à la formation de la membrane. Tous ces phénomènes doivent avoir un rôle dans la fécondation, qui est aussi en principe un phénomène spécifique ; et ces recherches de L. ouvrent à l'investigation un champ nouveau d'un très grand intérêt. Se rattachant aux mémorables expériences de PFEFFER sur les anthérozoïdes des Mousses et des Fougères, elles ramènent l'étude de la fécondation animale à un point de vue biologique qui a peut-être été un peu trop négligé depuis quelques années, au profit des considérations de chimie physique sur la fécondation par les réactifs et la parthénogénèse expérimentale.

CH. PÉREZ.

14. 95. ROBERTSON, T. BRAILSFORD. **On the nature of oöcytin, the fertilising and cytolyzing substance in mammalian blood-sera.**

(Nature de l'oocytine, substance fécondante et cytolysante du sérum sanguin des Mammifères). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 37, 1913 (29-35).

R. a perfectionné le mode d'extraction et de purification de la substance du sérum de bœuf qui provoque dans les œufs d'Oursin la formation d'une membrane de fécondation (*V. Bibliogr. Evol.*, n° 12, 406). Le produit purifié présente encore les réactions des protéines. La substance active est donc une protéine ou une peptone, à moins que la méthode employée ne précipite en même temps qu'elle une protéine ou une peptone. L'oocytine n'est pas un lipéide. La quantité de substance active que l'on peut retirer d'un litre de sérum varie de 10 à 40 milligrammes. L'oocytine existe dans la peptone de Witte ; elle ne s'y laisse pas digérer par la pepsine, ou tout au plus avec une extrême difficulté.

CH. PÉREZ.

14. 96. MEVES, FRIEDRICH. **Ueber das Verhalten des plastomatischen Bestandteiles des Spermiums bei der Befruchtung des Eies von *Phallusia mamillata*.** (Les plastosomes spermatisques dans la fécondation de l'œuf de *Ph.*). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 82, 1913 (215-260, 7 fig., pl. 11-14).

M. continue sur la Phallusie la série de ses recherches antérieures sur le comportement et le rôle des plastosomes du spermatozoïde dans la fécondation (*V. Bibliogr. Evolut.*, n° 11, 283, 12, 86, 13, 156). Dans le spermatozoïde mûr les plastosomes forment une gaine cylindrique autour de la région moyenne de la tête. Après la pénétration dans l'œuf et pendant le début du gonflement de la tête, ce manchon se résout en un petit nombre d'anneaux formant comme autant de ligatures autour du jeune pronucléus. Un peu plus tard, lorsque l'aster spermatisque commence à être bien développé, on ne trouve plus, au voisinage immédiat du pronucléus, de corpuscules colorables par la méthode d'ALTMANN ; mais, entre les rayons mêmes de l'aster, on découvre de petits bâtonnets, d'abord très peu nombreux, puis dont le nombre augmente avec l'âge, colorables, et bien distincts par leur forme bactéroïde des plastosomes ronds, punctiformes ou afréolés, propres à l'œuf. Sans pouvoir apporter, par une sériation complète des stades, la preuve cytologique que ces bâtonnets représentent effectivement les plastosomes du spermatozoïde éparpillés puis multipliés, M. est néanmoins persuadé que telle est bien la signification de ces corpuscules, et que, chez la Phallusie comme chez l'*Ascaris* et l'Oursin, ils représentent un matériel particulièrement importants support des caractères héréditaires paternels apportés à l'œuf par le spermatozoïde. Dans une revue critique M. examine et discute les objections qui ont été faites à sa conception du rôle des plastosomes dans l'hérédité.

CH. PÉREZ.

14. 97. ROMEIS, B. **Beobachtungen über die Plastosomen von *Ascaris megaloccephala* während der Embryonalentwicklung, unter besonderer Berücksichtigung ihres Verhaltens in den Stamm- und Urgeschlechtzellen.** (Observations sur les plastosomes d'*A. m.* pendant le développement embryonnaire, et en particulier sur leur comportement dans les blastomères et les cellules sexuelles primaires). *Arch. f. mikr. Anat., Abt. f. Zeug. u. Vererb.*, t. 81, 1913 (129-172, 2 fig., pl. 8-9).

La conclusion essentielle de ce travail est que les plastosomes de l'œuf fécondé, qui comprennent les éléments ♂ et ♀, se maintiennent durant toute la

vie embryonnaire, se répartissent entre les différentes cellules de l'embryon, s'y multiplient et prennent une part très active dans la genèse des produits de la différenciation cellulaire. Leur rôle dans l'hérédité paraît certain. Les plastosomes (dans un des chapitres, R. proteste contre leur identification avec les chromidies) ne sont pas une simple substance de réserve, dans le genre du vitellus, ils contribuent activement aux phénomènes de la vie. Leur comportement pendant la mitose est différent suivant les espèces étudiées. Pour se multiplier les plastosomes s'accroissent et se divisent de façons variées; cependant, dans les cellules sexuelles primaires, et contrairement à ce qui a lieu dans les autres cellules embryonnaires, les plastosomes ne commencent à se multiplier que lorsque celles-ci entrent à l'état fonctionnel. D'une façon générale, les plastosomes (qui, chez la même espèce, se présentent différemment quant à leur fixation et leur coloration, suivant qu'on les considère dans un ovocyte, une cellule intestinale ou une cellule musculaire) restent à l'état indifférent aussi longtemps que la cellule n'est pas différenciée.

A. DRZEWINA.

14. 98. BINFORD, R. **The germ-cells and the process of fertilization in the Crab, *Menippe mercenaria*.** (Cellules germinales et le processus de la fécondation). *Journ. of Morphol.*, t. 24, 1913 (147-200, 9 pl.)

La structure si particulière que présentent les spermatozoïdes des Décapodes ne pouvait être expliquée tant qu'on ne connaissait pas la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf. Elle vient d'être observée pour la première fois par B., sur *Menippe mercenaria*, gros Crabe habitant les côtes sud de l'Atlantique aux Etats-Unis. B. décrit d'abord les différents stades de la spermatogénèse, qui sont à peu près les mêmes que ceux décrits par divers auteurs chez d'autres Décapodes. La transformation de la spermatide porte sur le noyau, la capsule et l'anneau mitochondrial. Le noyau devient plus petit et prend la forme d'une cupule. La capsule apparaît dans le cytoplasme sous l'aspect d'une vacuole claire; à son extrémité proximale, un granule donne le corps central; à l'extrémité distale de celui-ci, une vésicule se transforme en tubule interne. Quant à la substance mitochondriale, elle se dispose en anneau entre le noyau et la capsule. B. décrit ensuite la copulation, les organes reproducteurs de la femelle, les modifications qui s'opèrent dans le spermatozoïde avant et après la fécondation. Quand un spermatozoïde vient au contact de l'œuf, la capsule est appliquée contre la coque de l'œuf, et le noyau est tourné du côté opposé. Il se produit une sorte d'explosion, une dévagination du tubule interne et de la capsule: le corps central, le tubule interne et la capsule avec son contenu sont introduits dans l'œuf, alors que le noyau reste au dehors et bientôt se détache (une dévagination analogue se produit quand on traite les spermatozoïdes avec des solutions hypotoniques de divers sels). Il résulterait de cela que le noyau du spermatozoïde ne prend aucune part dans la fécondation, ce qui est contraire aux théories admises. Mais comme, pendant la maturation du spermatozoïde, l'affinité du noyau pour les colorants basiques diminue, et celle de la capsule pour les mêmes colorants augmente, il y a probablement transport de la substance nucléaire. Dans le cytoplasma de l'œuf, la capsule se transforme en pronucléus δ . B. émet l'hypothèse suivante: la basichromatine du noyau spermatique est dissoute par l'oxychromatine et transportée dans la capsule. Après la pénétration de celle-ci dans l'œuf, la basichromatine se reconstitue, et ainsi apparaît la structure granulée du pronucléus δ . On

voit combien les résultats de B. sont peu d'accord avec la théorie de l'individualité des chromosomes.

A. DRZEWINA.

14. 99. LOEB, JACQUES. **Die Ursache der spontanen Furchung beim unbefruchteten Seeigeelei.** (Cause de la segmentation spontanée de l'œuf d'Oursin non fécondé). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (626-632, 13 fig.)

Lorsque les œufs de certaines femelles de *Strongylocentrotus purpuratus* sont abandonnés à eux-mêmes à une basse température, quelques-uns de ces œufs subissent un début de segmentation. Cela tient à ce que spontanément ces œufs commencent à former une membrane; et ils se comportent exactement comme les œufs où l'on a déterminé la formation de cette membrane par l'acide butyrique. Maintenus à basse température ils peuvent aller jusqu'au stade de 8 à 16 cellules; à la température ordinaire ils dégénèrent dès la première division de segmentation. Mais si on les soumet à un traitement rapide par une solution hypertonique, ils se développent jusqu'à donner des larves. Ces faits viennent à l'appui de cette conception que les modifications superficielles productrices de la membrane sont aussi les conditions qui déclenchent le développement.

CH. PÉREZ.

14. 100. LOEB, JACQUES. **Further experiments on natural death and prolongation of life in the egg** (Nouvelles expériences sur la mort naturelle et la prolongation de la vie de l'œuf). *Journ. exper. Zool.*, t. 15, 1913 (201-208).

Étant donné que la fécondation sauve l'œuf de la mort, L. s'est proposé de rechercher quelle est, des deux facteurs distingués dans le processus de fécondation, celui qui intervient dans cette action. On sait que la seule formation de la membrane hâte la mort de l'œuf non fécondé, et que le traitement ultérieur par une solution hypertonique le sauve de la mort. Il semblerait donc que ce soit la seconde action correctrice qui soit efficace. Mais, d'un autre côté, on peut intervertir, et faire que le traitement par la solution hypertonique précède la formation de la membrane. Ainsi les œufs de *Str. purpuratus*, traités par une solution hypertonique, ne se développent pas d'emblée; mais ils acquièrent une modification irréversible; et tant qu'ils restent ensuite vivants, ils se développent sitôt que l'on a déterminé la formation de la membrane. De sorte que, en lui-même, le traitement par la solution hypertonique, ne suffit pas à sauver l'œuf, et ne prolonge même pas son temps de survie; et, dans ces expériences interverties, c'est la formation de la membrane qui apparaîtra comme l'acte sauveur. En définitive les deux facteurs de la parthénogénèse artificielle sont simultanément nécessaires pour assurer la prolongation de la vie.

CH. PÉREZ.

14. 101. BRACHET, A. **Action inhibitrice du sperme d'Annélide (*Sabellaria alveolata*) sur la formation de la membrane de fécondation de l'œuf d'Oursin (*Paracentrotus lividus*).** Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 157, 1913 (605-608).

On sait le rôle capital que J. LOEB attribue, pour la suite du développement, à la membrane que la fécondation détermine autour de l'œuf des Echinodermes. En arrosant, avec du sperme d'Hermelle (*S. a.*), des œufs mûrs et vierges d'Oursins (*P. l.*), on ne produit aucune modification visible de ces œufs, même après plusieurs heures de contact, quelle que soit la concentration du

sperme; les spermatozoïdes ne pénètrent jamais dans l'ovule. Mais si, au bout d'une heure, on prélève une portion des œufs et qu'on y ajoute du sperme d'Oursin, celui-ci féconde ces œufs qui se développent normalement, jusqu'à la *blastula*, sauf que la membrane ne se forme sur aucun d'eux. L'action suffisamment prolongée du sperme de *S. a.* a inhibé le pouvoir membranogène de l'œuf. A partir de la *blastula*, le développement devient anormal. B. explique ce fait par des considérations purement mécaniques empêchant les blastules d'éclore. Elles restent enserrées dans la membrane vitelline (qui existe dans l'œuf même avant la fécondation). Le développement se poursuit normalement si on rompt cette dernière membrane, en secouant les embryons en segmentation et assurant de la sorte une éclosion artificielle. — B. conclut, contrairement à LOEB, que la membrane de fécondation a pour rôle exclusif de régler les rapports de l'œuf avec le milieu et que sa formation n'est pas liée à un acte chimique compliqué siégeant dans la profondeur de l'œuf; sa formation n'a que la valeur d'un épiphénomène.

D'autre part GODLEWSKI, HERLANT (*Bibl. Evol.*, 13, 160-161) ont montré que le contact du sperme de Chétopère, de Dentale, de Patelle avec celui d'Oursin, annihile le pouvoir fécondateur de celui-ci; le sperme de *S. a.* est au contraire sans action sur celui d'Oursin. Par contre les premiers n'empêchent pas la formation de la membrane de l'œuf. Il y a là des actions variées analogues à celles constatées dans les expériences sur les sérums et ouvrant de nombreuses possibilités de recherches. M. GAULLERY.

14. 102. ARMBRUSTER, LUDWIG. **Chromosomenverhältnisse bei der Spermatogenese solitärer Apiden (*Osmia cornuta* Latr.). Beiträge zur Geschlechtsbestimmungsfrage und zum Reduktionsproblem.** (Chromosomes dans la spermatogénèse des Apides solitaires; déterminisme du sexe et réduction.) *Arch. f. Zellforsch.*, t. 11, 1913 (242-338, 10 fig., pl. 11-13).

Pour les Apides solitaires, et les Osmies, en particulier, la théorie la plus satisfaisante du déterminisme du sexe est celle de DZIERZON. Le sexe est manifestement déterminé d'une façon très précoce, avant tout début d'alimentation. Or l'étude cytologique de la spermatogénèse chez l'Osmie révèle les particularités suivantes. Les spermatogonies présentent d'abord des divisions multiplicatrices, vraisemblablement au nombre de six successives, où l'on peut compter 16 chromosomes. Puis s'installe la phase de croissance des auxocytes. Ceux-ci ne subissent qu'une seule division où les chromosomes qui se sont condensés en boule se répartissent en deux groupes de 8, dont chacun échoit à l'une des cellules filles; celles-ci sont, au point de vue cytoplasmique, de taille extrêmement inégale; l'une très petite, réduite à une sorte de bourgeon, est bientôt frappée de dégénérescence; mais il ne paraît pas y avoir élimination d'un bourgeon exclusivement cytoplasmique, sorte de premier globe polaire analogue à ce qu'ont décrit MEVES pour l'Abeille, MEVES et DUESBERG pour la Guêpe, MEVES et LAMS pour la Fourmi, GRANATA pour la Xylocope. Il y a donc, dans la spermatogénèse de l'Osmie, une réduction chromatique, ce qui conduit à une antinomie, si l'on admet conformément à la théorie de DZIERZON, que les mâles proviennent, comme chez l'Abeille, d'œufs non fécondés, car ils n'ont alors dès l'origine que le nombre haploïde de chromosomes, et ne devraient plus réduire ce nombre au moment de la spermatogénèse (Cf. *Bibliogr. Evolut.*, n° 14, 74).

Bien des points seraient, d'après A., encore à éclaircir dans la spermatogénèse

des Hyménoptères. Chez l'Osmie on doit semble-t-il admettre qu'il y a dans l'ontogénèse une autorégulation ultérieure du nombre des chromosomes, par multiplication spontanée. Dans un œuf fécondé 8 chromosomes paternels s'ajoutent à 8 chromosomes maternels; dans la segmentation de l'embryon femelle qui en résulte ces 16 chromosomes se dédoublent en 32, nombre que l'on retrouve dans la lignée germinale femelle. Dans l'œuf non fécondé les 8 chromosomes maternels se dédoublent aussi en 16, qu'une seule réduction ramènera à 8 dans le spermatozoïde, tandis qu'il en faudra deux pour l'ovule. Dans les cellules somatiques la multiplication peut être poussée encore plus loin. Quant à la cause même du déterminisme du sexe, et bien qu'on ne connaisse pas d'hétérochromosome chez les Hyménoptères, A. pense que l'on peut admettre l'existence d'une substance X, hétérochromatine, qui détermine le sexe femelle ou mâle suivant qu'elle est en proportion plus ou moins grande par rapport à l'autochromatine.

CH. PÉREZ.

14. 103. BALTZER, F. **Ueber die Chromosomen der *Tachea (Helix) hortensis*, *Tachea austriaca*, und der sogenannten einseitigen Bastarde *T. hortensis* × *T. austriaca*.** (Chromosomes des *Helix h.* et *a.* et de leurs prétendus hybrides unilatéraux). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 11, 1913 (151-168, 1 fig., pl. 6).

B. a étudié au point de vue cytologique le matériel des élevages de LANG. Un *hortensis* vierge accouplé avec un *austriaca* a donné une descendance à caractères *hortensis* purs, et L. excluant les hypothèses d'un développement parthénogénétique ou d'une autofécondation, qui lui paraissaient peu vraisemblables, avait songé à expliquer la production de ces « faux hybrides » unilatéraux par une sorte de parthénogénèse provoquée par le sperme étranger, sans amphimixie (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 11, 354). B. en étudiant la spermatogénèse des faux hybrides constate que, tant au point de vue du nombre que de la forme des chromosomes, il y a identité avec un *hortensis* normal. Il en conclut que les chromosomes de l'*austriaca* ne sont pas contenus dans l'hybride. Le raisonnement suppose évidemment admise l'individualité permanente de ces chromosomes. L. ayant obtenu plus récemment la reproduction d'un *hortensis* vierge maintenu isolé (V. *Bibliogr. Evolut.*, n° 13, 44), B. a étudié également la spermatogénèse de ces produits « parthénogénétiques », et a fait pour eux des constatations identiques. Il pense devoir conclure que dans les deux cas il a dû y avoir autofécondation de l'*hortensis* par ses propres spermatozoïdes.

CH. PÉREZ.

14. 104. HERTWIG, OSCAR. **Versuche an Tritoneiern über die Einwirkung bestrahlter Samenfadens auf die tierische Entwicklung** (Expériences sur des œufs de Triton relativement à l'influence des spermatozoïdes irradiés sur le développement). *Arch. f. mikr. Anat.*, *Abt. f. zool. u. Vererb.*, t. 82, 1913 (1-63), pl. 1-3, 4 fig.)

Ce travail, qui fait suite à *Die Radiumkrankheit tierischer Keimzellen* du même auteur, comprend quatre parties : 1° irradiation des spermatozoïdes du Triton au moyen du radium et du mésothorium, pendant 5 minutes, 15 minutes et 2 à 3 heures, et la fécondation par eux d'œufs normaux de Triton. 2° Fécondation d'œufs de *Triton vulgaris* avec des spermatozoïdes de *Salamandra maculata*, exposés au mésothorium pendant 2 heures. 3° Étude microscopique des larves de Triton parthénogénétiques : nombre de chromosomes, rapport nucléoplasmique chez les larves au radium, dimensions des

cellules nerveuses, hépatiques, des globules sanguins, etc.; mensurations des larves et des organes isolés; étude des états tératologiques. 4° Considérations générales sur les résultats des expériences.

Un des résultats principaux du travail est que, chez les larves au radium, le nombre des chromosomes dans les cellules somatiques, et en particulier dans l'épiderme, est 12 au lieu de 24; les noyaux sont donc *haploïdes*, et les spermatozoïdes fortement irradiés n'ont fait qu'inciter un développement parthénogénétique, leur chromatine ne venant plus en ligne de compte. Après une irradiation maxima, les noyaux de toutes sortes de cellules sont beaucoup plus petits que chez les larves témoins, leur volume et leur surface étant par rapport à ces derniers comme 1 : 2. Les larves au radium sont d'un quart ou d'un tiers plus courtes que les témoins, et il en est de même pour divers organes isolés. D'une façon générale, les larves parthénogénétiques au radium de Triton sont moins aberrantes que les mêmes larves de Grenouille. Cependant, elles sont affaiblies, gonflées, les branchies sont réduites, les muscles, au lieu d'être compacts, sont dissociés, la moelle allongée quelquefois se scinde en deux, dans le cerveau, la moelle épinière et la rétine se forment des « tumeurs embryonnaires ». L'hypothèse, émise par divers auteurs, et suivant laquelle le radium agirait sur la lécithine de la cellule, est insoutenable d'après H.; l'action du radium est limitée à la chromatine. Enfin H. émet l'idée que tous les œufs, même ceux de Mammifères et de l'Homme, sont susceptibles de se développer parthénogénétiquement. Le radium se recommande tout particulièrement pour les expériences de parthénogénèse; il a été employé avec succès chez : *Rana fusca* et *esculenta*, *Bufo variabilis*, *Triton vulgaris*, chez la Truite et l'Épinoche. A. DRZEWINA.

14. 105. UNZEITIG, HANS. **Ueber die Wirkung der Röntgenstrahlen auf die Bursa Fabricii und einige andere Organe junger Hühner.** (Effets de la röntgénisation sur la bourse de Fabricius et quelques autres organes des jeunes poulets). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 82, 1913 (380-407, 2 fig., pl. 23).

Une exposition de deux heures aux rayons X détermine la chute des plumes; parmi les organes internes la bourse de Fabricius présente une sensibilité toute spéciale; elle diminue rapidement de volume et de poids et cette atrophie peut aller jusqu'à la disparition complète. Le mécanisme histologique consiste dans la disparition des lymphocytes; au bout d'un certain temps, ceux-ci réapparaissent et l'organe se régénère. Bien que très protégés, les testicules sont encore plus sensibles et sont rapidement stérilisés. U. paraît ignorer complètement les nombreux travaux français publiés sur ce sujet (REGAUD, etc) CH. PÉREZ.

14. 106. NEMÈC, B. **Ueber die Befruchtung bei *Gagea*.** (Sur la fécondation chez *G.*) *Bull. int. Ac. Sc. Bohême*, Prague (1-17), 1912.

Après avoir étudié la fécondation normale et la plus commune chez *Gagea*, N. note quelques anomalies, pouvant même conduire à la production d'un seul noyau triploïde à partir de trois noyaux haploïdes. Il donne à ce sujet un relevé fort intéressant des fécondations dispermiques connues de lui et étudiées par différents auteurs, relatives à quelques espèces et variétés des genres *Morus*, *Rumex*, *Rosa*, *Alchimilla*, *Oenothera*, *Drosera*, *Wickstramnia*, *Dahlia*, *Crepis*, *Hieracium*, *Taraxacum* et *Musa*. L. BLARINGHEM.

PUBLICATIONS
DE LA
STATION ZOOLOGIQUE DE WIMEREUX

I.

BULLETIN SCIENTIFIQUE DE LA FRANCE
ET DE LA BELGIQUE

II.

TRAVAUX DU LABORATOIRE

-
- I. JULES BARROIS, Recherches sur l'embryologie des Bryozoaires, *in-4°*, 305 pages, 16 planches coloriées et noires (1877)..... 30 fr.
- II. PAUL HALLEZ, Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés, *in-4°*, 213 pages, 11 planches (1879). 30 fr.
- III. ROMAIN MONIEZ, Essai monographique sur les Cysticerques, *in-4°*, 190 pages, 3 planches (1880)..... 10 fr.
- IV. ROMAIN MONIEZ, Mémoires sur les Cestodes, *in-4°*, 238 pages, 12 planches (1881)..... 20 fr.
- V. A. GIARD et J. BONNIER, Contributions à l'Étude des Bopyriens, *in-4°*, 272 pages, 10 planches dont 6 coloriées, et 26 fig. dans le texte (1887)..... 40 fr.
- VI. EUGENE CANU, Les Copépodes du Boulonnais, *in-4°*, 354 pages, 30 planches dont 8 coloriées, et 20 fig. dans le texte (1892)..... EPUISÉ
- VII. MISCELLANÉES BIOLOGIQUES dédiées au professeur ALFRED GIARD à l'occasion du 25^e anniversaire de la fondation de la Station zoologique de Wimereux (1874-1899) *in-4°*, 636 pages, 33 planches et 30 fig. dans le texte (1899)..... 50 fr.
- VIII. JULES BONNIER, Contribution à l'étude des Epicarides, les Bopyridæ, *in-4°*, 478 pages, 41 planches et 62 fig. dans le texte (1900)..... 50 fr.

Dépositaires des Publications du Laboratoire de Wimereux

Paris, LÉON LHOMME, 3, rue Corneille ;
Berlin, FRIEDLÄNDER & SOHN, N.-W., 11, Carlstrasse ;
Londres, DULAU & C^o, 37, Soho-Square.

SOMMAIRE.

I. — Mémoires originaux.

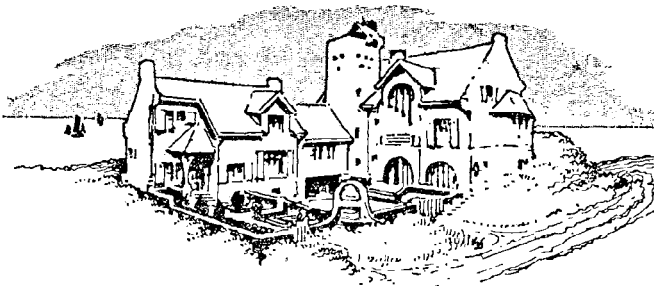
PAUL PEISENEER. — Ethologie de quelques <i>Odostomia</i> et d'un Monstrillide parasites de l'un d'eux (avec les planches I à III).....	1
M. CAULLERY ET F. MESNIL. — Sur deux Monstrillides parasites d'Annélides (avec 7 fig. dans le texte).....	15
HENRI PIÉRON. — Recherches sur le comportement chromatique des Invertébrés et en particulier des Isopodes.....	30

II. — Bibliographia evolutionis.

CINQUIÈME ANNÉE 1914. — Analyses nos 1 à 106..... 1 à 40.

AUTEURS ANALYSÉS.

Addison, W. H. F. 85.	Fauré-Freniet, R. 12.	Loeb, J. 99, 100.	Robertson, T. B. 13, 14
Allee, W. C. 56.	Fernald, L. 42.	Loeb, L. 85.	95.
Anatasi, O. 89.	Galeotti, G. 23.	Lundegarth, H. 62.	Romeis, B. 80, 97.
Armbruster, L. 102.	Govaerts, P. 92.	Maréchal, E. 90.	Sale, L. 83.
Baltzer, F. 103.	Hanus, W. 17.	Marshall, W. S. 27.	Schiller, I. 4.
Barber, H. S. 24, 25.	Harris, J. A. 23.	Matula, J. 37.	Schneider, E. 39.
Bartlett, H. H. 76.	Hatai, S. 73.	Méves, F. 95.	Seelig, M. G. 84.
Binford, R. 98.	Hausding, B. 60.	Meyer, R. 22.	Semon R. 6, 30.
Boas, J. E. V. 8.	Henchmann, A. P. 33.	Moliard, M. 31.	Shull, A. T. 69, 70.
Boeke, J. 10.	Hertwig, O. 104.	Morita, S. 21.	Sinnott, E. W. 5.
Brachet, A. 7, 101.	Hess, C. 45.	Mrazek, A. 58, 59.	Sprecher, A. 75.
Caulley, M. 64.	Jennings, H. S. 2.	Müller, H. C. 77.	Steinach, E. 72.
Cenl, G. 93.	Kujanus, B. 40.	Müller-Calé, K. 28.	Stockberger, W. M. 48.
Champy, Ch. 15.	Kammerer, P. 47, 65, 67.	Myer, M. W. 86.	Sumner, F. B. 51.
Clark, A. 9.	Kaulbarsz, G. 57.	Nachtsheim, H. 74.	Tubelf, C. v. 63.
Clark, H. L. 61.	Kopce, S. 71, 79.	Nemec, B. 106.	Tschugunoff, N. 48.
Collins, G. 41.	Kornfeld, W. 87.	Newman, H. H. 52.	Unzeitig, H. 105.
Correns, C. 32.	Krizebecki, J. 34-36, 82.	Nierwenhuis, V. G. v. 44.	Wasteneys, H. 13.
Daniel, L. 91.	Ladd-Franklin, C. 49.	Nilsson-Ehle, H. 38.	Weigl, R. 88.
Davenport, C. B. 33.	Lams, H. 68.	Pernitzsch, P. 20.	Wesenberg-Lund, C. 53-55.
Deisman, H. C. 11.	Lamb, P. 78.	Peyerimhoff, P. de 26.	Zielinska, J. 81.
Dogiel, V. 18.	Lévy, G. 23.	Piras de Lima, A. 1.	
Ewald, W. F. 46.	Lillie, P. R. 94.	Przibum, H. 3, 19, 37.	



Lille Imp. L. Danel.