

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 GÉ G E



LONDRES,
DULAU & C^o
110-Square, 37.

PARIS,
Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés,
3, rue d'Ulm
Paul KLINCKSIECK, rue Corneille, 3.

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

(Sorti des presses le 29 Octobre 1910).

BULLETIN SCIENTIFIQUE DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE.

QUARANTE-QUATRIÈME ANNÉE (1910).

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 direction s'attache surtout à publier des travaux ayant trait à l'Évolution (ontogénie et phylogénie) des êtres vivants. 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*.

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.

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-XXVI 1891-1900.
5^e Série. — T. XXXII-XL et XXIV^{bis} 1901-1906. } *Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique.*
6^e Série. — T. XLI et XLII 1907-1908. }

Les tomes II, III, VIII-XI, XVII-XIX et XXIII sont épuisés, quelques exemplaires des tomes suivants sont encore en vente : TT. V, VI, VII, au prix de 15 francs le vol. ; TT. XII-XVI, au prix de 6 francs le vol. ; les tomes XX-XXII, XXIV, XXVI, et suivants au prix de 35 francs le vol. ; le T. XXV (1893) au prix de 40 francs.

Pour l'achat de volumes, séries ou collections
et

Pour tout ce qui concerne la *Rédaction* et l'*Administration*,
s'adresser

à la *Rédaction du Bulletin Scientifique*

3, rue d'Ulm,

PARIS.

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

Maurice CAULLERY

ELLOBIOPSIS CHATTONI, N. G., N. SP.

PARASITE DE *CALANUS HELGOLANDICUS* CLAUS,
APPARTENANT PROBABLEMENT AUX PÉRIDINIENS.

L'organisme qui fait l'objet du présent travail a été trouvé par moi, pendant un séjour au laboratoire Arago, à Banyuls-sur-mer, en avril-mai 1910 (1).

Il est parasite externe sur les appendices céphaliques (antennes et pattes masticatrices) d'un Copépode pélagique, *Calanus finmarchicus*, au moins au sens où GIESBRECHT (92) délimite cette espèce. On sait que certains auteurs, et notamment G. O. SARS (93), considèrent que *C. finmarchicus* Günnerus est limité aux régions arctiques et font une espèce spéciale *C. helgolandicus* Claus, du type plus méridional rencontré dans la mer du Nord, l'Atlantique tempéré et la Méditerranée. Le caractère distinctif le plus saillant est dans le degré de l'asymétrie de l'exopodite, à la 5^e paire de pattes, chez le mâle. Je n'ai eu sous les yeux que des femelles et n'ai pas de données précises sur ce point. Il est cependant pratiquement certain que le Copépode observé à Banyuls est le même que celui étudié par GIESBRECHT, à Naples et qu'on devra l'appeler *C. helgolandicus*, si l'on sépare cette forme de *C. finmarchicus* du Nord. Pour éviter des confusions possibles dans l'avenir, j'admettrai donc ici cette distinction.

Quant au parasite, il ne semble pas, à ma connaissance tout au moins, avoir été précédemment rencontré. Il ne m'a pas été possible d'obtenir tout son cycle évolutif; je publie cependant les pages suivantes, quoique fragmentaires, pour attirer l'attention sur lui et parce que certains points de sa structure, notamment celle de l'appareil nucléaire me paraissent avoir un intérêt général.

(1) Je remercie vivement MM. PRUVÔT et RACOVITZA de l'empressement avec lequel ils ont mis à ma disposition les ressources du laboratoire.

On peut conclure des stades observés, avec une assez grande vraisemblance, qu'on est en présence d'un Péridinien, mais les états de Péridinien proprement dit n'ont pas été vus.

J'ai été amené à le considérer comme un genre nouveau. Je l'ai nommé *Ellobiopsis* ⁽¹⁾, tirant ce nom de la ressemblance qu'offre le parasite avec un pendant d'oreille, dans sa forme générale et dans son mode de fixation à l'appendice de l'hôte (Cf. fig. C., p. 205). — L'espèce sera *Ellobiopsis chattoni* n. sp. Je la dédie à M. ED. CHATTON, à qui nous devons la connaissance de très intéressantes formes de Péridiniens parasites, les *Blastodinides*, observés précisément à Banyuls.

*
* *

Pendant mon séjour à Banyuls, je n'ai pu avoir que deux fois, le 15 avril et le 12 mai, des *Calanus helgolandicus* : la première fois, dans une pêche pélagique pratiquée dans la baie même, tout près de la côte, à la suite d'un coup de vent du sud ; la seconde, dans une pêche faite à bord du *Roland*, plus au large. De nombreuses autres pêches planktoniques exécutées dans la baie, avec un canot à rames, autant que le permit le mistral, très persistant et très fort pendant le printemps de 1910, ne contenaient pas ce Copépode. Il semble donc bien qu'il faut le chercher surtout vers le large et de préférence vers le sud.

Le 15 avril, j'ai trouvé dans les cristallisoirs deux *C. helgolandicus* parasités : je n'ai pas noté si le Copépode lui-même était abondant. Le 12 mai, les *C. helgolandicus* étaient nombreux. J'ai pu recueillir, vivants ou morts, une dizaine d'individus infestés. Cinq d'entre eux, bien vivants, furent placés dans l'eau de mer filtrée. Deux étaient encore en pleine vitalité trois jours après, mais les parasites n'avaient subi aucun développement véritable. Leur aspect avait cependant changé, mais par suite d'altérations pathologiques. Ils paraissent très sensibles et les chocs nombreux qu'ils reçoivent contre les parois, dans les mouvements brusques du Copépode, leur sont vraisemblablement très funestes ; l'enveloppe de certains d'entre eux était rompue.

Il résulte de là que j'ai dû me contenter des stades que m'offraient

(1) De ἑλλόβιον, pendant d'oreille.

les *Calanus* au moment de leur capture, et j'ai basé ma description sur les pièces fixées immédiatement.

*
* *

La fig. A montre une femelle de *C. helgolandicus*, vue par la face ventrale et porteuse de huit parasites *p.* Deux d'entre eux, mesurant environ 700μ de longueur sur 350μ de largeur, sont fixés à la partie non masticatrice de la mandibule droite ; — un autre, sensiblement de même taille, adhère à la mandibule gauche ; — un plus petit, sphérique (150μ de diamètre), est implanté sur l'antenne postérieure gauche ; — quatre autres, très petits, sont placés, deux sur la maxille gauche et deux sur le maxillipède gauche.

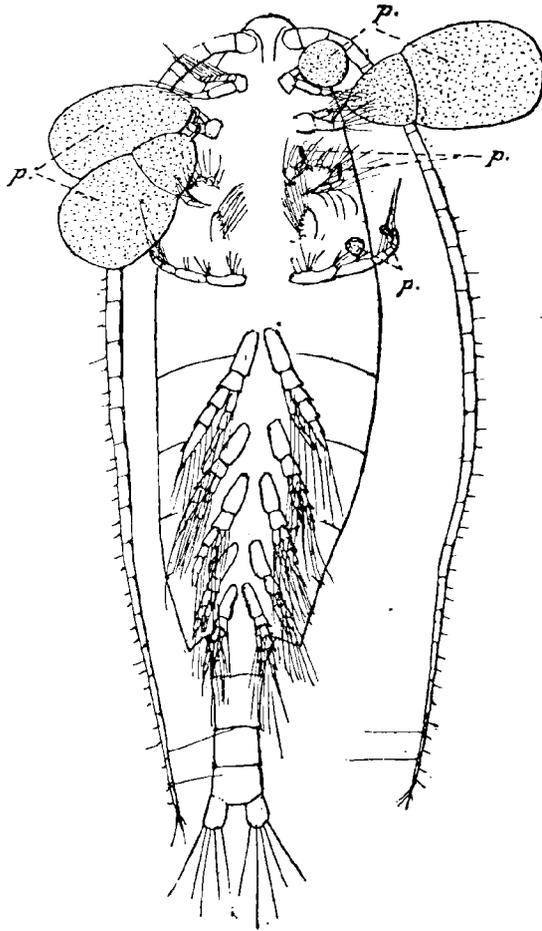


Fig. A. ($\times 35$).

Sur la douzaine de Copépodes infestés que j'ai eus entre les mains, les parasites étaient toujours fixés à ces mêmes appendices. J'en ai observé plu-

sieurs fois sur les antennes antérieures. Je dois cependant noter le cas unique d'un exemplaire très jeune, analogue à ceux de la

maxille dans la fig. A, ou de la fig. B (antenne postérieure, a_2) qui était placé à la base du 1^{er} article de l'exopodite de la 3^e patte locomotrice gauche.

Les Copépodes infestés, le sont généralement, d'une façon simultanée, par plusieurs parasites, à des stades très différents les uns des autres.

*
* *

Aspect in vivo. — Les stades avancés, nettement visibles à l'œil nu, sont d'un blanc opaque ; les plus jeunes se présentent au microscope comme de petites masses oblongues assez translucides (fig. B),

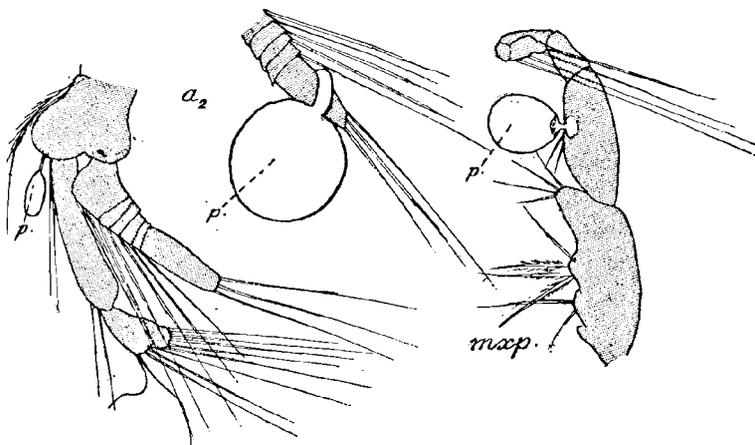


Fig. B. ($\times 100$).

portées par un pédoncule ; plus tard elles deviennent régulièrement sphériques, puis s'allongent de nouveau et il se forme, vers le tiers proximal, une légère constriction où s'établit ensuite une cloison de séparation. Le parasite (fig. C) a alors une forme analogue au céphalin d'une grégarine polycystidée ; son appareil de fixation correspondrait à l'épimérite et la cloison sépare deux segments comme le protomérite et le deutomérite. Le pôle distal fait parfois légèrement saillie, rappelant un peu l'extrémité d'un citron.

Le pédoncule est cylindrique, il diminue cependant de diamètre, au moment où il pénètre dans l'appendice de l'hôte. Il paraît hyalin, mais, à l'endroit où il se raccorde avec la masse du parasite, on distingue une structure fibrillaire très accusée (fig. C).

La membrane d'enveloppe est anhyste et assez résistante.

L'examen à un grossissement plus fort montre que toute la masse

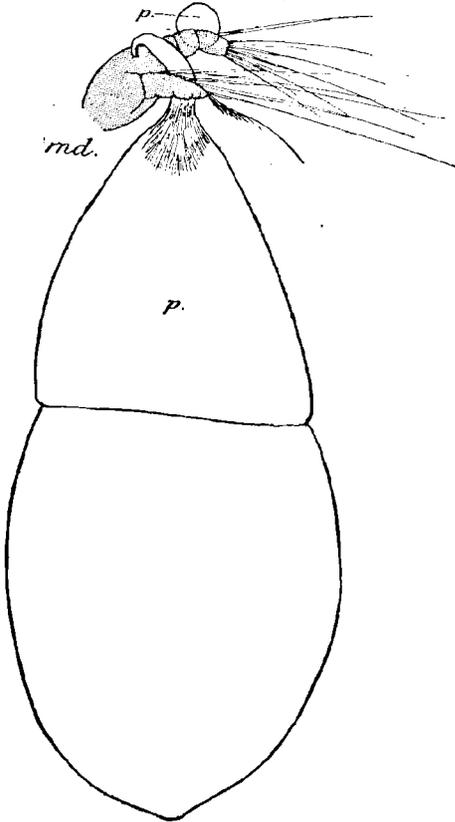


Fig. C ($\times 100$).

de l'*Ellobiopsis* est formée d'une substance finement granuleuse, de structure uniforme dans toute son étendue. Si on écrase, on constate que cette substance a une forte cohésion; elle montre une agglomération de très petites sphérules assez réfringentes, entre lesquelles sont interposés des granules plus fins. On n'aperçoit aucune différenciation que l'on puisse rapporter à un noyau.

Cet aspect homogène se modifie en captivité, dès que le *Calanus* est en mauvais état. Certaines plages deviennent plus opaques, d'autres étant plus transparentes. La même modification se constate sur les exemplaires dont la paroi a été rompue, comme il arrive parfois au bout de quelques jours de captivité.

La fixation à l'hôte est solide. On peut facilement manipuler le Copépode à la pipette, sans détacher les parasites qu'il porte. La structure de l'appareil fixateur explique facilement qu'il en soit ainsi.

* * *

Etude après fixation et coloration. — J'ai fixé les Copépodes infestés au liquide de Bouin. Les parasites ont été étudiés, soit *in toto* dans le baume de Canada, après coloration à l'hémalun, sur les appendices qui les portaient, soit en coupes de $\frac{1}{150}$ de millimètre

d'épaisseur colorées, les unes à l'hémalum, les autres à l'hématoxyline ferrique. Le Copépode a été coupé tout entier avec ses parasites ou bien des appendices ont été préalablement isolés.

Je décrirai successivement : 1° le pédoncule et l'appareil fixateur ; 2° la masse cytoplasmique.

1° *Pédoncule et appareil fixateur.* Les coupes mettent nettement en évidence, et dès les stades les plus jeunes, une zone fibrillaire occupant la racine du pédoncule (fig. 2 et 8). Cette zone se termine assez brusquement, au contact du cytoplasme, par une surface qui paraît d'autant plus convexe que l'organisme est plus âgé ; du côté opposé, la zone fibrillaire se continue par une région qui se colore fortement à l'hémalum (fig. 5-8) ou à l'hématoxyline ferrique, surtout sur les stades jeunes. La structure fibrillaire se perd à ce niveau ; c'est là aussi que le pédoncule des parasites pénètre dans l'appendice de l'hôte, à travers la cuticule.

Sur les coupes des appendices, on peut aisément reconnaître la section de l'appareil fixateur d'*Ellobiopsis*, par sa colorabilité particulière et sa membrane périphérique nette. L'aspect est hyalin ; tout au plus, à la périphérie, peut-on deviner une fine stratification. Le parasite enfonce, dans l'axe de l'appendice, une longue tige de fixation comme le montrent les fig. 5-6 et surtout 8. Dans toute cette portion interne, on n'aperçoit aucun élément différencié ; on est en présence d'une formation anhyste, compacte et qui explique la solidité de la fixation du parasite au Copépode.

Au contact de ce corps étranger, il n'y a pas de réaction bien caractérisée du Crustacé ; on ne peut en effet interpréter nettement ainsi de légers groupements de noyaux, appartenant peut-être à des leucocytes.

La tige interne de fixation est une formation très précoce (v. fig. 5).

La disposition qui vient d'être décrite est-elle un simple appareil de fixation ? Il ne me semble pas douteux qu'elle soit, en même temps, un organe d'absorption. C'est seulement par son intermédiaire que l'*Ellobiopsis* peut emprunter des substances assimilables à son hôte. La colorabilité spéciale de la partie proximale, surtout sur les jeunes stades, se rattache peut-être à des échanges entre l'hôte et le parasite. En l'absence de pigment assimilateur chez ce dernier, on est conduit à envisager sa nutrition comme s'effectuant vraiment aux dépens du premier.

On pourrait tenter une vérification de cette hypothèse en faisant absorber au *Calanus* des substances colorées et voyant si elles sont transmises par la tige fixatrice.

Indiquons que des dispositions similaires existent chez d'autres formes, en particulier *Gymnodinium pulvisculus* de POUCHET et qu'il y a en elles un élément de nature à nous éclairer sur les affinités d'*Ellobiopsis*.

2° *Cytoplasme*. — A un faible grossissement, il apparaît comme homogène et compact, surtout dans les stades avancés. Les stades jeunes, colorés à l'hémalun, montrent une structure plus vacuolaire. Toute la masse du parasite prend énergiquement l'hémalun et l'hématoxyline ferrique. Sur les stades avancés, où existe une ligne extérieure de séparation en deux segments (*v. supra*), les coupes montrent un large hiatus (fig. 1) entre la région proximale et la région distale; ces deux parties ne restent en contact que par leur périphérie. Cet hiatus est très vraisemblablement le résultat d'une contraction due aux réactifs, ou au moins, à la déshydratation sous l'influence de l'alcool, mais sur le vivant, il y a certainement une double cloison rendant les deux portions indépendantes l'une de l'autre. D'ailleurs, il y a généralement une différence très nette de structure entre elles.

Au pôle distal des stades les plus avancés, où se manifeste extérieurement une légère saillie, les coupes montrent l'aspect de la fig. 2. Il semble bien qu'il y ait là, soit une ancienne cicatrice, soit un dispositif d'obturation différenciée.

Arrivons maintenant à la structure histologique. Le cytoplasme, après action des fixateurs et des colorants, présente une structure réticulée, fine laissant, dans les états jeunes, de petits espaces vacuolaires, plus compacte ensuite. Ce cytoplasme prend les colorants (hémalun, hématoxyline ferrique).

La caractéristique la plus saillante de l'*Ellobiopsis* est dans son appareil nucléaire. Rien n'en est visible *in vivo*. Etudions-le après coloration à l'hémalun et différenciation à l'alcool à 70° acidulé par HCl. Sur des stades jeunes, tels que celui de la fig. 5, on distingue, de place en place, des sphérules à paroi un peu plus colorée que le fond de la préparation et à contenu clair (*n*, fig. 9). Elles mesurent 1 μ de diamètre. Je les interprète comme des noyaux, tout en reconnaissant qu'ils ne sont pas nettement différenciés. Des stades plus avancés (fig. 10) montrent de nombreux corpuscules, ayant à peu près les

mêmes dimensions, colorés d'une façon homogène et plus intense que le fond ; ils paraissent être aussi des noyaux provenant de la multiplication des précédents.

Par contre, il est des stades relativement jeunes, tels que celui dont la base est représentée dans la fig. 4, où je n'ai pas réussi à distinguer ces mêmes corps. Toute la masse est formée par un réseau cytoplasmique serré, dont le bord gauche de la figure donne une idée. Sur les stades plus avancés (fig. 8 ; 100 μ) et jusqu'aux tailles les plus considérables (950 μ , fig. C) le parasite présente un nombre énorme de petits corps chromatiques ayant les aspects des fig. 11-14.

Dans la figure 11, les corpuscules nucléaires sont fortement colorés et de forme irrégulière, situés directement au sein du cytoplasme ; ils semblent être en voie de multiplication par division directe.

La fig. 12 est une portion plus grossie de la fig. 8, c'est-à-dire d'un stade moyen. Ici les corpuscules chromatiques ont encore une forme irrégulière et paraissent pouvoir se ramener à une série de grains qui se séparent les uns des autres. Ils sont logés dans des espaces moins colorés que le reste du cytoplasme, mais sans paroi propre. Ces espaces ont une forme irrégulière et communiquent entre eux, semblant constituer, dans leur ensemble, un réseau de canalicules. On peut se demander toutefois dans quelle mesure un pareil aspect n'est pas la conséquence de la fixation. Vers le bord gauche de la portion figurée, on remarque que l'un de ces amas chromatiques a un aspect spécial ; il est composé de quatre sphérules plus grandes, disposées en croix et reliées par des productions fibrillaires. Ce n'est pas là un cas absolument unique. Il me paraît correspondre à une différenciation particulière des autres corpuscules.

Enfin les fig. 13 et 14, dont l'aspect est nettement différent, représentent des fragments des deux moitiés du plus gros des parasites observés (fig. C, p. 205 et fig. 1 de la planche V). Sur les coupes des parasites biloculés du *Calanus* de la fig. A. (p. 203), la structure des deux parties était aussi notablement différente. Comme il s'agit partout de portions d'une même coupe, ayant par suite subi rigoureusement les mêmes manipulations, il est évident que ces divergences entre la portion proximale et la portion distale de l'*Ellobiopsis* correspondent à des différences de structure réelles ; ces deux régions sont à des stades distincts.

Dans la fig. 13 (portion proximale du parasite de la fig. B), la chromatine est à l'état de grains, groupés en nombre variable et de dimensions inégales, dans des vacuoles rappelant celles de la fig. précédente, et, à ces stades, on voit ces granulations s'insinuer par files entre les fibrilles de la région basilaire (cf. fig. 2).

La fig. 14 montre d'abord que la colorabilité du cytoplasme par l'hémalum est moindre ; les grains chromatiques, toujours logés dans des vacuoles, sont plus petits et moins nombreux dans chaque vacuole. Or ce stade paraît être le plus avancé de ceux que j'ai pu observer.

La description précédente est faite d'après des matériaux colorés à l'hémalum. Je n'ai pas obtenu de résultats nets avec la coloration par l'hématoxyline ferrique, surtout pour les stades jeunes. Aux stades avancés, la disposition paraissait correspondre à ce qui précède, mais il était très difficile d'arrêter à temps la différenciation par l'alun de fer.

Comment faut-il interpréter les faits précédents ? A aucun des stades étudiés on n'a vu de véritable noyau, ni sur le vivant, ni sur les matériaux fixés. L'appareil nucléaire ne peut être représenté que par les grains de chromatine décrits, situés directement au sein du cytoplasme ou dans des vacuoles sans paroi propre ; ces grains se multiplient et sont finalement en nombre énorme.

Représentent-ils, dans leur ensemble, un noyau unique et diffus, ou bien chacun d'eux est-il appelé, après que le parasite (ou tout au moins sa moitié distale) s'est détaché du Copépode, à devenir le noyau d'un germe, d'une flagellispore, par exemple ? On ne peut à ce sujet faire que des suppositions. Quoiqu'il en soit, l'*Ellobiopsis* se présente à nous, dans les phases où j'ai pu l'observer, avec un appareil nucléaire d'un type absolument spécial et la désignation qui lui conviendrait le mieux serait celle d'*appareil chromidial*. Si ces chromidies devaient devenir les noyaux de flagellisporés, ce seraient des sporéties. L'origine de cet appareil chromidial serait à chercher dans des stades tout à fait initiaux.

Affinités. — Position systématique.

Il n'est pas douteux tout d'abord que les productions décrites ci-dessus sous le nom d'*Ellobiopsis* constituent un organisme indépendant du *Calanus* et parasite sur lui. Les stades avancés par

leur forme, et leur structure pouvaient cependant suggérer, au premier abord, la supposition qu'il s'agissait là de spermatophores de Copépodes, placés d'une façon anormale. Cette hypothèse m'avait été proposée un instant par M. E. G. RACOVITZA, mais l'étude plus attentive de la structure, la considération des divers stades trouvés ultérieurement, le mode de fixation, etc., l'écartent absolument.

La nature parasitaire d'*Ellobiopsis* étant admise, à quel groupe se rattache ce parasite ? Je vais exposer les raisons pour lesquelles je le considère comme appartenant probablement aux Péridiniens.

Les Péridiniens, considérés longtemps comme des formes essentiellement libres, offrent des types parasites que nous allons passer rapidement en revue.

1° *Gymnodinium pulvisculus* décrit par G. POUCHET (85). POUCHET appliquait collectivement le nom de *G. pulvisculus* (Œuvres, p. 82) à tous les Péridiniens libres et nus, offrant une taille de 15 μ ou moins, et ayant la forme *Gymnodinium*. C'était là une désignation insuffisante morphologiquement, mais qu'il a appliquée, en particulier, à un parasite externe, rencontré par lui, fixé sur la queue des Appendiculaires, à Concarneau, en septembre 1883. Ce parasite a des dimensions variant de 20 \times 10 μ à 180 μ . Arrivé à cette dernière taille, il se détache et flotte dans la mer où POUCHET l'a trouvé, dans le plancton, à l'état de kystes ovoïdes. Ces kystes subissaient, en vingt-quatre heures, une segmentation qui aboutissait finalement à un grand nombre de petits *Gymnodinium pulvisculus*, mesurant environ 11 μ de diamètre. POUCHET n'a pas pu suivre leur évolution ultérieure, mais ne croit pas qu'ils aillent se fixer directement sur la queue des Appendiculaires.

V. DOGIEL (10) considère comme identique à cet organisme, un parasite que l'on trouve assez fréquemment dans la cavité branchiale de Tuniciers (1) (Salpes, *Doliolum*) et sur divers autres animaux pélagiques (*Alciopidae*, Ptéropodes, etc...). Il a été rencontré en abondance par BARGONI (94), à Messine, dans des Salpes qui en avaient acquis une teinte jaunâtre. BARGONI l'a étudié, sous le nom de *Salpicola amylacea* et l'a rattaché aux Foraminifères, plus spécialement aux *Gromiidae*. Il y a mis en évidence la présence d'un

(1) J'ai eu l'occasion d'en observer, moi-même, quelques états jeunes, à Naples, au printemps de 1908, dans ces conditions.

corps amylicé, la nature cellulosique de la membrane, etc..., mais n'a pas vu son évolution.

Gymnodinium pulvisculus POUCHET, et *Salpicola amylicea* (que DOGIEL considère, avec raison, semble-t-il, comme étant un seul et même organisme) présentent des analogies d'aspect avec *Ellobiopsis*. En particulier la région basilaire, par laquelle a lieu la fixation à l'hôte (et aussi la nutrition aux dépens de cet hôte), y est transformée en un faisceau de fibrilles qui se dissocient sur l'hôte en une ramification abondante, rappelant à première vue le faisceau de pseudopodes émergeant de l'orifice d'une Gromie. C'est là ce qui a dicté le rapprochement fait par BARGONI. Mais ces prétendus pseudopodes sont des productions fixes, non déformables. Si l'on compare à la description précédente d'*Ellobiopsis*, on constate une analogie indiscutable entre les modes de fixation à l'hôte dans les deux cas.

Par contre *Gymnodinium pulvisculus* possède un noyau unique, formant une volumineuse vésicule et POUCHET l'a vu se multiplier par divisions, parallèlement à la segmentation. DOGIEL (10) y décrit en outre, vers la base, une vacuole du type appelé *pusule* par SCHÜTT, chez les Péridiniens.

2° DOGIEL (06) a fait connaître l'évolution d'un certain nombre de Gymnodinides, où la forme *Gymnodinium* apparaît après fragmentation d'un kyste, à un ou deux degrés. Tel est *G. lunula*, qu'il a pu le plus complètement étudier.

Nous considérerons spécialement ici *G. roseum* [Cf. DOGIEL (06) p. 20, pl. 2, fig. 26-37]. Des kystes à contenu granuleux, trouvés libres dans le plankton, et que DOGIEL désigne par X, donnent progressivement issue, par un pore, à leur contenu et celui-ci forme, à l'extérieur de X, un nouveau kyste A, qui se segmente, en offrant une série de transformations parallèles à celles observées pour *G. lunula*. — Des faits analogues ont été décrits par le même auteur, pour une autre espèce qu'il nomme *G. affine*. — Il a enfin désigné, sous le nom de *G. parasiticum*, une troisième espèce, parasite d'œufs pélagiques de Copépodes et qui en sort par une hernie, formant ainsi un kyste A, tandis que l'œuf lui-même se comporte comme le kyste X des espèces précédentes. DOGIEL, guidé par ce dernier cas, incline à considérer ce kyste X comme étant l'œuf pélagique d'un animal inconnu parasité par le germe du Péridinien. Mais il n'a pu recueillir aucune donnée précise à ce sujet. Tout en regardant comme très vraisemblable l'hypothèse faite par DOGIEL, on peut se demander si

ces kystes X où il ne signale pas de noyaux, n'auraient pas pour origine la partie distale d'organismes tels qu'*Ellobiopsis*, détachée de la partie proximale. C'est là une simple suggestion que j'émetts pour attirer l'attention.

3° A côté des exemples précédents de Périidiniens parasites, il faut placer le groupe intéressant des Blastodinides découvert à Banyuls par CHATTON (06, 07) et comprenant jusqu'ici le genre *Blastodinium* dont les diverses espèces sont parasites internes des Copépodes pélagiques et le genre *Apodinium*, parasite sur et dans les Appendiculaires. Ce dernier genre, avec son long pédoncule et par son parasitisme externe, montrerait le plus d'analogies avec *Ellobiopsis*. Les deux genres présentent une division de leur masse en deux portions : l'une d'elles évolue immédiatement en une série de *Gymnodinium*, tandis que l'autre (macrocyte) reste provisoirement indivise. La division d'*Ellobiopsis* en deux portions est peut-être comparable. Les *Blastodinium* et les *Apodinium* présentent toutefois, à tous leurs stades, des noyaux bien individualisés.

*
**

C'est sur ces indices, dont je ne me dissimule pas les insuffisances, que je me base pour rattacher, au moins provisoirement, *Ellobiopsis* aux Périidiniens. J'avoue d'ailleurs ne pas apercevoir de rapprochements avec d'autres groupes.

J'aurais différé la publication de ces données trop fragmentaires, si j'avais pu espérer les compléter à brève échéance. Mais, pendant les six semaines de mon séjour à Banyuls, malgré de très fréquentes pêches pélagiques, je n'ai pu avoir que deux fois des *Calanus helgolandicus* parasités et en petit nombre ; je ne puis prévoir quand je me retrouverai dans des circonstances permettant la récolte de nouveaux matériaux. J'ai donc cru utile de signaler, dès à présent, cet organisme assez énigmatique et, en tout cas, intéressant au point de vue de la cytologie générale, par l'absence d'un noyau concentré et différencié.

Il m'a semblé, d'autre part, que la création d'un genre pour le recevoir était légitime. Même si l'on en voit dériver un jour des formes *Gymnodinium*, la structure nucléaire signalée ci-dessus méritera qu'on sépare génériquement ce type des autres connus jusqu'ici.

Je résume, en terminant, la caractéristique générique, telle qu'elle résulte des données ci-dessus :

Ellobiopsis nov. gen. (1). *Kystes à paroi lisse, ovoïdes, puis sphériques, puis oblongs et finalement subdivisés en deux parties par une cloison transversale, — à cytoplasme granuleux, semé d'un très grand nombre de grains chromatiques et sans autre différenciation nucléaire. — Ces kystes sont fixés par un pédoncule de structure fibrillaire, à leur hôte, dans lequel ils enfoncent profondément un prolongement en forme de tige.*

E. chattoni n. sp. *Caractères du genre — Parasite sur les appendices antérieurs (antennes et appendices masticateurs) de Calanus helgolandicus* Claus (= *C. finmarchicus* sensu Giesbrecht).

Plancton (Banyuls), avril-mai 1910.

Paris, 9 juin 1910.

POST-SCRIPTUM

Au Congrès international de Zoologie de Graz (août 1910), où j'ai fait une communication préliminaire (avec démonstration de préparations) sur l'*Ellobiopsis chattoni*, M. MRAZEK, de Prague, a appelé mon attention sur une figure de TH. SCOTT, paraissant se rapporter à ce parasite (1). Effectivement il s'agit bien de lui. Voici textuellement ce qu'on dit SCOTT : « *Calanus [finmarchicus]* with Infusorian » parasite (pl. III, fig. 22). This drawing is that of a *Calanus* with » an Infusorian-like parasite adhering to it. Specimens of *Calanus* » are sometimes found with several of these organisme attached to » them : the parasites are found adhering to the body of the Cope- » pod, to the antennules, to the antennae and to other appendages, » but usually about the head : sometimes large numbers of *Calanus* » will be found infested with these parasites ». La figure se rapporte à un stade avancé, avec sillon transversal.

Au moment où je termine ce post-scriptum, je reçois de SCOTT une douzaine de *Calanus* porteurs du parasite en question et recueillis le mois dernier au loch Fyne. Il s'agit bien d'*Ellobiopsis chattoni*,

(1) Etymologie: ἔλλοβιον, pendant d'oreille.

(1) SCOTT. The marine invertebrates of Loch Fyne — 15 th. Ann. Rep. Fishery Board of Scotland for 1896, p. 172, pl. III, fig. 22.

qui se présente avec des caractères identiques à la forme de Banyuls. Le loch Fyne paraît être une localité propice pour étudier le cycle de cet organisme. J'exprime ici tous mes remerciements à M. T. SCOTT pour son obligeant envoi.

*
**

SCOTT dit, d'autre part (27 th. Rep. Fish. Board Scotland, 1910, p. 97), à propos de *Calanus finmarchicus* :

« *Calanus septentrionalis* GOODSIR. This is the *C. helgolandicus* » of CLAUS. but GOODSIR's is the older name. It does not differ greatly » from *C. finmarchicus* GUNNER., and perhaps should be still » included in that species. »

Wimereux, le 12 septembre 1910.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

-
94. BARGONI. — Di un Foraminifero parassita nelle Salpe (*Salpicola amyloacea*) etc... *Ricerca fatta nel Labor. di Anat. norm. d. Univ. Roma* etc... t. 4, 1894, p. 43-64, pl. 3-4.
06. CHATTON Ed. — Les Blastodinides, ordre nouveau de Dinoflagellés parasites. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 143, 1906, p. 981-983.
07. CHATTON Ed. — Nouvel aperçu sur les *Blastodinidae* (*Apodinium mycetoides*, n. g., n. sp.). *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 144, 1907 (p. 282-284).
06. DOGIEL V. — Beiträge zur Kenntniss der Peridineen. *Mitth. Zool. Stat Neapel*, t. 18, 1906, p. 1-45, pl. 1-2.
10. DOGIEL V. — Untersuchungen über einige neue *Catenata*. *Zeitsch. f. wiss. Zool.*, t. 94, 1910, p. 400-446, pl. 13-14.
92. GIESBRECHT W. — Pelagische Copepoden. — *Fauna und Flora des Golfes von Neapel*, 19^e Monogr., p. 89.
58. POUCHET G. — Nouvelle contribution à l'histoire des Péridiniens marins. *Journ. Anat. et Physiol. norm. et pathol.*, t. 21, 1885 et *Recueil des principales œuvres de Ch. H. G. Pouchet*, Paris (Masson), 1902 (Publicat. de la Société de Biologie), p. 82 et seq.
03. SARS G. O. — An account of the Crustacea of Norway, t. 4., *Calanoïda*, p. 9-13.
-

E. FAURÉ-FREMIET

LA DIVISION DE
L'UROSTYLA GRANDIS.

EXPÉRIENCES DE MÉROTOMIE

L'Urostyla grandis est un grand Infusoire hypotriche à cytoplasma visqueux et non diffluent, qui se prête à merveille aux expériences de mérotomie. Je vais résumer dans cette note les résultats de quelques-unes de ces expériences effectuées sur l'Infusoire en voie de division.

J'ai distingué trois stades principaux dans la division de *L'Urostyla*.

STADE I. — L'Infusoire s'épaissit et se raccourcit légèrement. Les nombreux fragments qui constituent normalement son macronucleus se rapprochent et forment une masse entière; les micronuclei se divisent et sont aux stades de spirème ou de plaque équatoriale; les mitochondries se multiplient par bipartition.

STADE II. — Le corps de l'Infusoire se raccourcit considérablement tout en s'élargissant; il présente un petit prolongement caudal. Une constriction apparaît autour du corps. Un nouveau péristome se constitue.

STADE III. — Le nouveau péristome est constitué. La constriction augmente rapidement; les deux individus se séparent.

Je vais montrer que les résultats des expériences de mérotomie sont très différents suivant que celles-ci ont été faites à l'un ou l'autre de ces stades.

On peut à l'aide de ces expériences :

- 1° accélérer artificiellement la division.
- 2° arrêter la division.
- 3° déterminer le moment de la différenciation.

I. — ACCÉLÉRATION DE LA DIVISION.

Infusoire à la fin du stade II. — Une section transversale le sépare en deux parties égales reliées par un lambeau cytoplasmique (fig. 1).

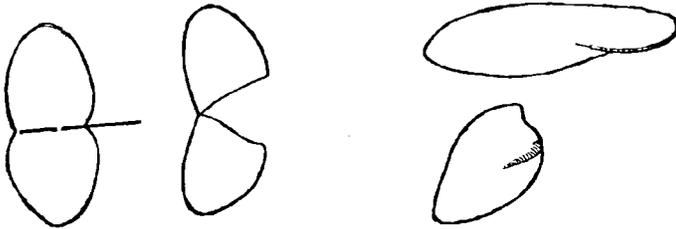


Fig. 1.

Les deux moitiés se séparent complètement ; l'individu postérieur complète son péristome ; cependant, neuf heures après cette division forcée, les deux individus n'ont pas repris une forme parfaitement normale. Le jour suivant, l'individu antérieur s'est complètement régénéré et présente un aspect normal. L'individu postérieur au contraire reste piriforme.

Au bout de deux jours les deux individus sont devenus identiques, le dernier restant seulement plus petit que le premier.

II. — ARRÊT DE LA DIVISION.

Infusoire au début du stade II. — Une section est pratiquée à l'une des extrémités de l'Infusoire, de manière à en isoler une masse protoplasmique correspondant au sixième environ de la masse totale. On constate que la constriction qui annonçait la différenciation prochaine des individus antérieur et postérieur disparaît et que le gros mérozoïte redevient un individu simple, capable de se diviser un ou deux jours après l'opération (fig. 2).

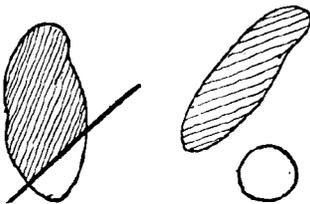


Fig. 2.

III. — MOMENT DE LA DIFFÉRENCIATION.

Infusoire au commencement du stade II. — Une section oblique partant à droite du sillon de division et remontant à gauche au dessous du péristome de l'individu antérieur partage l'Infusoire en deux mérozoïtes inégaux, le mérozoïte postérieur possédant une partie de l'individu antérieur. On constate que celle-ci, après avoir dessiné une saillie anormale à la face antérieure de ce nouvel

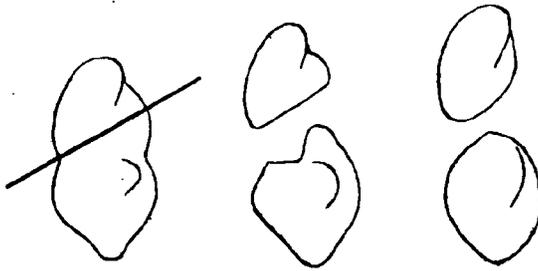


Fig. 3.

individu se fond entièrement avec celui-ci une heure après l'opération. Cette région cytoplasmique pouvait donc appartenir indifféremment à l'un ou l'autre individu (fig. 3).

Infusoire au stade III. — Une section oblique partant du côté gauche du sillon de division coupe obliquement l'individu postérieur dont une partie reste fixée à l'individu antérieur (fig. 4). Ce lambeau

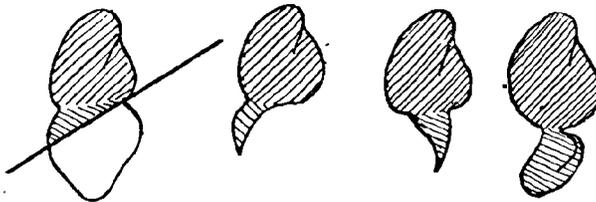


Fig. 4.

postérieur, qui porte déjà quelques cirres frontaux ne reste pas uni à l'individu antérieur dont il se détache entièrement une heure après l'opération.

Infusoire à la fin du stade III. — Une section oblique partage l'individu antérieur en deux régions très inégales dont la plus petite

reste fixée à l'individu postérieur par un isthme cytoplasmique encore assez large. Le fragment de l'individu antérieur resté en

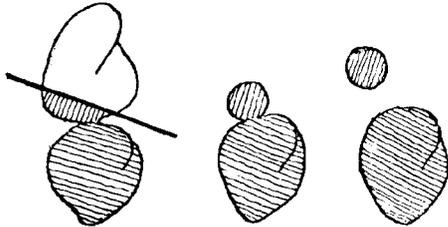


Fig. 5.

contact avec l'individu postérieur, loin de se fondre avec celui-ci, s'en sépare rapidement sous la forme d'un petit mérozoïte sphérique (fig. 5).

Il faut donc admettre qu'au stade III un fragment cytoplasmique appartenant à l'un des deux individus en voie de différenciation ne peut plus faire partie de l'autre.

CONCLUSION.

S'il est impossible de tirer des conclusions de ces quelques expériences, il est permis de faire à leur sujet quelques réflexions.

La découverte de la division indirecte et du centrosome, qui a singulièrement compliqué notre conception de la cellule, a simplifié dans une certaine mesure notre idée de sa division, qui semble être placée sous l'entière dépendance du corpuscule central; et l'on a pu considérer celui-ci comme le centre cinétique de l'énergie cellulaire.

On sait cependant que bien des cellules se divisent par amitose; que l'on peut obtenir expérimentalement une multiplication des centrosomes indépendante de la multiplication de la cellule; que le synchronisme entre la division des microcentres, du noyau et du cytoplasma n'est pas toujours absolu, enfin que la division de la cellule sous l'action du centrosome n'explique pas la division de celui-ci. En réalité, la division cellulaire est un phénomène extrêmement complexe et dont le mécanisme nous échappe encore complètement. On est presque obligé d'employer pour l'exprimer un langage symbolique; de parler de l'*équilibre* d'une masse cellulaire; d'admettre que cet *équilibre* peut devenir *instable* à un moment donné, avant de se transformer en un *système double* aboutissant à la formation, dans une masse cytoplasmique continue, de deux systèmes équilibrés indépendants l'un de l'autre. Tout ceci n'avance pas à grand chose.

Un seul fait est certain: à savoir que la différenciation de deux cellules filles aux dépens d'une cellule mère n'est pas un phénomène

brusque, et qu'il existe une période pendant laquelle une région cytoplasmique déterminée peut donner naissance aussi bien aux cirres transversaux postérieurs d'un Infusoire Hypotriche, qu'aux cirres frontaux de l'Infusoire frère de celui-ci, tandis qu'à un stade plus avancé cette même région cytoplasmique ne peut plus donner naissance à autre chose que ce à quoi *sa situation* l'avait destinée.

Jusqu'à un certain moment, la différenciation d'une telle zone cytoplasmique n'est déterminée que par sa position, après ce moment, elle ne peut plus être déterminée par cette même position. Quels sont donc les facteurs d'une telle différenciation ? Il est prématuré de se le demander.

Quant à la cause première de la division, elle semble bien résider uniquement dans la croissance de l'individu cellulaire au-delà d'une certaine limite, puisque la *suppression d'une petite quantité de cytoplasma suffit pour arrêter le phénomène de la division*, malgré le travail préparatoire de concentration des macronucléi, et de division des micronucléi et des mitochondries qui était déjà effectué. Le cytoplasma en un mot joue un rôle considérable dans ces phénomènes.

Anomalies. — On sait qu'il existe de nombreuses anomalies de la division cellulaire. Chez certains Infusoires tels que le *Stentor* il existe des divisions abortives que l'on a décrites sous le nom de rénovation du péristome, mais qui peuvent en certains cas donner naissance à des monstres doubles. Chez *Urostyla grandis* j'ai observé quelquefois deux individus complets et de forme normale, mais qui étaient restés intimement unis bout à bout. Je n'ai pas suivi le développement et le sort de ces monstres doubles.

(Travail du laboratoire de cytologie du Collège de France).

Charles PÉREZ.

SIGNIFICATION PHYLÉTIQUE DE LA NYMPHE
CHEZ LES INSECTES MÉTABOLES.

Je voudrais présenter ici, à propos de travaux récents, quelques remarques sur la signification phylétique des phénomènes de la nymphose chez les Insectes métaboles.

Dans ses recherches sur la transformation du tube digestif chez le *Cybister rœseli* CURTIS, P. DEGENER est arrivé aux conclusions suivantes (1904, p. 669-670) :

Au moment où la larve adulte se transforme en pupe, l'épithélium de son intestin moyen est rejeté, et remplacé provisoirement par l'épithélium du col des cryptes. Après une brève existence, cet épithélium provisoire est à son tour rejeté dans la lumière intestinale, et forme, conjointement avec les restes de l'épithélium larvaire fonctionnel, le corps jaune de la larve.

Pendant les derniers jours de la période larvaire, se développe d'autre part un épithélium propre à la nymphe, qui se distingue à la fois de celui de la larve et de celui de l'imago, et dont l'activité physiologique se borne à la digestion du corps jaune larvaire. Cet épithélium nymphal est constitué par les cellules imaginaires des cryptes ; puis, à son tour, il se désagrège, vers le moment où va se produire la mue qui transformera la pupe en imago ; et il est rejeté, avec la membrane basale, (corps jaune nymphal), dans la lumière intestinale, tandis que le véritable épithélium définitif se constitue par une active prolifération caryocinétique des cellules imaginaires.

Il y a ainsi chez le *Cybister*, deux mues intestinales correspondant respectivement à la transformation de la larve adulte en nymphe, puis de la nymphe en imago. Et, pour les épithéliums de l'intestin antérieur et de l'intestin postérieur, aussi bien que pour la musculature intestinale, DEGENER décrit de même deux transformations successives, qui correspondent à ces mues. Ces processus nymphaux

rappellent ainsi d'une manière frappante, au moins en ce qui concerne l'épithélium, ceux que divers auteurs (MÖBUSZ, VERNON, etc.) ont mis en évidence pour les mues larvaires.

On sait au contraire que, pour un assez grand nombre d'autres Insectes, beaucoup d'auteurs n'ont jamais décrit qu'une seule rénovation intestinale pendant la nymphose. Aussi, dans ses études ultérieures, sur le *Malacosoma castrensis* L., DEEGENER (1908) s'est-il particulièrement proposé de rechercher si, en rapport avec les mues nymphale et imaginale, il y avait aussi à chaque fois une transformation de l'intestin, de telle sorte qu'on pût parler respectivement d'un épithélium larvaire, nymphal et imaginal. Le résultat a été négatif, et le *Malacosoma* s'est trouvé conforme au cas le plus général. DEEGENER est ainsi amené aux considérations suivantes (1908, p. 171-173) :

« Le processus présenté par le *Cybister* ne peut guère être considéré comme secondairement acquis ; la persistance de circonstances primitives est au contraire ici d'autant plus compréhensible que la larve ne diffère guère de l'imago par le genre de vie (toutes deux sont carnassières). On devra donc considérer ce qui se passe chez les Lépidoptères et d'autres Insectes comme un processus secondairement acquis, dans lequel une « falsification cœnogénétique », une abréviation adaptative du développement a fait disparaître l'épithélium nymphal superflu, l'épithélium imaginal se développant directement à sa place. »..... Chez le *Malacosoma* on doit considérer que l'épithélium nymphal était superflu, sans quoi il n'aurait pas disparu..... Mais si, chez le *Cybister*, l'épithélium nymphal a actuellement encore une utilité physiologique (digestion du corps jaune larvaire), ce fait ne suffit pas à expliquer sa conservation ontogénétique ; car l'épithélium imaginal aurait pu tout aussi bien effectuer cette digestion. « Et l'on ne peut pas davantage en trouver une raison suffisante dans la diversité plus grande des intestins larvaire et imaginal, puisque ce sont toujours les mêmes cellules embryonnaires indifférentes qui donnent dans un cas l'épithélium nymphal, dans l'autre cas directement l'épithélium imaginal. »

En somme, d'après DEEGENER, on se trouve en présence, chez le *Cybister*, d'un rappel ancestral, oblitéré au contraire par abréviation chez le *Malacosoma*, et dont le déterminisme immédiat par des causes actuelles nous échappe encore.

Tout au contraire, dans ses recherches sur un Coléoptère Chrysomélide, la Galéruque de l'Orme, *Galerucella luteola* MÜLLER, POYARKOFF (1910) s'est trouvé en présence de phénomènes tout à fait aberrants, en ce qui concerne la rénovation épithéliale de l'intestin moyen. L'épithélium larvaire présente bien des cryptes de régénération ordinaires, que l'on s'attendrait à voir proliférer pour donner naissance à l'épithélium de remplacement. Mais les cellules embryonnaires de ces cryptes grandissent en englobant d'abord les cellules larvaires, puis s'englobent et se digèrent successivement les unes les autres; si bien que ce processus, interprété par l'auteur comme une phagocytose successive des cellules les unes par les autres, aboutit en définitive à l'évanouissement complet de l'épithélium. C'est ensuite, à partir du bord postérieur de la valvule œsophagienne, que se développe vers l'arrière un bouchon de cellules, balayant par leur prolifération les derniers restes de l'épithélium larvaire, puis s'installant à sa place en assise régulière à la face interne du manchon musculaire persistant. Cet épithélium présente ensuite à son tour des phénomènes de rénovation du type ordinaire, avant de constituer l'épithélium imaginal définitif.

Si ce processus rappelle en quelque mesure celui que LÉCAILLON (1898) a décrit, pour la formation première de l'intestin moyen, chez les embryons mêmes des Chrysomélides, il ne semble par douteux qu'il constitue, chez la nymphe de la Galéruque, un phénomène essentiellement cœnogénétique.

Cet exemple, qu'il a étudié en détail, paraît avoir impressionné particulièrement POYARKOFF. Non seulement à propos du tube digestif, il prend à partie DEGENER à diverses reprises (1910, p. 51-53, 67-70, 80-85), mais encore, pour la transformation d'autres tissus, il se détermine toujours en faveur d'une interprétation immédiate des phénomènes observés, cherchant à tout ramener à des adaptations cellulaires actuelles. C'est là une des conceptions générales qui dominent son travail, et qu'il résume lui-même dans ses conclusions de la manière suivante :

« Je pense que chez la Galéruque, au point de vue des transformations internes, la nymphe n'existe pas pour ainsi dire. En effet il n'y a pas d'hypoderme nymphal spécial, ni de tube digestif nymphal spécifique. Il n'y a ni muscles ni trachées propres à la nymphe. Les glandes salivaires ou les tubes de Malpighi n'existent pas chez la nymphe. Il n'y a pas de forme nymphale spéciale pour les œnocytes.

Le corps adipeux, aggloméré chez la larve et l'imago, est dissocié chez la nymphe (caractère aberrant). J'ai montré que l'existence de l'intestin nymphal que les auteurs allemands avaient cru apercevoir est très douteuse. On n'a constaté aucun organe propre à la nymphe. L'existence chez la Galéruque de glandes nymphales hypodermiques et de poils nymphaux est en relation directe avec le processus même de la mue, et ne peut pas être indiquée comme la preuve de l'individualité de la nymphe. Les tissus de la Galéruque évoluent généralement d'une façon directe du stade larvaire au stade imaginal. La nymphe apparaît comme le passage direct de la larve à l'imago ; aucune observation ne permet de croire que la nymphe ait mené autrefois une existence libre ; il est plus naturel de regarder la nymphe comme un stade de passage provoqué par la divergence des structures de la larve et de l'imago. Mais quelle mue est surajoutée ? Est-ce la mue nymphale ou la mue imaginale ? Je ne peux répondre à cette question que sous toutes réserves... » (1910, p. 145-146).

La mue nymphale paraît à POYARKOFF présenter des caractères plus normaux que la mue imaginale. Cette mue correspondrait en principe au passage direct de la forme larvaire à la forme imaginale ; mais l'état imparfait des organes arrêterait en chemin cette mue, et l'Insecte serait ainsi temporairement figé sous une forme nymphale qui n'aurait pas d'autre signification que celle d'une imago encore imparfaite.

Cette conception rappelle assez l'opinion antérieurement formulée par BOAS (1899) :

« Le stade pupe, dit-il, la période de repos entre la larve et l'imago, est assez généralement considérée comme correspondant au dernier stade larvaire des Insectes hémimétaboles : il me semble cependant douteux, d'après ce qui précède, que l'on ait ainsi atteint la vérité. Chez les Insectes hémimétaboles, partout où se présentent d'assez grandes différences entre la larve et l'imago, nous avons vu tous les stades larvaires constituer un ensemble qui s'oppose en bloc à l'imago ; le dernier stade larvaire n'a d'aucune façon un caractère spécial. La pupe des Insectes holométaboles a au contraire à un haut degré un habitus spécial ; comparée aux stades larvaires, elle apparaît comme quelque chose de tout différent : une imago à traits grossiers, un état imaginal immature. Il ne semble d'après cela guère vraisemblable qu'elle ait pu se développer à partir du dernier stade larvaire des Insectes hémimétaboles » (1899, p. 393-394).

« Chez les Insectes à métamorphose complète, les stades larvaires apparaissent avec un caractère commun, qui les oppose à l'imago : dans les stades larvaires âgés, il n'y a pas trace d'approximation vers la constitution imaginale... L'opposition complète de tous points entre la larve et l'imago a nécessité, à la limite des existences larvaire et imaginale, l'intercalation d'un stade de repos où l'organisme, sans préoccupations de recherche de nourriture ou autre, puisse à loisir traverser la période des modifications considérables qui doivent avoir lieu. » (*Ibid.*, p. 387-388).

On se trouve, on le voit suffisamment par les citations qui précèdent, en présence de deux manières toutes différentes de concevoir et d'interpréter les phénomènes dont sont actuellement le siège les nymphes des Insectes métaboles. Pour les uns, la nymphose est un processus essentiellement cœnogénétique ; et, si l'on convient d'appeler nymphe l'organisme de l'Insecte pendant la période de sa vie où ces phénomènes se produisent, ce n'est là qu'une étiquette conventionnelle pour cette période, surajoutée dans l'ontogénie et sans doute progressivement accrue comme durée, au fur et à mesure que s'accusaient davantage l'opposition de structure entre la larve et l'imago.

Pour les autres, au contraire, le nom de nymphe a une signification morphologique. La période d'immobilité nymphale correspond par homologie à la période nymphale mobile des Insectes homimétaboles ; elle en dérive phylétiquement, l'immobilité seule s'étant surajoutée au cours des âges comme résultat immédiat de transformations histologiques plus profondes (V. Ch. PÉREZ, 1902). Et, dans le remaniement métabolique, on peut essayer de faire le départ entre ce qui est fidèle rappel ancestral et ce qui est falsification secondairement introduite, abréviation adaptative à un passage sans intermédiaire de la larve à l'imago.

*
* *

Assurément nous ne sommes guère pour le moment, et nous ne serons sans doute jamais bien exactement renseignés sur la manière dont s'est fait historiquement le passage des ancêtres amétaboles aux types actuels des Insectes à métamorphose. Mais il est cependant des circonstances qui, dans les hypothèses que l'on peut faire, paraissent s'imposer comme des barrières inéluctables aux caprices de l'imagination et aux digressions de la fantaisie.

Chez tous les Insectes métaboles, il y a invariablement deux mues chitineuses successives de la surface ectodermique, l'une qui transforme la larve adulte en nymphe, l'autre qui libère de la cuticule nymphale la forme parfaite de l'imago. Quoi qu'on en ait, ce double phénomène impressionne par sa généralité; et tout essai d'interprétation doit, il me semble, en tenir un compte prépondérant.

Considérée à un point de vue général, la mue apparaît imposée, comme une condition de la croissance, à tous les organismes dont l'ectoderme est chitinogène; sa signification originelle est purement physiologique. Mais il n'est pas douteux, d'autre part, que dans les différents phylums, ce phénomène se localise progressivement à des époques fixes de la vie individuelle, dont il marque des étapes régulières, et qu'il acquiert ainsi secondairement une signification morphologique très importante.

Ainsi dans une même région, où les conditions climatiques et autres du milieu sont assez uniformes, on voit tous les Crabes d'une même espèce muer très sensiblement d'une manière simultanée à une même époque de l'année; cette période étant celle de l'accouplement, les pontes suivent avec le même synchronisme. La mue annuelle des Crabes arrivés à la forme parfaite marque ainsi pour chacun d'eux un âge assez exactement déterminé. La fixité du nombre des mues est bien connue pour les Arachnides susceptibles d'un élevage facilement contrôlé, comme les Acariens, et surtout chez les Insectes. Les formes relativement primitives peuvent avoir encore gardé à cet égard une certaine élasticité (V. en particulier les observations de PRZIBRAM, 1909, sur les Mantides); mais chez les types plus évolués le nombre des mues paraît immuablement fixé. Et les patients élevages de MAUPAS ont montré chez les Nématodes une règle aussi inflexible.

D'un autre côté PANTEL, examinant la signification biologique de la mue (1898, p. 39), croit devoir lui attribuer souvent une autre cause que la simple croissance: « les transformations *spéciales* qui, portant sur le système cuticulaire (externe ou interne), doivent y faire apparaître un organe nouveau, un stigmate par exemple, ou une charpente buccale d'un autre modèle que la charpente actuelle.... Les nouvelles formations cuticulaires apparaissent comme des nécessités biologiques à mettre au premier rang parmi celles qui déterminent la chute du système préexistant ».

Il est en effet incontestable que la mue ne correspond pas toujours à une simple croissance avec conservation de la forme ; mais qu'elle s'accompagne souvent au contraire de modifications squelettiques très accusées (formes jeunes des Crustacés par exemple). Et l'on peut même rencontrer des cas où la mue correspond exclusivement à un changement de forme sans croissance ; telles sont par exemple les mues successives du stade Kentrogone de la jeune Sacculine (DELAGE) ; ou la mue qui, du nauplius qui vient d'éclore, fait aussitôt sortir la forme épineuse pélagique de l'*Archizoœa* d'un *Lepas*.

Il ne me semble pas cependant que l'on puisse mettre en parallèle, au point de vue de leur signification morphologique, ces deux aspects de la mue. Le changement de forme, résultat de la mue et de la rénovation épithéliale qui la détermine, ne saurait suffire, en dehors d'un point de vue finaliste, à expliquer la mue elle-même. A l'origine toutes les mues ont dû être des mues de croissance et de différenciation progressive. C'est seulement par un processus de condensation embryogénique, ou de tachygénèse comme on voudra l'appeler, que certaines d'entre elles ont perdu une partie de leur signification primitive. Elles ne sont plus aujourd'hui que des mues de changement de forme, parce qu'elles se produisent, comme des rappels héréditaires, à des moments de l'ontogénèse où, l'alimentation extérieure étant supprimée, il y a par cela même inhibition de la croissance. C'est, il me semble, par des considérations de cette nature que l'on peut chercher à se rendre compte des cas rappelés plus haut de la Kentrogone ou de l'*Archizoœa* ; les mues actuellement condensées dans un temps très court correspondent à des mues ancestrales qui s'espaçaient autrefois sur une période de plus longue durée.

Parfois la mue de changement de forme, non accompagnée de croissance, correspond pour l'organisme à un passage à l'état de vie ralentie, à une sorte d'enkystement. Et dans ces cas encore il semble bien que l'organisme ne soit pas capable, d'une manière indifférente, de prendre à une époque quelconque l'état enkysté : bien au contraire c'est à une étape fixe de l'évolution que se place nécessairement cette pause d'arrêt. Tels sont les hypopes immobiles de certains Acariens (*Pterolichus*, etc.) ; telle la mue d'hivernage des chenilles de *Zygæna*, qui se place à la fin du troisième ou du quatrième âge, et ne se représente plus dans le cas d'un second hivernage (BURGEFF). telle encore la mue d'enkystement des Nématodes, que MAUPAS a vu correspondre à la seconde mue de l'évolution active.

Les mues nymphale et imaginale des Insectes métaboles me paraissent se rattacher étroitement à tout cet ensemble de faits. Il est naturel de supposer que les Insectes métaboles actuels dérivent d'ancêtres hémimétaboles, chez lesquels, après un certain nombre de mues larvaires, se présentait une mue particulière, où les fourreaux des ailes acquéraient une longueur notable, caractérisant une nouvelle forme, la nymphe libre et mobile, qui ultérieurement muait encore une fois et se transformait en imago. Chacune de ces deux mues était accompagnée d'un repos de courte durée, d'une de ces sortes de sommeils qui caractérisent aussi les mues larvaires, et pendant lesquels s'accomplissent quelques transformations des tissus internes (caryocinèses de cellules grasses par exemple ou des noyaux musculaires) et surtout de la surface tégumentaire.

Au fur et à mesure que l'écart plus accusé des organisations imaginale et larvaire a nécessité des remaniements plus profonds, ces repos temporaires (et sans doute surtout le premier d'entre eux) ont dû acquérir une durée plus longue, restreignant de plus en plus la période de mobilité de la nymphe, et arrivant même à la réduire complètement à zéro.

Or, parmi les modifications importantes qui ont contribué à introduire les processus métaboliques, se trouve le fait que les imagos, peut être, comme le pense MIALL, par adaptation à un monde où les premières Phanérogames commençaient à épanouir leurs fleurs, ont transformé leur bouche de manière à lécher ou sucer le nectar, tandis que les larves conservaient encore dans leur armature buccale le type broyeur primitif. Les remaniements considérables de la région antérieure du tube digestif ont dû très vite amener l'impossibilité de toute alimentation pendant la période nymphale (1).

Il n'est pas impossible que cet arrêt d'alimentation extérieure ait été la cause prédominante du sommeil prolongé de la nymphe et de sa retraite dans un abri, alors que les modifications internes de ses organes, et en particulier de son système musculaire, n'entraînaient pas encore directement une immobilité absolue. Ainsi nous voyons les nymphes des Culicidés se tenir le plus souvent immobiles et

(1) Le cas des Hémiptères est intéressant à ce point de vue. Chez la plupart d'entre eux l'adaptation piqueuse est acquise dès la sortie de l'œuf et il n'y a pas de métamorphose proprement dite. Les Cigales au contraire en présentent une plus accusée, en raison de ce fait que leurs larves souterraines ont conservé (ou peut-être secondairement réacquis) le type broyeur.

comme endormies à la surface des mares, tant qu'elles ne sont pas inquiétées ; mais leur musculature puissante est bien conservée, et leur agilité leur permet de fuir dans les couches profondes dès que leurs yeux perçoivent un danger. Les nymphes des Coléoptères, des Lépidoptères, normalement immobiles, réagissent aux attouchements par des contorsions de l'abdomen, région où les transformations musculaires sont le moins accusées. C'est seulement chez les Insectes où les transformations internes sont le plus profondes, comme chez les Hyménoptères et les Diptères supérieurs, que l'immobilité est arrivée à devenir complète pendant la plus grande partie de la nymphose.

Chez les ancêtres hémimétaboles, la nymphe mobile était très semblable aux stades larvaires, comme d'ailleurs l'imago en était elle-même peu différente. Au fur et à mesure que, par l'écart des adaptations entre l'imago et la larve, les transformations métaboliques sont devenues plus intenses, la nymphe, plus ou moins immobile, a progressivement perdu beaucoup des caractères extérieurs qui correspondaient à la vie libre, et la faisaient ressembler aux stades larvaires précédents ; elle est devenue de plus en plus semblable à l'imago, qu'elle annonce à grands traits, comme une première approximation de la forme parfaite. Mais je ne crois pas que cette allure sub-imaginale puisse autoriser à croire que la nymphe actuelle est une addition nouvelle intercalée dans l'ontogénie. Une mue peut se maintenir par hérédité, comme marquant une étape de la vie, alors que la forme de l'organisme, au moment de cette mue, est considérablement écartée de la forme ancestrale. Ne voyons-nous pas, par exemple, dans les œufs de divers Crustacés à vitellus très abondant (*Ligia*, *Astacus*, etc.), une mue embryonnaire se produire, au moment où le blastoderme présente les trois premières paires de bourgeons d'appendices, vestige lointain de la mue nauplienne ancestrale ? Il y a là une petite pause fugitive dans l'évolution du feuillet ectodermique, un rappel palingénétique au milieu de tout un ensemble de processus cœnogénétiques, une mue nauplienne alors que l'organisme n'est plus en rien un nauplius.

De même, dans la métamorphose profonde des Insectes supérieurs, le phénomène de la mue nymphale, considéré en lui-même, est le rappel de la mue nymphale (ou dernière mue larvaire, comme on voudra l'appeler) des ancêtres hémimétaboles, alors que dans sa forme actuelle, presque imaginale, cette nymphe immobile manifeste

simplement l'état cœnogénétique de l'organisme, en voie de transformation abrégée et révolutionnaire, sans transition ménagée de la larve à l'imago.

En ce qui concerne les processus internes, ils ont dû se réduire, à l'origine, à des modifications peu importantes accompagnant plus particulièrement la mue nymphale, et consistant surtout dans la prolifération des organes imaginaires surajoutés, tels que les ailes. Peu à peu ces proliférations nouvelles ont pris plus d'importance en même temps qu'elles s'accompagnaient de destructions d'organes larvaires préexistants. Quant aux organes qui autrefois se transmettaient sans doute à peu près tels quels de la larve à l'imago, leur persistance s'accompagne maintenant de remaniements intrinsèques plus ou moins accusés. Ces remaniements qui d'une façon assez directe conduisent de l'état larvaire à l'état imaginal, se sont phylétiquement établis en même temps que l'immobilité nymphale, ou même postérieurement à cette immobilité. De ce que ces remaniements sont directs, sans phase d'arrêt intermédiaire que l'on puisse caractériser comme nymphale, il ne s'ensuit pas que l'on puisse en tirer argument contre l'existence ancestrale d'une nymphe mobile, puisque chez cette nymphe mobile il ne devait pas y avoir de remaniements, qu'elle devait conserver à peu près tels quels les organes larvaires et les transmettre aussi tels quels à l'imago.

Encore ne faut-il pas s'exagérer l'importance de cet argument de la transformation directe. Je crois que DEGENER a eu raison de relever l'importance, pour le tube digestif, d'une étape intermédiaire, particulièrement explicite chez le *Cybister*, mais suffisamment esquissée chez beaucoup d'autres Insectes. Et, chez la Galéruque elle-même, pour laquelle POYARKOFF a insisté sur la transformation directe des tissus, on peut noter aussi, dans la transformation de l'hypoderme et de ses dérivés, un stade d'arrêt nymphal bien caractérisé.

La rénovation de l'hypoderme consiste en effet, chez cet Insecte, en un rajeunissement des cellules larvaires qui éliminent une partie de leur substance sous la forme de boules de dégénérescence, et se mettent à proliférer par caryocinèses. Ces phénomènes se produisent pendant une première période chez la larve adulte, et s'arrêtent au moment de la sécrétion de la cuticule nymphale. Puis, une fois la mue nymphale effectuée, les phénomènes reprennent, les caryocinèses et les épurations cellulaires recommencent et durent jusqu'à

l'éclosion de l'imago (1910, p. 21). S'il n'y a pas d'état nymphal bien spécialisé, il n'est pas exact cependant que le passage se fasse en un seul temps. Il y a au contraire une pause d'arrêt qui correspond à la mue nymphale.

Il est vrai que POYARKOFF essaie d'expliquer cette particularité par une cause de physiologie actuelle : « L'arrêt de la multiplication et de l'autotomie cellulaire au moment de la sécrétion de la cuticule nymphale est purement physiologique ; les cellules ne peuvent pas sécréter une cuticule et subir un autre processus compliqué en même temps » (1910, p. 22).

Cette impossibilité fût-elle établie, il resterait encore à expliquer pourquoi à un moment donné, l'hypoderme s'arrête dans la voie des transformations conduisant à l'état imaginal, et sécrète une nouvelle cuticule imparfaite, au lieu de continuer à se rénover sous la protection de la cuticule larvaire. Une pareille cuticule nymphale peut d'ailleurs se présenter chez d'autres Insectes indépendamment de phénomènes de rénovation. Ainsi chez les Muscides (1), à l'abridu du barillet résistant formé par la cuticule larvaire, et qui rendrait, semble-t-il, toute autre protection superflue, on voit à un certain moment apparaître une mince cuticule nymphale qui est sécrétée dans la région céphalothoracique par des cellules imaginales et dans la région abdominale par les cellules larvaires encore conservées telles quelles. Il paraît y avoir là le rappel d'une nymphe ancestrale libre, dont l'abdomen correspondait presque identiquement à celui de la larve, tandis que dans les régions antérieures le remaniement de la bouche, le développement de la tête, la poussée des ailes, lui donnaient déjà une allure particulière, d'approximation vers l'imago. Je crois donc, d'une manière générale, que la cuticule nymphale actuelle des Insectes métaboles représente par homologie la cuticule effectivement fonctionnelle, et beaucoup plus différenciée d'une nymphe ancestrale libre. C'est secondairement, qu'avec l'établissement du repos nymphal, cette cuticule s'est relativement atrophiée, ou bien s'est transformée, par adaptation à un rôle de protection spécial, en la coque résistante de la chrysalide des Lépidoptères.

J'ajouterai enfin que l'on observe, chez certaines nymphes, des particularités qui ne sont nullement en rapport avec la transformation directe de la larve en imago, et ne semblent guère pouvoir

(1) V. CH. PÉREZ, 1910, p. 128 et fig. CXLII, p. 204.

s'expliquer que par l'existence antérieure d'une nymphe libre. Ainsi, chez un nombre immense de Diptères, les larves respirent par une paire de stigmates postérieurs; les imagos par des stigmates métamériques du méso-, du métathorax, et des segments abdominaux; les nymphes présentent au contraire une disposition toute spéciale, une seule paire de stigmates fonctionnels, portés par le prothorax, et souvent surmontés de cornes très développées. Il n'y a là en rien une approximation vers l'organisation imaginale; et les cornes stigmatiques paraissent une singularité inexplicable lorsqu'on les rencontre par exemple chez des Tipulides dont les larves creusent des galeries dans les troncs d'arbres pourris, et dont les nymphes sommeillent à l'orifice de ces galeries. Les cornes stigmatiques ont au contraire une signification physiologique manifeste chez les Culicides, ajoutages permettant à la nymphe aquatique libre de venir respirer à la surface. Et l'on est ainsi amené à se demander si les Diptères ne sont point tous passés primitivement par une adaptation à la vie aquatique, dont tant de familles actuelles nous présentent encore l'exemple, tandis que d'autres sont revenues à une adaptation progressivement plus aérienne, en vivant dans les végétaux pourris du bord des mares, les champignons ou les cadavres.

*
* *
*

En résumé si les processus internes de la métamorphose constituent une introduction cœnogénétique, il ne s'ensuit pas que la nymphe représente une étape nouvelle intercalée dans l'ontogénèse. Je crois au contraire qu'elle dérive de la dernière forme larvaire à fourreaux d'ailes bien développés, ou nymphe libre des ancêtres hémimétaboles. Cette nymphe est devenue immobile d'abord en raison de la suppression d'alimentation résultant du remaniement de la bouche, et son immobilité est progressivement devenue plus complète en raison de transformations plus profondes du système musculaire. En même temps la nymphe a de plus en plus perdu son habitus général larvaire pour acquérir de plus en plus une allure sub-imaginale.

Parmi les phénomènes que nous présentent actuellement les nymphes des Insectes métaboles, on doit faire avec soin le départ entre ce qui est adaptation physiologique actuelle à une transformation directe, et rappel ancestral d'une ancienne période de vie

libre, abolie par condensation. Les formes mêmes des nymphes, qui excluent tout fonctionnement actif, sont évidemment canogénétiques; mais le fait même d'une mue chitineuse de la peau a une signification héréditaire; et on est en droit d'attribuer la même signification à certaines particularités de l'organisation nymphale, telles que des rénovations plus ou moins explicites de l'épithélium digestif, qui sont des vestiges de mues, bien qu'au même instant l'épithélium ne représente certainement en rien, par son état histologique, ce qu'il était physiologiquement dans la nymphe libre ancestrale. Les faits précis actuellement connus ne permettent pas de pousser très avant cette discussion. On peut espérer que des éléments nouveaux d'appréciation seront apportés lorsqu'on connaîtra mieux, pour les comparer à ceux de la métamorphose complète, les processus histologiques accompagnant les dernières mues des Hémimétaboles, et même plus généralement les mues larvaires de tous les Insectes.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

-
1899. BOAS, J. E. V. — Einige Bemerkungen über die Metamorphose der Insecten. *Zool. Jahrb. (Syst.)*, t. 12, p. 385, pl. 20, 3 fig.
1910. BURGEFF. — Beiträge zur Biologie der Gattung *Zygæna*. *Zeitschr. wiss. Insektenbiol.*, t. 6, p. 39-44, 97-99, 144-147.
1904. DEEGENER, P. — Die Entwicklung des Darmcanals der Insecten während der Metamorphose. *Zool. Jahrb. (Anat.)*, t. 20, p. 499, pl. 33-43.
1908. DEEGENER, P. — II. *Malacosoma castrensis* L. *Zool. Jahrb. (Anat.)*, t. 26, p. 45-182, pl. 3-7, 1 fig.
1898. LÉCAILLON, A. — Recherches sur l'œuf et le développement embryonnaire de quelques Chrysomélides. *Thèse Paris et Arch. Anat. micr.*, t. 2.
1899. MAUPAS, E. — La mue et l'enkystement chez les Nématodes. *Arch. Zool. Exp. Gén.* (3), t. 7, p. 563.
1895. MIALL. — Transformation of Insects. *Nature*.
1897. MÖBUSZ. — Ueber den Darmcanal der *Anthrenus* larve, nebst Bemerkungen zur Epithelregeneration. *Arch. Naturg.*, t. 63.
1898. PANTEL. — Le *Thraxion halidayanum*. Essai monographique sur une larve parasite du groupe des Tachinaires. *La Cellule*, t. 15.
1902. PÉREZ, CH. — Contribution à l'étude des métamorphoses. *Thèse de Paris et Bull. Scient. France Belgique*, t. 37.
1910. PÉREZ, CH. — Recherches histologiques sur la métamorphose des Muscides, *Calliphora erythrocephala*. *Arch. Zool. Expér. Gén.* (5), t. 4, p. 1-274, 162 fig., pl. 1-16.
1909. PRZIBRAM, H. — Aufzucht, Farbwechsel und Regeneration der Gottesanbeterinnen (*Mantidæ*). *Arch. Entwickl-mech.* t. 28, 1909, p. 561-628, pl. 19-21.
1910. POYARKOFF, E. — Recherches histologiques sur la métamorphose d'un Coléoptère (la Galéruque de l'Orme). *Thèse Paris et Arch. Anat. microsc.*, t. 12.
-

A. LÉCAILLON

LA PARTHÉNOGÉNÈSE NATURELLE RUDIMENTAIRE

INTRODUCTION

L'étude des phénomènes de Parthénogenèse a déjà donné naissance à de nombreuses publications, et il est à prévoir qu'elle occupera longtemps encore les naturalistes. A cette étude est liée, en effet, dans une certaine mesure, la solution de nombreuses questions dont l'importance biologique est considérable. Actuellement on ne connaît que peu ou pas les divers facteurs qui interviennent pour déterminer le sexe des individus et le mécanisme du développement embryonnaire. Le rôle dévolu dans l'acte de la fécondation aux différents éléments qui entrent dans la constitution du spermatozoïde et de l'ovule est fort obscur : chromosomes, sphères attractives, centrosomes et mitochondries remplissent dans ce phénomène des rôles dont l'importance respective est encore à déterminer. Si l'on a de plus en plus l'impression que les facteurs d'ordre physico-chimique ont une action prépondérante ou peut-être même exclusive dans les phénomènes vitaux, on doit reconnaître cependant que l'on est bien loin encore du moment où l'on pourra déterminer rigoureusement les processus suivant lesquels s'exerce cette action. La connaissance plus approfondie des phénomènes de parthénogenèse contribuera sans aucun doute, dans un avenir plus ou moins lointain, et dans une mesure importante, à la résolution de ces différents problèmes.

Dans l'état actuel de nos connaissances relatives à la parthénogenèse, il est commode de classer en trois catégories les phénomènes qui s'y rapportent :

1° Les phénomènes de *parthénogenèse naturelle totale*. Ils se produisent naturellement, chez certaines espèces animales

ou végétales, et aboutissent normalement à la formation complète d'un organisme nouveau. Il s'agit ici de la « véritable » parthénogenèse, de celle que l'on a d'abord à peu près exclusivement étudiée et qui a même longtemps paru être la seule importante au point de vue biologique.

2° Les phénomènes de parthénogenèse naturelle *partielle*, ou *incomplète*, ou *rudimentaire*, ou *abortive*. Ici les phénomènes parthénogénésiques se produisent encore naturellement chez certaines espèces, mais ils n'aboutissent jamais à la formation complète d'un nouvel organisme. Ils sont encore fort peu connus, car ils ont été jusqu'ici très mal étudiés, surtout au point de vue cytologique qui, cependant, peut seul en montrer la véritable signification. C'est à eux que le présent travail est consacré.

3° Les phénomènes de parthénogenèse *expérimentale* ou *artificielle*. Ici l'expérimentateur intervient directement pour *provoquer*, par des moyens qui peuvent être variés, un développement embryonnaire *complet ou incomplet*, dans des cas où ce développement ne se produirait pas normalement, ou tout au moins ne se produirait pas exactement de la même manière, si les conditions où est l'œuf, au lieu d'être modifiées artificiellement, étaient demeurées normales. On sait que ces phénomènes ont donné lieu, depuis une douzaine d'années, à de nombreuses recherches, tant en France qu'en Allemagne et en Amérique (1).

En réalité, les trois catégories de phénomènes parthénogénésiques dont il vient d'être question ne sont pas aussi rigoureusement distinctes qu'elles le paraissent à première vue, et c'est simplement parce qu'on a abordé de trois côtés différents l'étude de l'importante question de la Parthénogenèse, que l'on a acquis la connaissance de faits semblant se répartir naturellement en trois groupes bien tranchés, alors que, quand ils pourront être rapprochés les uns des autres et des faits nouveaux encore à trouver, ils se rapporteront manifestement tous au même grand problème biologique. Mais, pour l'instant, il n'y a qu'avantage à considérer à part les trois catégories de faits, tout en montrant les liaisons déjà visibles entre certains d'entre eux classés cependant, provisoirement, dans des catégories différentes.

(1) Cf. DAUDIN. Travaux et problèmes relatifs à la parthénogenèse artificielle, *Bull. Scient. France Belgique*, t. 43, 1909 (297-372).

Le présent mémoire est le complément naturel, nécessaire, de mes recherches sur la parthénogenèse naturelle rudimentaire des Oiseaux, dont les résultats ont été publiés au cours des années 1908, 1909 et 1910. Les faits que j'ai découverts chez les Oiseaux m'ont conduit à une conception de la parthénogenèse qui diffère quelque peu de celle qu'en ont certains auteurs, surtout en ce qui concerne les rapports qui relient les phénomènes de la parthénogenèse naturelle rudimentaire à ceux relatifs à la parthénogenèse artificielle et à la parthénogenèse totale. Sans avoir la prétention de traiter entièrement la vaste question de la parthénogenèse considérée dans toute sa généralité, j'ai pensé qu'il était intéressant et utile de réunir, dans un même travail, sinon tous les documents épars relatifs à la parthénogenèse naturelle rudimentaire des animaux, tout au moins un assez grand nombre d'entre eux, de manière à pouvoir les embrasser dans un même coup d'œil et à mieux faire ressortir la nécessité qu'il y aurait, au point de vue biologique, à en faire un examen plus minutieux.

Paris, le 21 Juillet 1910.

PREMIÈRE PARTIE

PARTHÉNOGÈNESE NATURELLE RUDIMENTAIRE CONSIDÉRÉE DANS LES DIVERS GROUPES ANIMAUX.

En ce qui regarde les animaux, de nombreux faits concernant l'existence de phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire ont été signalés. Mais, à ce point de vue, les différents groupes zoologiques ont été fort inégalement étudiés. De plus, beaucoup de faits connus n'ont pas été scrutés suffisamment, surtout au point de vue cytologique, de sorte que, dans bien des cas, l'on ne peut affirmer avec certitude leur véritable signification. Il est cependant utile de citer ces faits, même s'il devait être reconnu plus tard que certains d'entre eux n'ont aucun rapport avec la parthénogenèse,

afin d'appeler sur eux l'attention des biologistes et de provoquer à leur sujet, de nouvelles recherches.

Je résumerai, en premier lieu, l'état de la question chez les Oiseaux, de manière à pouvoir prendre comme base de comparaison, lorsque j'examinerai les autres groupes animaux, des faits qui me sont familiers et que je considère comme définitivement démontrés. Pour plus de détails sur ce sujet, je renverrai le lecteur aux travaux que j'ai précédemment publiés sur l'œuf non fécondé des Oiseaux et dont on trouvera la liste dans l'index bibliographique qui se trouve à la fin de ce mémoire.

Oiseaux. — Chez la Poule, les principaux phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire qu'il importe de prendre ici en considération sont les suivants :

1^o La segmentation parthénogénésique se produit dans tous les œufs sans exception ;

2^o Elle s'arrête toujours à un stade plus précoce que celui qui marque la fin de la segmentation de l'œuf fécondé (fig. 1) ;

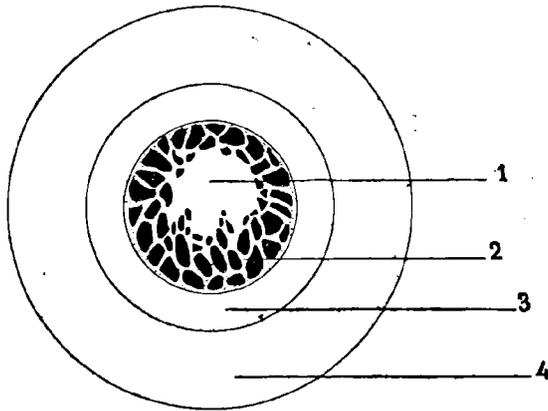


FIG. 1. — Aspect extérieur du germe d'un œuf non fécondé de Poule (pondu depuis 5 jours 21 heures); dans lequel la vacuolisation de la partie non segmentée est achevée. 1, région segmentée du germe; 2, région non segmentée; 3, surface annulaire jaune entourant le germe proprement dit; 4, zone périphérique de la sphère vitelline. Gr., 8.

3^o Elle se produit plus lentement que la segmentation normale ;

4^o Elle ne peut être prolongée d'une manière notable, lorsque l'œuf a été pondu, par l'action de la température (incubation) ;

5° Dans ses grandes lignes, le processus de la segmentation de l'œuf non fécondé est le même que celui de la segmentation normale. (fig. 2). Mais, dans les détails, il y a des différences sensibles entre les deux cas ;

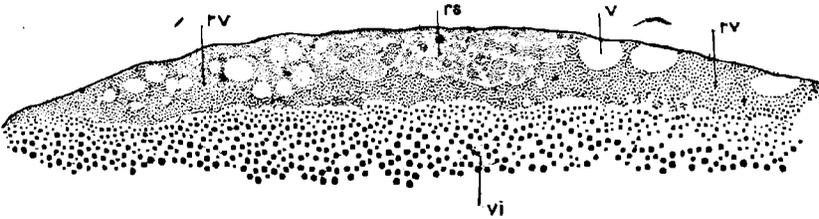


FIG. 2. — Coupe transversale du germe d'un œuf non fécondé de Poule fixé aussitôt après la ponte. *rv*, région vacuolaire non segmentée (région 2 de la fig. 1); *rs*, région segmentée (région 1 de la fig. 1); *v*, vacuole; *vi*, vitellus sous-germinatif. Gr. 48.

6° Entre les divers œufs il y a des différences individuelles notables au point de vue du nombre et de la répartition des blastomères contenus dans la masse segmentée du germe, de la région qu'occupe celle-ci dans la cicatricule, de la marche progressive de la vacuolisation dans cette dernière et de quelques autres caractères d'importance secondaire ;

7° Fondamentalement, dans la segmentation parthénogénésique, les noyaux des blastomères et les noyaux qui demeurent dans la partie non segmentée du germe, se divisent suivant le processus habituel de la mitose (fig. 3). Ces noyaux sont de taille très variable. Parfois il y a entre les plus petits et les plus grands une différence de grossueur extraordinairement forte. Souvent aussi, mais probablement pas toujours, les blastomères contiennent une sphère attractive (extrêmement nette et volumineuse) et un centrosome ;

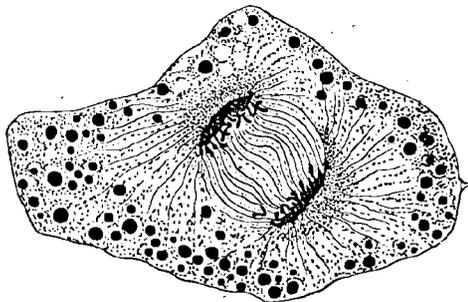


FIG. 3. — Blastomère provenant de la partie segmentée du germe d'un œuf non fécondé de Poule fixé aussitôt après la ponte (exemple de mitose régulière). Gr. 1350.

8° Vers la fin de la segmentation (moment où l'œuf est pondu) la dégénérescence a déjà commencé pour certains blastomères et va commencer pour les autres. A ce moment, de nombreuses mitoses irrégulières apparaissent dans les blastomères. Beaucoup sont multipolaires ;

9° Au moment de la ponte de l'œuf, le nombre de chromosomes contenus dans les figures de division nucléaire varie extrêmement

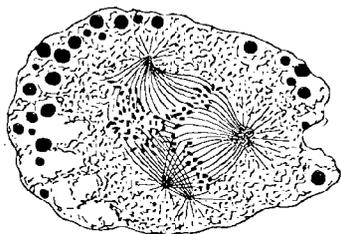


FIG. 4. — Coupe d'un blastomère provenant de la partie segmentée du germe d'un œuf non fécondé de Poule, fixé aussitôt après la ponte (exemple de mitose irrégulière). Gr. 1350.

suivant que l'on observe telle ou telle de celles-ci. Dans les mitoses que l'on peut considérer comme les plus régulières, le nombre de chromosomes *semble être* égal au nombre de ces éléments que l'on regarde comme caractéristique des cellules somatiques normales. Dans les mitoses de *noyaux nains* (noyaux beaucoup plus petits que les noyaux normaux) il peut être beaucoup plus petit. Dans les mitoses multipolaires il peut être extraordinairement plus grand (fig. 4) ;

10° Chez les Oiseaux autres que la Poule, il semble y avoir une segmentation parthénogénésique très analogue à celle qui se produit dans cette dernière espèce. Mais elle est encore très mal connue. Quelques faits ont été signalés par moi-même chez le Paon, par MOTTA-MAIA (77) chez la Tourterelle et par MATHIAS DUVAL (84) chez plusieurs Passereaux.

Ajoutons enfin que l'on ne connaît jusqu'ici, dans l'œuf non fécondé de la Poule, aucun fait relatif à la formation de globules polaires et aux premiers stades de la segmentation parthénogénésique (laquelle s'effectue pendant que l'œuf traverse l'oviducte).

Mammifères. — Bien qu'actuellement personne n'admette plus l'existence de phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire chez les Mammifères, il est loin d'être prouvé que ces phénomènes n'existent pas chez ceux-ci, et il est intéressant de rappeler les observations anciennes et malheureusement trop incomplètes faites à ce sujet.

Suivant BISCHOFF (44), l'œuf non fécondé de Truie pourrait se segmenter. Les observations de ce savant datent du 22 mars 1844. En enlevant et étudiant l'épithélium de l'utérus d'une Truie qui avait été éloignée du verrat et « qui avait montré, le 17 mars 1844 et les jours suivants, les signes habituels du rut », BISCHOFF trouva 11 œufs dont la plupart étaient segmentés. L'un d'eux était divisé en deux parties, un autre en deux grosses sphères et « probablement 4 petites » et un troisième en sphérules dont le nombre pouvait s'estimer de 16 à 20. Dans ce dernier œuf, les sphérules n'étaient point toutes de la même grandeur ; quelques-unes avaient un diamètre de $\frac{1}{22}$ mm, tandis que les autres en avaient un moitié moindre. L'auteur ne put toutefois découvrir de noyau dans ces sphères de segmentation. Au sujet de sa découverte, BISCHOFF s'exprime dans les termes suivants : « Il me fut bien agréable de voir les premières traces de la division du jaune sur des œufs qui n'avaient pas été fécondés et qui, par conséquent, allaient bientôt se détruire, surtout parce que je ne m'y attendais pas le moins du monde. Il est bien prouvé que la division du jaune se fait, dans les œufs des Poissons et des Grenouilles, lors même qu'ils n'ont pas été fécondés, mais qu'elle devient bientôt irrégulière et finit lorsque l'œuf s'abîme. Il est clair que, dans le cas dont nous nous occupons, les œufs de Porc se comportent absolument de même. Je pense que, lorsqu'ils sont fécondés, la division de leur jaune s'opère de même que celle des œufs de Chiens et de Lapins, sur lesquels on trouve tous les œufs, contenus dans le même animal, ayant leur jaune absolument divisé de la même manière ; s'il y a entre eux une différence, elle n'est jamais au plus que d'un seul degré. Il n'en était pas ainsi dans ce cas où les œufs n'avaient point été fécondés, puisque le jaune de quelques-uns n'était point du tout divisé, et que celui des autres l'était d'une manière très variée, et que les sphères étaient d'une grandeur fort inégale. Tout leur aspect me donne à penser que ces œufs n'étaient point normaux, quoique je n'eusse point vu d'œufs fécondés de Porc à ce stadium. Il est très vraisemblable que la division du jaune avait complètement cessé sur ces œufs, et qu'ils allaient se dissoudre. »

L'examen des figures publiées par BISCHOFF donne bien l'impression qu'il s'agit d'œufs réellement segmentés. Nous croyons utile de reproduire ici (fig. 5) l'une de ces figures.

En 1869, HENSEN fit une observation également intéressante chez

la Lapine (1). Dans l'une des trompes obstruée d'un de ces animaux, il trouva une centaine d'œufs qui, n'ayant pu être fécondés, s'étaient

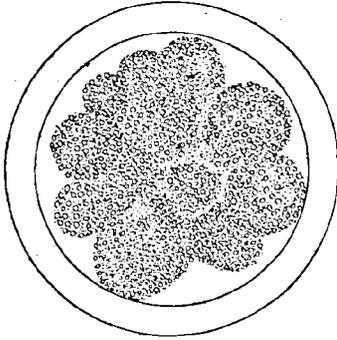


Fig. 5. — Œuf non fécondé de Truie, trouvé dans la pointe de l'utérus, d'après BISCHOFF (1844).

cependant transformés. Certains d'entre eux étaient deux fois plus gros que les œufs normaux arrivés à maturité. Leur protoplasma était représenté par une masse opaque, granuleuse, contenant 1 ou 2 noyaux. D'autres étaient de taille plus petite; leur protoplasma se trouvait segmenté en un nombre de parties variant de 2 à 8. Une troisième catégorie

d'œufs étaient de forme plus allongée et se trouvaient divisés en un plus grand nombre de segments contenus en dedans de la *zona*. Enfin certains œufs présentaient à leur surface des prolongements en forme de massues ou d'autres indices d'altération encore plus marqués.

En 1889, TAFANI (2) étudia les changements qui se produisent dans l'œuf non fécondé de la Souris (*Mus musculus*). En isolant des Souris en état de gestation, il obtint, après le part, des œufs non fécondés contenus dans la partie initiale, la partie moyenne et la partie terminale de la trompe. Pour lui, les différences dans la manière dont se comportent l'œuf non fécondé d'une part et l'œuf fécondé d'autre part, commencent à se produire au moment qui correspond à la formation des pronuclei. Dans l'œuf non fécondé, le résidu fusorial qui a donné le second globule polaire, au lieu de constituer le *pronucleus femelle*, se redispense en un autre fuseau qui lentement s'éloigne de l'endroit où sont situés les globules polaires et s'enfonce plus ou moins dans le vitellus, sans gagner le centre de l'œuf. Les fibres de ce fuseau résiduel sont plus grêles et moins apparentes que précédemment. Les chromosomes qu'il porte dans sa région équatoriale n'ont pas d'abord une disposition irrégulière ni ne sont pas moins nombreux que dans le premier fuseau

(1) Cité d'après GELLACHER (721).

(2) Je cite les observations de TAFANI d'après une analyse empruntée au mémoire de ROSSI (97).

directeur. Puis, à mesure que l'on s'éloigne du moment auquel aurait dû se former le pronucleus femelle, la disposition régulière des chromosomes disparaît; certains de ceux-ci vont aux pôles du fuseau tandis que d'autres restent groupés à l'équateur. En somme le pronucleus femelle n'arrive pas à se constituer.

Les observations de BISCHOFF, de HENSEN et de TAFANI méritent d'être prises en sérieuse considération, malgré qu'elles soient, surtout celles des deux premiers de ces auteurs, fort incomplètes. En admettant, ce qui semble fort probable, que les œufs de Truie observés par BISCHOFF étaient réellement non fécondés, il convient de noter, à leur sujet, quelques caractères qui ne sont pas sans analogie avec ceux que l'on observe dans l'œuf non fécondé de la Poule. Ce sont : 1° la diversité des stades auxquels étaient parvenus les différents œufs qui cependant avaient dû se détacher des ovaires à peu près simultanément (chez la Souris, par exemple, les divers œufs fécondés que l'on trouve dans les trompes sont généralement au même stade de segmentation); 2° l'inégalité des sphérules de segmentation dans l'œuf qui en contenait de 16 à 20 (dans les œufs fécondés normaux il n'y a pas non plus identité de volume entre les diverses sphères de segmentation; cependant, la différence signalée par BISCHOFF, qui allait du simple au double, paraît plus marquée que dans la segmentation normale). Quant à l'impossibilité où se trouva BISCHOFF de reconnaître la présence de noyaux dans les sphères de segmentation qu'il observa, elle peut s'expliquer facilement par l'insuffisance de la technique qu'il employa, ou par la dégénérescence dont les noyaux en question avaient déjà pu être frappés.

Les observations de HENSEN sont moins démonstratives que celles de BISCHOFF. Il est manifeste que les œufs observés étaient pour la plupart altérés, parce qu'ils étaient détachés de l'ovaire depuis un temps trop considérable. On semble cependant retrouver ici une inégalité très nette dans les différents stades de segmentation auxquels étaient parvenus certains œufs.

Les recherches de TAFANI semblent montrer que chez la Souris la segmentation réelle de l'œuf non fécondé ne se produit pas. Néanmoins elles prouvent que si aucun spermatozoïde ne pénètre dans l'œuf, celui-ci continue pourtant à évoluer pendant un certain temps et dans une direction qui est quelque peu celle de la segmentation normale. La formation du 2^e globule polaire, celle d'un nouveau

fuseau de division, le déplacement de ce fuseau vers le centre de l'œuf, la production d'un nombre de chromosomes égal à celui qui existe dans le premier fuseau de maturation, la disposition d'abord régulière de ces chromosomes dans la plaque équatoriale, sont des faits dignes d'être notés et qui peuvent et même doivent être regardés comme l'indice d'un rudiment de segmentation. L'arrêt de celle-ci se produirait à un stade extrêmement précoce, et la dispersion des chromosomes sur les fibres fusoriales serait le signe précurseur de cet arrêt. Nous ne pensons pas que ce rudiment de segmentation doive être absolument négligé, car si l'on parle de segmentation rudimentaire, il est indispensable d'envisager ce phénomène dans toute sa générabilité et d'y faire rentrer les cas extrêmement simples comme celui qui résulte de la description de TAFANI.

Reptiles. — Nous ne connaissons aucune observation relative aux Reptiles. STRAHL, en 1892, a publié des observations sur la régression des œufs ovariens de *Lacerta agilis*, mais, ne voulant pas prendre en considération, dans notre présent mémoire, les phénomènes de régression des œufs non détachés de l'ovaire, nous ne croyons pas utile de nous arrêter sur les observations de cet auteur.

Batraciens. — Nous avons vu plus haut que BISCHOFF (1844) considérait comme bien prouvé que les œufs non fécondés de Grenouille peuvent se segmenter.

LEUCKART (53), dans son article sur la génération (Zeugung) publié dans le traité de Physiologie de R. WAGNER, adopte la même opinion et dit que lorsqu'on examine un amas d'œufs non fécondés de Grenouille, on remarque bientôt que certains d'entre eux présentent des sillons indiquant qu'il se produit une segmentation analogue à la normale. Mais ensuite la division devient très irrégulière et le contenu de l'œuf se désorganise. On peut observer parfois les stades 2 et 4 se présentant sous le même aspect que dans l'œuf fécondé, mais ensuite l'irrégularité se manifeste, bien que la segmentation continue encore. Dans d'autres cas le rudiment de segmentation se borne à la formation de sillons qui s'effacent ensuite.

PFLÜGER reprit l'étude de la segmentation parthénogénésique des œufs de Batraciens en 1882. Il admit que dans les cas signalés par BISCHOFF et LEUCKART, il y avait eu fécondation incomplète par des spermatozoïdes affaiblis et en train de mourir. L'auteur conclut que

chez les Batraciens il n'y a pas segmentation de l'œuf quand celui-ci n'a pas été fécondé.

Au contraire, BORN (1892), en discutant les faits signalés par STRAHL dans sa communication relative à la régression des œufs ovariens de *Lacerta agilis*, déclara que chez les Amphibiens il y a une segmentation, dans les œufs non fécondés, analogue à celle qui fut signalée dans les œufs de Poule par OELLACHER. Cette segmentation est irrégulière et s'arrête bientôt. Mais l'auteur n'a pas étudié les phénomènes intimes qui se produisent dans l'œuf pendant que ces changements s'y manifestent.

En 1892 également, DEHNER étudia de nouveau les œufs non fécondés de la Grenouille. Il constata qu'il apparaît parfois, sur ceux-ci, des dépressions rappelant les sillons de segmentation. Mais pour lui ce fait indique une dégénérescence de l'œuf, car, sur des coupes, on ne trouve pas de noyaux dans les segments.

Enfin ROSSI (1897) étudia les œufs non fécondés de *Salamandrina perspicillata*. Il observa que les deux globules polaires sont expulsés de l'œuf non fécondé comme ils le sont de l'œuf fécondé. Mais ici, comme TAFANI l'a décrit chez la Souris, le pronucleus femelle n'arrive pas non plus à se constituer. Le fuseau résiduel demeure même à la périphérie de l'œuf jusqu'au moment où il se détruit. D'après l'auteur, les prétendus cas de segmentation parthénogénésiques signalés chez les Amphibiens se rapporteraient probablement à des œufs fécondés, avant leur maturité complète, par des spermatozoïdes ayant perdu de leur vitalité.

On le voit, les observations relatives à la segmentation parthénogénésique des Batraciens sont on ne peut plus contradictoires, et les auteurs qui ont étudié la question en dernier lieu invoquent aussi, pour expliquer certains faits, et comme cela a eu lieu pour les Oiseaux, une prétendue fécondation au moyen de « spermatozoïdes affaiblis », dont personne n'a probablement jamais réellement constaté l'existence. Il semble bien au contraire qu'il doit se produire parfois, chez les Batraciens, un rudiment de segmentation naturelle de l'œuf non fécondé. Les observations de LEUCKART, BORN et DEHNER sont à ce point de vue concordantes et il est intéressant de noter que toujours, d'après ces auteurs, il s'agit d'une segmentation atteignant un stade peu avancé et revêtant des caractères très nets d'irrégularité, tout en présentant une certaine ressemblance avec la segmentation normale de l'œuf fécondé. De nouvelles recherches

seules pourront résoudre réellement le problème dans le véritable sens où il doit l'être.

Poissons. — D'après BURNETT (57) ⁽¹⁾ on pourrait trouver, dans l'ovaire de la Morue (*Gadus morrhua*), des œufs en voie de segmentation. Ils devraient être considérés comme n'ayant pas été fécondés, puisqu'ils sont encore renfermés dans l'ovaire.

AGASSIZ (59), qui revit le même phénomène chez plusieurs espèces du genre *Gadus*, admet au contraire que les œufs dont il s'agit sont fécondés et qu'il y a en réalité ici un commencement de viviparité ⁽²⁾.

D'autres observateurs remarquèrent que l'œuf des Poissons osseux arrivé à maturité, lorsqu'il n'est pas fécondé, manifeste pendant un certain temps les signes d'une vitalité évidente. Or certains de ces signes rappellent d'assez près ce que l'on observe dans les œufs nouvellement fécondés. Nous pensons qu'il convient de ne pas les négliger. Voici, d'après le mémoire de HENNEGUY (88), un résumé des recherches anciennes faites à ce sujet: « L'œuf pondu et non fécondé présente, chez beaucoup de Poissons osseux, des modifications qui ont été très bien étudiées par plusieurs observateurs, entre autres par VAN BAMBEKE (en 1876). Cet œuf est le siège de mouvements actifs du germe, accompagnés de changements de forme pouvant simuler les premières phases de la segmentation. Dans l'œuf de la Tanche, d'après l'auteur belge, le germe coiffe le vitellus comme une calotte qui prend bientôt la forme d'une lentille biconvexe. Les éléments vitellins, globules huileux et globules albuminoïdes, se rassemblent au-dessous du germe; celui-ci émet des prolongements filiformes, semblables aux pseudopodes d'un Rhizopode, qui vont pour ainsi dire pêcher les éléments vitellins pour les accumuler au-dessous du germe..... Le germe, doué en même temps de mouvements amiboïdes énergiques, change constamment de forme. Suivant VAN BAMBEKE ces mouvements auraient pour but de mettre les différents points du protoplasma plastique en contact avec les éléments nutritifs..... Le disque germinatif présente des protubérances qui simulent un commencement de segmentation; il se détache quelquefois, de sa masse, de petites portions qu'on pourrait prendre pour des globules polaires. Les mouvements amiboïdes persistent quatre heures après la ponte.

(1) Cité d'après OELLACHER (72¹).

(2) Cité d'après OELLACHER (72¹).

Chez la Lote, les changements de forme du germe sont beaucoup plus lents et moins prononcés. De semblables mouvements du germe, accompagnés de l'accumulation des éléments huileux du vitellus au-dessous du disque germinatif, ont été signalés chez d'autres Poissons osseux : chez le Brochet, par LEREBoullet, REICHERT, HIS et RAMSON ; chez la Perche, par LEREBoullet ; chez l'Épinoche, par RAMSON ; enfin chez les Salmonides, Truite, Saumon et Ombre, par STRICKER, KUPFER, WEIL, CELLACHER et HIS ». HENNEGUY ajoute qu'il a pu vérifier, chez la Truite, les observations des auteurs précédents. « Lorsque l'on met dans l'eau, dit-il, un œuf de Truite pondu et non fécondé, on constate, au bout de quelques heures, que le germe, qui était primitivement étalé à la surface de l'œuf, s'est concentré et est devenu beaucoup plus visible. Dans son mouvement de contraction, il entraîne avec lui un grand nombre de gros globules huileux qui se trouvaient dans la couche corticale. Le germe ainsi rassemblé devient alors très apparent, c'est ce qui avait fait croire à COSTE qu'il ne se formait qu'après la ponte. Chez l'Épinoche, on peut suivre par transparence la concentration du germe. Les mouvements qui s'observent alors sont analogues à ceux qui se voient dans l'œuf après la fécondation ».

Il serait intéressant de connaître pendant combien de temps l'œuf pondu reste doué du pouvoir d'être fécondé, car on aurait ainsi une notion précise du temps pendant lequel cet œuf peut conserver intégralement toute sa vitalité. Dans le mémoire dont il vient d'être question, HENNEGUY donne quelques renseignements sur ce point : « les œufs mûrs de Truite, mis dans l'eau, perdent assez rapidement la propriété d'être fécondés ; je n'ai pas déterminé exactement la durée de la période pendant laquelle les œufs restent fécondables ; elle ne dépasse pas très probablement une demi-heure. L'œuf absorbe en effet de l'eau qui gonfle la capsule, et le micropyle se trouve ainsi fermé. Les œufs pondus conservés à sec dans une atmosphère humide et à une température ne dépassant pas 12° C. conservent leur propriété d'être fécondés pendant deux ou trois jours. Des œufs datant de deux jours, fécondés avec du sperme frais, ont donné 32 éclosions sur 40 œufs ; des œufs datant de quatre jours ont donné 5 éclosions sur 20 œufs, et des œufs datant de cinq jours, une seule éclosion sur 22 œufs. L'œuf extrait de l'animal perd donc sa vitalité plus vite que ne le fait le spermatozoïde » (1).

(1) HENNEGUY a pu féconder des œufs avec de la laitance conservée pendant six jours, dans une atmosphère humide.

Mais ce qui est surtout important à considérer, au point de vue où nous nous plaçons actuellement, est la manière dont se comporte l'œuf nouvellement fécondé, par rapport à l'œuf non fécondé dont il vient d'être question. Voici quelles ont été les observations de HENNEGUY : « Quelques minutes après l'entrée des spermatozoïdes dans l'œuf, on voit apparaître, entre la capsule et le vitellus, un espace clair, dû à la rétraction du vitellus et à l'entrée d'une certaine quantité d'eau..... La couche corticale granuleuse et peu transparente, aux dépens de laquelle se constitue le germe, paraît avoir à peu près la même épaisseur sur tout le pourtour de l'œuf. Lorsque commence la rétraction du vitellus, la couche corticale s'épaissit sur certains points et forme des bosselures qui donnent au contour du vitellus un aspect irrégulier. Les bosselures changent de forme et de place ; on les voit parcourir la surface du vitellus comme des vagues qui se déplaceraient très lentement à la surface de l'eau. Toute la masse vitelline est animée des mêmes mouvements et on la voit s'étrangler de distance en distance. Les protubérances, formées par la substance finement granuleuse de la couche corticale, deviennent de moins en moins nombreuses et se fusionnent à l'un des pôles de l'œuf. Elles constituent finalement une seule masse en forme de calotte, renflée en son milieu et amincie sur ses bords, qui coiffe environ le quart du globe vitellin. Cette masse est encore animée pendant quelque temps de mouvements d'ondulation qui déplacent sa partie renflée et achèvent sa concentration. Une heure et demie environ après la fécondation, le germe de l'œuf d'Épinoche est définitivement constitué et a pris la forme d'une lentille plan convexe qui repose par sa face plane sur le vitellus et se continue par ses bords amincis avec la couche corticale entourant le globe vitellin. Pendant les mouvements de concentration du germe, les éléments huileux qui étaient disséminés à la périphérie de l'œuf, dans la couche corticale, se sont rassemblés au-dessous du disque germinatif auquel ils sont quelquefois reliés par des filaments protoplasmiques analogues à ceux que VAN BAMBEKE a décrits dans l'œuf de la Tanche ».

Il convient d'ajouter que RAMSON chez l'Épinoche, et HIS chez le Brochet ont vu aussi les phénomènes décrits par HENNEGUY. Il paraît en être de même chez les Salmonides, d'après STRICKER, CELLACHER (1872²), et HENNEGUY (88). D'après ce dernier auteur, chez la Truite ce n'est que 6 à 8 heures après la fécondation que le

germe achève sa concentration et cette durée augmente beaucoup lorsque la température diminue.

En 1899, His étudia de nouveau la manière dont se comportent les œufs non fécondés des Salmonides lorsqu'ils sont abandonnés dans l'eau et arriva aussi à des conclusions intéressantes mais qui ne peuvent être acceptées qu'avec les plus grandes réserves. Ces œufs peuvent rester pendant 4 semaines dans l'eau courante sans mourir. Pendant la première journée il apparaît sur l'œuf une saillie protoplasmique qui disparaît ensuite. Progressivement le protoplasma du germe devient plus transparent et moins visqueux. Son volume décroît indubitablement et il est de plus en plus entremêlé de gouttelettes graisseuses et de sphères vitellines, celles-ci pouvant prendre l'aspect de noyaux.

Dans les œufs non fécondés de Truite arc-en-ciel, His vit, au bout de 17 jours, de petites astrosphères avec des microcentres. Cependant il n'observa ni noyaux ni chromosomes. Mais l'origine des astrosphères et des centrosomes ne pouvant être ici spermatique, doit être cherchée nécessairement dans l'œuf lui-même. Il ne se forme aucune cellule, mais l'œuf reste pour ainsi dire à l'état de syncytium. Il n'y a pas de chromosomes, mais les centrosomes seuls se multiplient.

Les conclusions certaines à tirer des observations faites sur l'œuf non fécondé des Poissons présentent une grande importance au point de vue spécial auquel nous nous plaçons dans ce mémoire. Les faits signalés par BURNETT et AGASSIZ demandent à être mieux étudiés. Mais les autres observations résumées plus haut prouvent qu'il y a persistance, pendant un certain temps, de la vitalité de l'œuf abandonné dans l'eau courante. Il paraît probable que les astrosphères et les soi-disants centrosomes décrits par His ne sont que des productions artificielles, car ils n'apparaissent que 17 jours après que les œufs sont dans l'eau. Si des noyaux, des chromosomes, des centrosphères et des centrosomes peuvent persister ou se développer dans les œufs des Salmonides, c'est plutôt peu après la ponte de ces œufs et non pas 17 jours plus tard. Enfin, l'analogie des phénomènes qui se produisent dans l'œuf non fécondé, lorsque le disque germinatif se différencie, avec les phénomènes tout à fait analogues que l'on observe dans l'œuf fécondé, mérite au plus haut point de retenir notre attention.

Arthropodes. — Si, chez les Arthropodes, la reproduction sexuée est la règle, on trouve aussi, dans ce groupe, de nombreuses espèces

où il existe des phénomènes de parthénogenèse. La parthénogenèse naturelle complète, en particulier, y est assez fréquente et y présente des caractères remarquables, car elle peut être, chez certaines formes, tantôt normale, tantôt accidentelle. La parthénogenèse provoquée expérimentalement y a été aussi fréquemment signalée, et il est permis de penser qu'elle pourrait s'observer chez de nombreuses espèces.

En ce qui concerne la parthénogenèse naturelle rudimentaire, il y a malheureusement jusqu'ici très peu de faits positifs bien établis. Pourtant il semble bien que, dans ce groupe, de tels faits ne doivent pas être rares, si l'on remarque que dans certaines formes il est facile de provoquer la transformation plus ou moins complète des œufs en embryons.

Relativement aux faits de parthénogenèse naturelle rudimentaire observés chez les Insectes, j'indiquerai ici, en grande partie d'après le livre « les Insectes » de M. le professeur HENNEGUY (04), ce que l'on en sait actuellement.

C'est surtout chez les Lépidoptères que l'on a observé ces faits. De temps à autre on rencontre, dans une espèce donnée, des femelles qui pondent des œufs sans accouplement préalable. Ces œufs peuvent présenter soit *simplement un commencement de développement*, soit un développement complet aboutissant à une chenille. Des observateurs anciens, tels que CONSTANT DE CASTELLET (1795), SIEBOLD (56), BARTHÉLEMY (59), ont signalé le fait pour *Sericaria mori*. Chez cette espèce, le développement de l'œuf non fécondé diffère, même macroscopiquement, de celui de l'œuf fécondé. Dans ce dernier, le vitellus est jaune citron au moment de la ponte, puis il devient orangé, rougeâtre, violet et enfin gris ardoisé. La couleur de l'œuf qui se transforme en embryon correspond à ces diverses nuances du vitellus. Il en est de même dans l'œuf non fécondé, mais les changements de coloration se font *moins rapidement*. Ici l'évolution embryonnaire est donc *plus lente*, ce qui semble tenir à une sorte de faiblesse constitutionnelle de l'œuf. *La plupart du temps*, dans les œufs non fécondés, l'embryon *s'arrête dans son développement*. Dans les races univoltines, d'après BARTHÉLEMY, les œufs non fécondés peuvent donner un embryon précoce mais qui meurt pendant l'hiver. Dans les races bi-ou polyvoltines, les petites chenilles provenant des œufs non fécondés sont au contraire plus résistantes.

: D'après JOURDAN (61), sur 58.000 œufs non fécondés de races univoltines, il y eut seulement 29 éclosions, tandis que sur 9.000 œufs provenant de races polyvoltines, il y eut, 17 jours après la ponte, 530 éclosions. Malheureusement l'auteur ne dit pas combien il y eut de développements rudimentaires. Il est probable qu'ils furent très nombreux.

D'après MAILLOT et VERNON, au contraire, le développement des œufs non fécondés s'arrêterait au changement de coloration, c'est-à-dire à la formation de la séreuse.

M. NUSSBAUM (98), en reprenant l'étude du développement parthénogénésique de *Sericaria mori*, obtint, sur 1102 œufs non fécondés, 22 cas de commencement de développement embryonnaire, soit 2 %; mais il n'y eut aucune éclosion.

On voit qu'il y a, à propos du Papillon du Ver à soie, de nombreuses divergences d'opinion. Néanmoins tous les auteurs ont reconnu qu'il se produit fréquemment, dans l'œuf non fécondé, un commencement de développement.

Beaucoup d'autres espèces de Papillons présentent des faits analogues à ceux qui ont été décrits chez le *Bombyx mori*; il y a, chez elles, des œufs non fécondés dans lesquels il se produit un commencement de développement embryonnaire et parfois même une chenille viable. Citons seulement ici, d'après l'ouvrage de HENNEGUY: *Gastropacha potatoria* (BERNOUILLI, 1772) et *G. pini* (SUCKOW, 28), *Episema cæruleocephala* (BERNOUILLI, 1772), *Sphinx ligustri* (TREVIRANUS), *Smerinthus populi* (NORDMANN, BROWN, DALLA TORRE), *Arctia caja* (LECOQ, 56), *Bombyx polyphæmus* (CURTIS) et *B. quercus* (PLIENINGER).

Chez les Coléoptères il en est de même. De 1879 à 1882, OSBORNE (1) a publié plusieurs travaux sur la parthénogenèse de *Gastrophysa raphani*. Ici il est rare que le développement embryonnaire, qui paraît être surtout presque toujours plus ou moins rudimentaire, aboutisse à la production d'une larve viable. Sur 800 à 900 œufs provenant d'une femelle qui ne s'était pas accouplée, il ne se produisit qu'une seule larve. Dans d'autres expériences il y eut formation de plusieurs larves monstrueuses.

En 1905, SALING fit, chez *Tenebrio molitor*, des observations qui présentent un intérêt spécial, car l'auteur, après avoir montré qu'il

(1) Cité d'après HENNEGUY (1904).

se produit un rudiment de développement parthénogénésique chez cette espèce, a examiné ce qui se passe dans l'œuf au point de vue cytologique. Les jeunes œufs parthénogénésiques ont un aspect à peu près normal. Leur blastème germinatif ⁽¹⁾ présente ses caractères habituels, et le plasma réticulaire interne est constitué comme dans les œufs fécondés. L'auteur croit avoir vu la formation d'un globule polaire, mais, sur ce point, ses observations ne sont pas suffisantes. Puis de nombreux noyaux-filles apparaissent, dérivant du noyau primitif de l'œuf. Ils ont la plus grande ressemblance avec les noyaux analogues qui se forment dans l'œuf fécondé. Ils sont entourés d'une couche plasmatique tout comme ces derniers, et comme eux aussi se dirigent vers la surface de l'œuf. Mais il ne se forme pas de couche blâstodermique, car bientôt les éléments nucléaires paraissent comme frappés d'une impuissance complète à gagner la région du blastème germinatif. Dans l'œuf du 5^e jour, la dégénérescence est très accentuée. Le blastème germinatif est encore présent, mais le protoplasma interne est divisé en îlots plus ou moins grands qui renferment des granulations chromatiques provenant des noyaux de segmentation primitifs. Le mémoire de SALING contient deux figures dans le texte, mais elles ne permettent malheureusement pas de se faire une idée très précise des phénomènes décrits par l'auteur. En terminant, ce dernier émet l'hypothèse qu'il serait peut-être possible, par des moyens artificiels, d'obtenir une prolongation du développement rudimentaire dont il a observé l'existence chez le *Tenebrio molitor*. Mais aucune recherche n'a été faite sur ce point.

Vers. — Chez les Vers il y a aussi d'assez nombreux cas de parthénogenèse, et quelques-uns rentrent dans la catégorie dont nous nous occupons dans ce mémoire. Chez un Nématode, le *Diplogaster minor* Maupas, MAUPAS (1900) a constaté l'existence d'œufs non fécondés dont certains peuvent donner naissance à des rudiments d'embryons. Il y a une grande inégalité relativement à la manière dont ces œufs se comportent. Certains d'entre eux, complètement dépourvus de coque, se désorganisent rapidement. D'autres ont une coque bien différenciée, plus étroite et plus effilée que dans les œufs fécondés; ils contiennent une masse vitelline segmentée en

(1) On sait que l'on désigne ainsi la couche protoplasmique dépourvue de granulations vitellines qui apparaît à la périphérie de l'œuf.

un certain nombre de blastomères groupés en une sorte de morula. D'après l'auteur, ces blastomères sont « beaucoup trop régulièrement sphériques, indice d'un arrêt de développement et d'un commencement de désorganisation. Ces œufs, conservés, furent trouvés, le lendemain, complètement désorganisés. Leurs blastomères ne formaient plus qu'une masse amorphe remplissant toute la cavité de la coque ». Malheureusement l'auteur n'a pas étudié ces blastomères au point de vue cytologique. Cependant, il admet qu'ils se sont produits en vertu d'un véritable phénomène de parthénogenèse. Et, conclut-il, « lorsque la parthénogenèse se développe chez une espèce, elle n'y apparaît bien certainement pas brusquement et tout d'une pièce. Elle doit se réaliser graduellement, d'abord en produits imparfaits, comme les œufs que nous venons d'étudier. Il est encore probable qu'elle apparaît et se développe surtout, sinon toujours, chez des espèces hermaphrodites protérandriques autogames ». Plus loin MAUPAS ajoute qu'il y a peut-être là un indice de la marche suivie dans l'évolution conduisant de l'hermaphroditisme à la parthénogenèse. Les espèces parthénogénésiques pourraient dériver d'espèces hermaphrodites protérandriques autogames.

Chez un Némertien, le *Cerebratulus lacteus*, les recherches de MORGAN (1899) ont conduit cet auteur à admettre que les œufs non fécondés, placés dans l'eau de mer, n'émettent même pas leurs globules polaires (dans les œufs fécondés, ceux-ci ne sont normalement expulsés qu'après la pénétration du spermatozoïde dans l'œuf). Si l'on soumet préalablement ces œufs à l'action du chlorure de magnésium ou du chlorure de sodium, il s'y produit certains phénomènes consistant surtout dans l'apparition d'astrosphères qui disparaissent plus tard. Ici il n'y aurait donc pas de rudiment certain de développement naturel embryonnaire, de même que les solutions salines ne provoqueraient pas de développement parthénogénésique, car les astrosphères qui prennent naissance dans ce dernier cas ne sont probablement pas comparables à celles que l'on rencontre dans les cellules placées dans des conditions normales.

Chez certaines *Annélides*, il semble y avoir un commencement de développement embryonnaire dans les œufs non fécondés. DE QUATREFAGES (1849) dit avoir observé ce phénomène chez les Hermelles.

Géphyriens. — Chez *Thalassema mellita* Conn., G. LEFÈVRE (1906) a recherché s'il y a une tendance à la parthénogenèse

naturelle. Les résultats obtenus ont fait admettre par l'auteur que cette tendance n'existe pas. En effet, les œufs non fécondés, abandonnés à eux-mêmes, gardent leur vésicule germinative et meurent. Au contraire, la parthénogenèse artificielle est facile à produire dans cette espèce (1).

Chez *Sipunculus gouldii*, d'après MORGAN (1899), il ne paraît pas se produire non plus de segmentation normale de l'œuf non fécondé, mais les solutions salines (chlorure de sodium et de chlorure de magnésium) peuvent provoquer aussi l'apparition d'asters.

Mollusques. — Le 7 juillet 1849, à la Société de Biologie, DE QUATREFAGES fit une communication qui, dans les Comptes rendus de la Société, est ainsi résumée : « Des œufs d'*Unio* non fécondés sont mis sous les yeux de la Société ; au bout de quelques instants de séjour dans l'eau, ces œufs présentent un commencement de segmentation. L'auteur a voulu confirmer, par cette expérience, les faits déjà observés par lui sur les Hermelles, et qui l'avaient conduit à admettre que les œufs, même non fécondés, peuvent manifester la vie qui leur est propre, par des phénomènes spéciaux et entièrement indépendants de toute action provenant du mâle ».

D'après VOGT (52), les œufs non fécondés de *Firola* (2) se segmentent et le développement se prolonge pendant 4 jours, au bout duquel temps on voit, dans beaucoup d'œufs, des cellules ciliées capables de communiquer un mouvement de rotation au vitellus. Ici le développement atteindrait donc un stade assez avancé.

Echinodermes. — On sait toute l'importance présentée, au point de vue des recherches relatives à la parthénogenèse expérimentale, par les Echinodermes. Il est tout indiqué, par suite, d'attacher aux phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire qui peuvent exister chez ces mêmes animaux, toute l'attention qu'ils méritent.

D'après GREEFF (1876), les œufs non fécondés d'*Asterias rubens*, lorsqu'on les place dans l'eau de mer simple, peuvent spontanément se développer sans fécondation. Le développement est absolument régulier et normal, bien que beaucoup plus lent que dans le cas des œufs fécondés. Mais les résultats obtenus paraissent varier suivant les

(1) Cité d'après l'*Année biologique* pour 1906.

(2) Cité d'après ELLACHER (721).

localités, par suite, semble-t-il, des différences qui peuvent exister dans l'eau de mer des différents endroits où les observations ont été faites ⁽¹⁾.

VIGUIER, dans une série de notes ou mémoires publiés de 1900 à 1907, signala l'existence de phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire chez les Oursins. Les travaux de cet auteur présentant au point de vue des questions qui nous occupent un intérêt spécial, nous croyons utile de nous y arrêter assez longuement ⁽²⁾.

Dans sa note publiée en 1900, intitulée : *L'hermaphroditisme et la parthénogenèse chez les Echinodermes*, VIGUIER signale l'existence de la parthénogenèse naturelle chez *Arbacia pustulosa*, *Strongylocentrotus lividus* et *Sphaerechinus granularis*. Les œufs parthénogénésiques se développent lentement et s'arrêtent souvent à un stade plus ou moins avancé. Les Plutei qu'ils produisent sont différents des Plutei normaux. Ainsi chez *Arbacia* les Plutei provenant des œufs parthénogénésiques ont des bras formant un angle de 78°, tandis que cet angle est de 37° pour les Plutei normaux.

Dans une deuxième note, également de 1900, ayant pour titre « *La théorie de la fertilisation chimique des œufs*, de M. LOEB », VIGUIER déclare que de ses expériences sur les œufs des mêmes espèces que celles dont il est parlé dans sa première note, il résulte que l'action des solutions salines est, non pas de provoquer le développement parthénogénésique des œufs non fécondés, mais plutôt de le retarder ou même de l'arrêter. D'où cette conclusion que la théorie de la « fertilisation chimique » de LOEB serait inexacte.

En 1901, VIGUIER publia deux nouvelles notes et un mémoire dans lesquels il maintient ses premières conclusions. Il nie l'existence des phénomènes de parthénogenèse expérimentale signalés par LOEB et les explique comme des phénomènes de parthénogenèse naturelle.

En 1902, le même auteur, dans deux nouvelles notes, maintient que les résultats de ses observations précédentes ne peuvent s'expliquer par des erreurs dues à une mauvaise technique. Il constate en outre que si la température à laquelle est soumise la femelle dont les œufs achèvent de mûrir augmente, la proportion d'œufs parthénogénésiques qu'elle produit augmente également.

(1) Cité d'après BALFOUR (83) et DAUDIN (1909).

(2) Cités surtout d'après l'*Année Biologique* pour 1900, 1901, 1902.

De ses observations et des polémiques auxquelles elles ont donné lieu, VIGUIER conclut finalement « que l'on peut considérer l'action des réactifs comme hors de doute », mais que cette action ne fait que *s'ajouter à une tendance naturelle au développement parthénogénésique*.

Aujourd'hui la fréquence des développements parthénogénésiques naturels chez les Echinodermes n'est plus guère contestée par personne. D'après DELAGE (1905) « il manque bien peu de chose aux œufs des *Asterias* pour être normalement parthénogénésiques ; chez presque tous les individus, un petit nombre d'œufs commencent à se segmenter sans intervention d'aucun agent artificiel, mais en aucun cas cette segmentation n'aboutit à la formation de blastules nageantes » (1).

Cependant A. P. MATHEWS (1901) conteste que la parthénogenèse d'*Asterias Forbesii* puisse se produire naturellement. Mais le secouage, même modéré, la provoque au contraire. Le simple transvasement des œufs au moyen d'une pipette peut suffire pour produire ce résultat. Rien ne montre mieux, à notre avis, que dans cette espèce le développement parthénogénésique produit artificiellement est bien dû à ce qu'il y a une tendance *naturelle* de l'œuf à se segmenter de lui-même.

Coelentérés. — Dans ce groupe, les recherches faites sont encore extrêmement insuffisantes.

D'après les observations de LOEB (1901) (2), il ne se produirait, chez *Gonionemus* (Hydroméduse), aucun développement parthénogénésique rudimentaire, aussi bien naturellement qu'expérimentalement.

*
**

Si nous jetons un coup d'œil d'ensemble sur les faits qui viennent d'être exposés, nous voyons que la plupart nous suggèrent l'opinion que non seulement chez les Oiseaux mais encore chez beaucoup d'autres espèces animales, l'œuf non fécondé est susceptible d'évoluer dans une direction semblable mais non nécessairement identique à celle que suit l'œuf fécondé lorsqu'il se transforme en embryon. Lorsque le moment où l'œuf devrait être fécondé est passé, cet

(1) Cité d'après l'*Année biologique* pour 1905.

(2) Cité d'après DAUDIN (1909).

œuf demeure doué de vitalité. Presque toujours, si aucun spermatozoïde ne pénètre dans son intérieur, il commence à évoluer dans un sens qui rappelle les premiers débuts du développement normal. Mais, quelquefois presque dès le début, parfois plus ou moins tardivement, le développement se trouve en quelque sorte dévoyé, et le rudiment embryonnaire formé dégénère. L'œuf non fécondé est donc doué d'une sorte de « potentialité évolutive » ou, suivant l'expression de plusieurs auteurs, d'une sorte de « tendance à la parthénogenèse », qui peut se manifester par l'apparition de phénomènes rappelant plus ou moins les débuts du développement embryonnaire normal qui se produit dans l'œuf fécondé.

DEUXIÈME PARTIE

RAPPORTS DES PHÉNOMÈNES DE PARTHÉNOGÈSE NATURELLE RUDIMENTAIRE AVEC CEUX DE PARTHÉNOGÈSE EXPÉRIMENTALE.

Demandons-nous maintenant si la conclusion à laquelle nous venons d'aboutir peut jeter quelque clarté sur l'origine et la signification des phénomènes de parthénogenèse expérimentale.

Nous avons vu plus haut que d'après VIGUIER il y a, chez les Oursins, dans l'œuf non fécondé, une tendance à la parthénogenèse naturelle, et que lorsqu'on obtient expérimentalement le développement parthénogénésique de cet œuf, c'est que les réactifs ont surajouté leur action à celle due à une tendance naturelle de l'œuf.

WEDEKIND (1903) soutient une opinion analogue. Pour lui, les œufs qui présentent de la parthénogenèse expérimentale sont doués d'une « fonction vestigiale » qui, sous l'action des stimuli physico-chimiques, se manifeste par un commencement de développement. Mais ces stimuli ne remplacent pas réellement le stimulus spermatozoïde. Les phénomènes de développement parthénogénésique rudi-

mentaire naturel sont aussi une manifestation de cette fonction vestigiale.

Mais tous les Biologistes n'admettent pas cette explication. Je citerai par exemple la conclusion à laquelle est arrivé H. DAUDIN (1909), en raison du soin avec lequel cet auteur a critiqué les résultats fournis jusqu'ici par les études de parthénogenèse expérimentale et s'est efforcé de rattacher à celle-ci la parthénogenèse naturelle rudimentaire considérée chez les Echinodermes : « Que faut-il penser de la question, très complexe, des rapports de la parthénogenèse artificielle et de la parthénogenèse naturelle chez les Echinodermes ? En ce qui concerne tout au moins l'Étoile de mer, la fréquence des développements parthénogénétiques « naturels », c'est-à-dire indépendants de tout emploi *conscient* d'un réactif ou d'un procédé quelconque, n'est contestée par personne. Signalée par DELAGE chez *Asterias*, par LOEB chez *Asterias* et *Asterina*, elle doit être rapprochée de l'extrême efficacité que possèdent, sur l'Étoile de mer, les procédés les plus simples de la Parthénogenèse artificielle, tels que l'agitation mécanique. Il est clair que si l'on tient compte des conditions des expériences, les deux séries de faits apparaissent comme reliés par des transitions absolument continues ».

« En ce qui concerne au contraire l'Oursin, DELAGE sur le *Paracentrotus* de Roscoff, LOEB sur l'*Arbacia* de Wood's Hole (Atlantique) ou le *Strongylocentrotus purpuratus* de Pacific Grove (Pacifique) n'ont jamais constaté qu'un développement parthénogénésique naturel tout à fait nul ou véritablement insignifiant. Mais il n'en est certainement pas de même pour toutes les régions ni pour toutes les formes. A la suite des résultats de VIGIER, un élève de LOEB, LYON, en reprenant à Naples l'étude de la question, a constaté, chez les *Arbacia pustulata* de cette station, une grande tendance à la Parthénogenèse naturelle ; il lui est arrivé fréquemment de voir, sans aucun traitement déterminé, 80 ou 90 % des œufs en observation atteindre des formes allant depuis le stade 2 jusqu'à celles de morulas irrégulières, sans jamais donner cependant de larves ciliées normales. Les mêmes œufs, traités par les procédés de la Parthénogenèse artificielle, lui fournissaient un tant pour cent, assez faible d'ailleurs, de larves actives et de pluteus normaux ».

« Dans ces conditions, la tendance — variable suivant les milieux et les saisons — de beaucoup d'Echinodermes à la Parthénogenèse

naturelle et l'action positive des réactifs de la Parthénogenèse artificielle peuvent être considérées comme étant l'une et l'autre établies. Mais il ne faut pas oublier : 1° que la réalité de cette tendance paraît être, dans certains cas, et notamment dans plusieurs de ceux qui ont donné lieu aux recherches les plus importantes (*Strongylocentrotus* de LOEB, *Paracentrotus* de DELAGE) à peu près impossible à vérifier par l'observation : elle ne peut être admise, par rapport à ces cas, que par l'hypothèse, et il ne serait pas légitime, par conséquent, de l'opposer aux résultats des expériences ; 2° que si l'on considère le grand nombre des facteurs qui peuvent intervenir dans les conditions où a été étudiée la Parthénogenèse artificielle [agitation, MATHEWS (1901) etc ; chaleur de 34°, SCHÜCKING (1903) ; acide carbonique, DELAGE (1902) et d'autres auteurs etc.], il peut paraître légitime de considérer la première comme un cas spécial et mal étudié de la seconde, en ajoutant toutefois que l'une et l'autre dépendent évidemment, non seulement des facteurs externes, mais aussi de l'état intérieur de l'ovule ».

Entre l'explication de VIGUIER et WEDEKIND et celle de DAUDIN, il y a des différences notables, et il est évident, *à priori*, que l'étude plus précise des phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire doit montrer quelle est la véritable solution qu'il convient d'adopter. Voyons donc maintenant ce que les phénomènes actuellement connus sur la manière dont se comportent les œufs non fécondés des Oiseaux et des autres animaux apportent pour ou contre l'une et l'autre de ces deux hypothèses.

Chez les Oiseaux, l'œuf non fécondé se trouve placé, pendant qu'il traverse l'oviducte, c'est-à-dire pendant une durée de 24 à 30 heures en moyenne, dans des conditions de milieu *rigoureusement identiques* à celles où est l'œuf fécondé depuis le moment où il quitte l'ovaire jusqu'à celui où il est pondu. Les différences d'évolution qui se manifestent dans les deux sortes d'œufs sont donc uniquement dues à ce que dans l'un d'eux il n'a pénétré aucun spermatozoïde, tandis que l'autre a été normalement fécondé. Ici l'on peut donc apprécier rigoureusement l'effet produit par la non-pénétration d'un spermatozoïde dans l'œuf et l'on ne peut faire intervenir la parthénogenèse expérimentale même *inconsciemment* provoquée. Par conséquent, chez les Oiseaux, l'existence d'une tendance naturelle à la parthénogenèse ne saurait être contestée. On peut même penser qu'ici le mot « tendance » est insuffisant pour

désigner l'aptitude qu'a l'œuf non fécondé de se segmenter, puisque, dans tous les cas, cette aptitude n'existe pas seulement à l'état potentiel, mais se manifeste effectivement toujours par une segmentation réelle. Mais nous ne voyons pas de meilleur terme à employer actuellement que ce mot de tendance naturelle à la parthénogenèse ou celui équivalent de « potentialité évolutive » de l'œuf non fécondé.

On doit se demander si, chez les Oiseaux, on pourrait agir expérimentalement sur l'œuf non fécondé pour voir s'il est possible de prolonger jusqu'à un stade plus avancé le développement embryonnaire rudimentaire qui s'y produit naturellement. *A priori* la possibilité dont il s'agit ne peut être niée. J'ai montré que si l'on fait agir la chaleur sur l'œuf non fécondé nouvellement pondu, on n'obtient pas de prolongation sensible du développement rudimentaire naturel. Mais on pourrait essayer de faire agir beaucoup d'autres facteurs dont quelques-uns, peut-être, auraient une influence réelle. Théoriquement cette influence est possible, puisque l'œuf non fécondé, au moment où il est pondu, contient encore de nombreux noyaux normaux. Il est d'ailleurs très probable que pour avoir toutes les chances d'obtenir des résultats positifs, il faudrait s'adresser surtout à des œufs oviductaux, chez lesquels la segmentation est à un stade nécessairement plus jeune que dans les œufs pondus. Jusqu'ici aucune expérience n'a été faite dans cette direction.

M. le professeur DELAGE, dans son article ayant pour titre « Les idées sur la Parthénogenèse expérimentale », paru en 1908, se demande si l'on pourrait s'adresser à des œufs d'Oiseaux pour provoquer l'apparition de phénomènes parthénogénésiques expérimentaux. Il pense que cela serait difficile parce que les œufs sont gros et protégés par une coquille. A la suite de mes observations je crois que l'idée de s'adresser non pas à des œufs pondus mais à des œufs oviductaux dépourvus de coquille et d'albumen n'est pas impossible à réaliser, et qu'il serait probablement possible d'orienter la segmentation qui se produit normalement, dans une meilleure direction que celle qui est suivie naturellement et qui aboutit fatalement à un développement abortif. Peut-être, à l'avenir, des observations seront-elles entreprises dans cette direction.

Mais est-il possible de trouver, chez les autres Vertébrés et chez les Invertébrés, des rapports entre la parthénogenèse naturelle

rudimentaire et la parthénogenèse artificielle ? C'est la question que nous allons maintenant examiner.

En 1904, BATAILLON étudia l'action des solutions de NaCl et de sucre sur les œufs non fécondés de *Petromyzon Planeri*. Il obtint « des blastulas plus ou moins riches en éléments ; mais bien caractérisées ». Mais au bout de 4 ou 5 jours, le développement s'arrête complètement et la dégénérescence survient. L'étude cytologique des cellules de segmentation montre l'existence de certaines divisions indirectes d'aspect normal, mais surtout celle de nombreuses karyokinèses bipolaires ou multipolaires. Il y a, pour l'auteur, « une prédominance incroyable des divisions pluripolaires » comme dans le « Cancer humain ». Les limites cellulaires s'effacent ensuite et la vacuolisation intervient. Il faut noter aussi que les noyaux et les asters sont de taille très inégale.

On remarquera qu'au point de vue cytologique les phénomènes observés par BATAILLON se rapprochent singulièrement de ceux qui se produisent dans le germe de l'œuf non fécondé de la Poule.

Chez *Rana fusca*, BATAILLON obtint, en faisant agir la chaleur et des solutions salines ou sucrées, des morulas et même des blastulas avec une cavité de segmentation *irrégulière*. Ensuite la dégénérescence survient et le plasma se creuse de vacuoles : « cette vacuolisation, dit l'auteur, est un caractère constant ; il s'aperçoit aussi bien sur les œufs indivis et encore munis de nombreux asters. » Les noyaux s'altèrent aussi. L'auteur a constaté également que les mitoses sont irrégulières : « dans les plages cellulaires superficielles, j'ai rencontré fréquemment, dit-il, des asters conjugués, jamais une karyokinèse typique ».

Chez les Batraciens comme chez le Pétromyzon, les phénomènes de parthénogenèse expérimentale rudimentaire observés par BATAILLON, si on les envisage au point de vue cytologique, ont donc la plus grande analogie avec les phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire que j'ai décrits chez les Oiseaux. Et on ne peut se défendre contre la pensée que si la segmentation de l'œuf non fécondé des Batraciens se produit bien telle qu'elle a été signalée par différents auteurs, elle doit se rapprocher singulièrement de celle que BATAILLON décrit comme segmentation expérimentale.

D'ailleurs, un auteur italien, ARIOLA (1902), en étudiant les œufs de *Hyla arborea* et de *Rana esculenta*, tout en reconnaissant à la température et à la pression osmotique une action accélératrice,

pense que la force initiatrice du phénomène existe dans l'œuf vierge normal ⁽¹⁾.

Chez les Insectes, l'impossibilité où l'on est de dire souvent si les phénomènes que l'on observe doivent être considérés comme de la parthénogenèse naturelle rudimentaire ou comme de la parthénogenèse expérimentale, montre bien que la distinction que l'on fait habituellement entre ces deux sortes de parthénogenèses ne peut être, dans une large mesure, que conventionnelle. C'est ainsi que chez le Bombyx du mûrier, ce qui est parthénogenèse expérimentale pour TICHOMIROFF, est parthénogenèse naturelle pour NUSSBAUM.

Chez les Etoiles de mer, LOEB admet explicitement que les œufs peuvent se développer en larves normales sans intervention extérieure appréciable, et que le rôle des interventions expérimentales consiste simplement à augmenter le nombre des œufs capables de se développer ⁽²⁾.

DELAGE considère également le développement provoqué par une agitation mécanique légère comme naturel et non comme obtenu expérimentalement.

Rappelons ici le cas d'*Asterias Forbesii*, cité plus haut, dans lequel le secouage modéré et même le simple transvasement des œufs provoquent le développement parthénogénésique de ceux-ci.

Si l'on considère maintenant le point de vue cytologique, on arrive, pour les Invertébrés, aux mêmes conclusions que pour les Vertébrés. C'est ainsi que MORGAN (1899), dans la parthénogenèse expérimentale d'*Arbacia*, vit des mitoses très irrégulières. De même KOSTANECKI (1908) chez *Maetra*.

*

* *

Il serait assurément possible de multiplier ces exemples, mais ceux qui précèdent nous semblent montrer nettement que lorsqu'on agit expérimentalement sur l'œuf non fécondé pour en obtenir un rudiment d'organisme ou même un organisme nouveau complètement développé, on ne communique pas à l'œuf une propriété réellement nouvelle et créée artificiellement, mais on ne fait que stimuler certaines de ses propriétés qui sans cela demeurent plus ou moins affaiblies. En d'autres termes encore, l'explication de la

⁽¹⁾ Cité d'après BATAILLON (1904).

⁽²⁾ Cité d'après DAUDIN (1909).

parthénogénèse expérimentale doit être cherchée dans la considération des propriétés de l'œuf non fécondé dont nous avons établi l'existence dans la première partie de ce mémoire. Cette conception ne diminue en rien l'intérêt que présentent les phénomènes de parthénogénèse artificielle, mais elle montre nettement quelle est l'origine réelle de ces phénomènes. Les Biologistes attacheront toujours l'importance qu'elles méritent aux expériences de DELAGE, de BATAILLON, de LOEB et des autres naturalistes qui, aux dépens d'œufs non fécondés, ont obtenu des organismes nouveaux entièrement développés, mais ils tourneront aussi, plus qu'ils ne l'ont fait jusqu'ici, leur attention sur les phénomènes de développement parthénogénésique rudimentaire qui permettent d'expliquer les résultats remarquables obtenus dans ces expériences.

TROISIÈME PARTIE.

RAPPORTS DES PHÉNOMÈNES DE PARTHÉNO- GÈSE NATURELLE RUDIMENTAIRE AVEC CEUX DE PARTHÉNOGÈSE NATURELLE TOTALE.

Il est facile également de montrer que c'est dans la « potentialité évolutive » de l'œuf non fécondé qu'il faut chercher l'origine des phénomènes de parthénogénèse naturelle totale que l'on connaît chez diverses espèces animales.

Différentes théories ont été proposées pour expliquer l'origine de la parthénogénèse naturelle totale. Je ne les examinerai pas en détail, mais me contenterai, à leur sujet, d'un très court aperçu.

En 1877 et en 1883, CHARLES S. MINOT émit l'opinion que l'œuf est hermaphrodite, c'est-à-dire renferme des substances mâles et des substances femelles. Au moment des divisions de maturation, il expulserait les substances mâles qu'il contient. Par la fécondation, le spermatozoïde lui rendrait au contraire ces substances mâles

nécessaires à son évolution ultérieure. Mais, s'il n'y a pas formation de globules polaires, il n'y a pas besoin de fécondation et l'œuf est capable de se transformer, par ses propres moyens, en embryon. Outre que cette hypothèse de substances mâles qui sont expulsées et qui ont besoin d'être récupérées est peu satisfaisante, les découvertes ultérieures, en montrant que dans des cas bien nets de parthénogenèse naturelle totale il se produit cependant des globules polaires, ruinèrent l'explication de MINOT.

La théorie de WEISMANN, d'après laquelle les œufs parthénogénésiques ne donneraient naissance qu'à un seul globule polaire n'est pas non plus acceptable, puisque, dans beaucoup de cas, ils produisent au contraire deux de ces éléments.

Manifestement, l'importance donnée aux globules polaires comme facteurs occasionnant la parthénogenèse a donc été très exagérée.

La manière de voir de F. LE DANTEC, suivant laquelle les œufs parthénogénésiques ne seraient pas de véritables œufs, ni les femelles qui les produisent de véritables femelles, ne paraît pas non plus pouvoir être sérieusement défendue.

Il faut donc admettre, avec la plupart des auteurs qui ont écrit le plus récemment sur la question, que le pouvoir de se reproduire parthénogénétiquement a été acquis, par certaines espèces, sous l'influence de facteurs dont il n'est pas toujours facile actuellement de préciser la nature. Mais cette difficulté n'a rien qui doive nous surprendre, car nous la rencontrons à peu près chaque fois que nous cherchons à expliquer rigoureusement l'origine et le mode de développement d'un caractère quelconque pris au hasard chez n'importe quelle espèce. Il est d'ailleurs assez satisfaisant pour l'esprit d'admettre que les facteurs qui ont agi dans le cas qui nous occupe sont identiques ou analogues à ceux qui ont influé sur l'évolution des espèces, c'est-à-dire sont surtout représentés par les modifications survenues dans les conditions du milieu où celles-ci ont été appelées à vivre et auxquelles elles se sont adaptées. Certains de ces facteurs ont eu aussi probablement une action comparable à celle que certains facteurs de la parthénogenèse expérimentale possèdent sur certains œufs non fécondés. Des faits précis peuvent du reste déjà être invoqués à l'appui de cette explication. Ainsi, G. KLEBS (1) a montré que l'influence de certaines solutions nutritives sur les gamètes de

(1) Cité d'après A. GIARD (1899).

Chlamydomonas media, d'*Ulothrix* et d'autres espèces peut communiquer le pouvoir parthénogénésique à ces éléments. Une température de 25 à 27° agit de même avec les gamètes de *Protosiphon*. Chez les plantes supérieures et les Métazoaires, la faculté parthénogénésique paraît avoir été acquise aussi, chez certaines espèces, par suite de l'action d'une température et de conditions de nutrition particulièrement favorables (Pucerons, etc.).

GIARD (1899), dans une étude sur ces questions, fait remarquer que sous l'influence de causes favorables, « les ovules mûrs se développent parthénogénétiquement ».

Sans m'étendre davantage sur ce point, je pense qu'il est permis d'admettre, actuellement, que quand la parthénogenèse naturelle existe dans une espèce donnée, c'est qu'il en résulte pour celle-ci, dans les conditions d'existence auxquelles elle est adaptée, un avantage certain.

Mais ce que je veux faire surtout ressortir ici, c'est que, à mon avis, la parthénogenèse naturelle totale résulte en quelque sorte du perfectionnement de la parthénogenèse naturelle rudimentaire qui semble être fort commune chez les animaux (et aussi les végétaux). Chez certaines espèces, le rudiment de développement naturel dont l'œuf était primitivement le siège, sous l'influence de causes agissant par exemple à la manière des facteurs de la parthénogenèse expérimentale, a pris une plus grande extension jusqu'à ce qu'il aboutisse à engendrer des organismes nouveaux entièrement formés.

En faveur de cette manière de voir, parlent d'abord les faits qui concernent les rudiments de parthénogenèse naturelle que nous avons cités dans la 1^{re} partie de ce mémoire. Ces rudiments de développement se produisent suivant des processus mal équilibrés, ce qui explique pourquoi ils s'arrêtent à un stade généralement très précoce. La segmentation se fait plus lentement que la normale; les cellules de segmentation sont plus inégales que dans le développement régulier; l'arrangement que prennent les différents éléments de la segmentation est peu régulier et varie souvent beaucoup d'un œuf à un autre. Les divers éléments constituant les cellules de segmentation, c'est-à-dire les noyaux, le corps cytoplasmique, le centrosome, les centrosphères, les figures de division et les chromosomes sont soumis à des variations la plupart du temps désordonnées. Les mitoses sont généralement surtout multipolaires.

Tous ces faits sont très nets chez les Oiseaux; mais si l'on

considère les autres groupes animaux, il y en a de tout à fait semblables, ainsi qu'on l'a vu plus haut. J'en rappellerai quelques-uns ici.

Chez le *Bombyx mori* et chez d'autres Lépidoptères, un grand nombre d'auteurs ont vu que certains œufs ne donnent qu'un rudiment d'embryon, tandis que quelques autres arrivent à produire une chenille. Il n'y a ici qu'une question de degré dans l'évolution que subissent les divers œufs.

Chez *Gastrophysa raphani*, d'après OSBORNE, il en est de même.

Les observations de LYON qui vit, chez *Arbacia pustulata*, jusqu'à 80 ou 90 % des œufs non fécondés se développer et donner des formes allant depuis le stade 2 jusqu'au stade morula, montrent aussi comment un développement très rudimentaire (stade 2) peut se perfectionner rapidement et tendre vers un développement complet.

Il est donc permis de conclure que l'origine de la parthénogenèse naturelle totale, comme celle de la parthénogenèse expérimentale, doit être cherchée dans l'aptitude qu'a en général l'œuf non fécondé d'évoluer comme le fait l'œuf fécondé lui-même. Chez certaines espèces, diverses circonstances ont agi pour que cette aptitude se manifeste à son degré maximum, c'est-à-dire soit assez marquée pour que l'œuf non fécondé soit capable de donner naissance à un organisme nouveau complètement formé.

CONCLUSIONS.

1° L'étude des transformations que subit l'œuf non fécondé des animaux (1), lorsqu'il reste dans les conditions normales, révèle des faits susceptibles de présenter, au point de vue biologique, une très grande importance. Actuellement cette étude est fort peu avancée.

2° Des quelques observations faites çà et là, dans les différents groupes zoologiques, il résulte que l'œuf non fécondé est doué de la faculté d'évoluer plus ou moins loin comme le fait, au début du développement, l'œuf fécondé qui se transforme en embryon. C'est cette faculté qu'on a désignée sous le nom de tendance à la parthéno-

(1) Nous ne nous sommes pas occupés, dans ce mémoire, des végétaux, mais il est certain que l'étude des phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire qui existent chez eux ne saurait être aussi que très fructueuse.

genèse et qu'on peut appeler aussi « potentialité évolutive » de l'œuf non fécondé.

3° Parfois la tendance à la parthénogenèse ne manifeste ses effets que d'une manière presque imperceptible (Souris, d'après TAFANI, *Salamandrina*, d'après Rossi). Dans d'autres cas, elle est un peu plus marquée (Poissons osseux d'après de nombreux auteurs). Ailleurs elle se traduit par une segmentation de l'œuf allant jusqu'à un stade assez avancé (Oiseaux, d'après mes recherches, *Bombyx mori*, d'après NUSSBAUM, *Tenebrio molitor*, d'après SALING, *Diplogaster minor*, d'après MAUPAS).

Dans d'autres cas enfin elle se manifeste par la formation d'embryons plus ou moins voisins de l'état complet de développement (certains Lepidoptères et certains Echinodermes).

4° Les rudiments de développements parthénogénésiques naturels se produisent d'après des processus ressemblant, d'une manière générale (quoiqu'en différant à certains égards), de ceux à développement normal. Les processus sont ici surtout plus irréguliers et plus lents; les éléments cellulaires qui prennent naissance sont moins réguliers et moins bien équilibrés dans leurs différentes parties constituantes.

5° L'existence des phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire permet d'expliquer le principe même de l'action qu'exercent sur l'œuf non fécondé les différents facteurs de la parthénogenèse expérimentale. L'excitation produite par ces facteurs s'ajoute à la tendance qu'a l'œuf à subir un commencement de développement parthénogénésique, ou même prolonge simplement le rudiment d'embryon qui tend naturellement à se former par les propres forces de l'œuf. Dans ce cas, l'action exercée par certains facteurs peut être suffisante pour susciter la production d'un être nouveau plus ou moins normalement conformé, alors que l'œuf non fécondé, abandonné à lui-même, en serait incapable.

6° L'existence des phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire permet aussi de comprendre pourquoi la parthénogenèse naturelle totale existe chez certaines espèces, alors qu'elle manque dans les espèces voisines des premières. Différents facteurs ont agi naturellement pour amener un perfectionnement plus ou moins rapide de processus qui n'aboutissaient d'abord qu'à la formation de rudiments d'embryons.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

Certains ouvrages cités dans le présent mémoire ne figurent pas dans la liste ci-après. On trouvera les indications qui les concernent en se reportant aux travaux à propos desquels, ou d'après lesquels ils sont mentionnés.

Pour avoir la liste détaillée des travaux relatifs à la parthénogenèse on consultera les mémoires suivants :

- O. TASCHENBERG (1892). — Historische Entwicklung der Lehre von der Parthenogenesis. Halle, 1892.
- R. BONNET (1899). — Gibt es bei Wirbeltieren Parthenogenesis ? (Anatomische Hefte, Referate und Beiträge zur Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Bd IX.)
- E. DAUDIN (1909). — Voir ci-après.
- WINKLER (Hans) (1908). — Parthenogenesis und Apogamie im Pflanzenreiche. (Iena).
- L. BLARINGHIEM (1909). — La parthénogenèse des plantes supérieures. (*Bulletin scientifique de la France et de la Belgique*, t. XLIII).

OISEAUX.

- 1872₁. GELLACHER (J.). — Die Veränderungen des unbefruchteten Keimes des Hühneresies im Eileiter und bei Bebrütungsversuchen. — *Zeitsch. f. wiss. Zool.*, Bd XXII.
1877. MOTTA-MAÏA. — Einiges über den Bau der unbefruchteten gelegten Eier einer Turteltaube. *Mittheilungen aus dem embryologischen Institute der K. K. Universität in Wien*. Bd 1.
1884. DUYAL (Mathias). — De la formation du Blastoderme dans l'œuf d'Oiseau. *Annales des sc. naturelles* (sér. 6), t. XVIII.
- 1908₁. LÉCAILLON (A.). — Sur les modifications qui peuvent se produire dans la structure de la cicatricule de l'œuf non fécondé des Oiseaux. *Comptes rendus des séances de la Soc. de Biologie*, t. LXIV.
- 1908₂. LÉCAILLON (A.). — Sur les changements qui se produisent, après la ponte, dans l'aspect extérieur de la cicatricule de l'œuf non fécondé de la Poule. *Comptes rendus des séances de la Soc. de Biologie*, t. LXIV.

- 1909₁. LÉCAILLON (A.). — Sur la segmentation parthénogénésique de l'œuf des Oiseaux. *Comptes rendus des séances de l'Acad. des sciences*, t. CXLVIII.
- 1909₂. LÉCAILLON (A.). — Sur la segmentation de l'œuf non fécondé du Paon (*Pavo cristatus* L.). *Comptes rendus des séances de la Soc. de Biol.*, t. LXVI.
- 1909₃. LÉCAILLON (A.). — La segmentation parthénogénésique chez la Poule qui ne s'est jamais accouplée (1^{re} note). *Comptes rendus des séances de la Soc. de Biologie*, t. LXVI.
- 1909₄. LÉCAILLON (A.). — La segmentation parthénogénésique chez la Poule qui ne s'est jamais accouplée (2^e note). *Comptes rendus des séances de la Soc. de Biologie*, t. LXVI.
- 1909₅. LÉCAILLON (A.). — Sur la dégénérescence que subit la cicatricule de l'œuf non fécondé des Oiseaux. *Id.*, t. LXVII.
- 1909₆. LÉCAILLON (A.). — Sur la présence de sphères attractives et de centrosomes dans les cellules issues de la segmentation parthénogénésique de l'œuf de la Poule, et sur les caractères de ces formations. *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences*, t. CXLIX.
- 1910₁. LÉCAILLON (A.). — Influence de la température sur la segmentation et la dégénérescence de l'œuf non fécondé de la Poule. *Comptes rendus des séances de la Soc. de Biologie*, t. LXVIII.
- 1910₂. LÉCAILLON (A.). — La variation du nombre des chromosomes dans la segmentation de l'œuf non fécondé de la Poule. *Comptes rendus des séances de la Soc. de Biol.*, t. LXIX.
- 1910₃. LÉCAILLON (A.). — Relation entre les phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire et ceux de parthénogenèse expérimentale. *Ibid.*
- 1910₄. LÉCAILLON (A.). — Relation entre les phénomènes de parthénogenèse naturelle rudimentaire et ceux de parthénogenèse naturelle totale. *Ibid.*
- 1910₅. LÉCAILLON (A.). — Les divisions cellulaires dans la segmentation de l'œuf non fécondé des Oiseaux. *Assoc. des Anatomistes*, t. XII, congrès de Bruxelles.

- 1910₆. LÉCAILLON (A.). — La parthénogenèse naturelle chez les Oiseaux. Segmentation et dégénérescence de l'œuf non fécondé. *Arch. d'Anat. micr.*, tome XII.

MAMMIFÈRES.

1844. BISCHOFF. — Mémoire sur la maturation et la chute périodique de l'œuf de l'Homme et des Mammifères, indépendamment de la fécondation. *Ann. des sc. nat.*, 3^e série, t. II, 1844.
1869. HENSEN (V.). — Ueber die Züchtung unbefruchteter Eier *Centralbl. f. d. med. Wiss. Jahrg.* VII, 1869.
1889. TAFANI. — I primi momenti dello sviluppo dei mammiferi. *Publicazioni del R. Istituto di studi superiori partici e di perfezionamento in Firenze, sezione di Medicina e Chirurgia.* Firenze, 1889.

BATRACIENS.

1844. BISCHOFF (v. ci-dessus).
1853. LEUCKART. — Article Zeugung. *Handwörterbuch der Physiologie*, Bd IV (R. WAGNER).
1882. PFLÜGER (F.). — Die parthenogenetische Furchung der Eier der Amphibien. *Pflügers Arch.*, Bd XXIX.
1882. BORN (G.). — Discussion relative à une communication de STRAHL. *Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft*, 1892.
1892. DEHNER (H.). — Ueber die sogenannte parthenogenetische Furchung des Froscheies. Würzburg.
1897. ROSSI (U.). — Contributo allo studio della oolisi negli urodéli. *Arch. f. Entwickelungsmech.*, Bd V.

POISSONS.

1857. BURNETT. — On the signification of cellsegmentation and the relations of this process to the phenomena of reproduction, *Proceed. of the Amer. Acad. of Arts and Sciences.*, vol. III.
1859. AGASSIZ. — Voir *Proceed. of the Boston soc. of Nat. Hist.*, vol. VI.

- 1872₂. GELLACHER (J.). — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische nach Beobachtungen am Bachforolleneie. *Zeitsch. f. w. Zool.*, Bd XXII.
1888. HENNEGUY (L. F.). — Recherches sur le développement des Poissons osseux. *J. de l'Anat. et de la Physiol.*, XXIV^e année.
1889. HIS (W.). — Protoplasma-Studien am Salmonidenkeim. *Abh. Mat. Physik. Kl. Sächs. Ges. Wiss.*, Bd XXV.

INSECTES.

1904. HENNEGUY (L. F.). — Les Insectes, Morphologie, Reproduction, Embryogénie. Paris, 1904.
1905. SALING (Th.). — Notizen über Parthenogenese bei *Tenebrio molitor* L. *Zool. Anzeiger*, Bd. XXIX.

VERS ET GÉPHYRIENS.

1899. MORGAN (T. H.). — The action of salt-solutions on the unfertilized and fertilized eggs of *Arbacia* and of other animals. *Archiv. f. Entwicklungsmechanik der Organismen*, Bd VIII.
1900. MAUPAS (E.). — Modes et formes de reproduction des Nématodes. *Arch. de Zool. expér.*, 3^e série, tome VIII.
1906. LEFEVRE (G.). — Further observations on artificial Parthenogenesis. *Science*, vol. XXIII.

MOLLUSQUES.

1849. QUATREFAGES (A. de). — Voir *Comptes-rendus des séances de la Soc. de Biologie*, tome I.

ECHINODERMES.

- 1900₁. VIGUIER (C.). — L'hérmafroditisme et la Parthénogénèse chez les Echinodermes. *C. R. Acad. des sc.*, CXXXI.
- 1900₂. VIGUIER (C.). — La théorie de la fertilisation chimique des œufs, de M. LOEB. *Id.*
- 1901₁. VIGUIER (C.). — Nouvelles observations sur la parthénogénèse chez les Oursins. *C. R. Acad. des sc.*, CXXXII.

- 1901₂. VIGUIER (C.). — Précautions à prendre dans l'étude de la Parthénogenèse. *C. R. Acad. des sc.* CXXXIII.
- 1901₃. VIGUIER (C.). — Fécondation chimique ou Parthénogenèse *Ann. sc. nat. zool.* (sér. 8), VI.
- 1902₁. VIGUIER (C.). — Sur la parthénogenèse artificielle: *C. R. Acad. des sc.*, t. CXXXV.
- 1902₂. VIGUIER (C.). — Influence de la température sur le développement parthénogénétique. *C. R. Acad. Sc.*, t. CXXXV.
1903. VIGUIER (C.). — Contribution à l'étude des variations naturelles ou artificielles de la parthénogenèse. *Ann. des sc. nat.*, (sér. 8), t. XVII.
1901. MATHEWS (A. P.). — Artificial parthenogenesis produced by mechanical agitation. *Amer Journ. Phys.*, Vol. VI.
1905. DELAGE (Yves). — Nouvelles expériences de parthénogenèse expérimentale. *Arch. de Zool. expér.* [sér. 4], t. III.

DIVERS.

1883. MINOT (Ch. S.). — Theorie der Genoblasten. *Biol. Centralblatt.*, Bd II.
1883. BALFOUR (M.). — Traité d'embryologie. Traduction H. ROBIN.
1899. GIARD (A.). — Parthénogenèse de la macrogamète et de la microgamète des organismes pluricellulaires. *Cinquanteenaire de la Soc. de Biologie; volume jubilaire.* Paris.
1903. WEDEKIND (W.). — Eine rudimentäre Function. *Zool. Anz.*, Bd. XXVI.
1904. BATAILLON (E.). — Nouveaux essais de Parthénogenèse expérimentale chez les Vertébrés inférieurs. *Archiv für Entwicklungsmechanik*, Bd. XVIII.
1908. KOSTANECKI (K.). — Morphologie der künstlich parthenogenetischen Entwicklung bei *Mactra*. *Arch. f. mikr. Anat.*, t. LXXII.
1908. DELAGE (Yves). — Les idées sur la Parthénogenèse expérimentale. *Revue des Idées*, t. V.
1909. E. DAUDIN. — Travaux et problèmes relatifs à la Parthénogenèse artificielle. *Bull. scient. de la France et de la Belgique*, tome XLIII.

PLANCHE V.

EXPLICATION DE LA PLANCHE V.

Ellobiopsis Chattoni.

Lettres communes à toutes les figures :

- c**, région chromophile du pédoncule
- f**, partie fibrillaire du pédoncule.
- n**, granulations chromatiques (noyaux, chromidies).
- v** un groupe de granulations chromatiques différencié.
- p**, pédoncule.
- t**, tige de fixation, à l'intérieur de l'appendice du *Calanus*.

FIG. 1. — Coupe longitudinale du stade le plus avancé, montrant la séparation des deux parties proximale et distale et la fixation par un pédoncule à un appendice de l'hôte coupé transversalement. G = 45.

FIG. 2. — Coupe de la portion basilaire du parasite précédent, montrant la zone fibrillaire et les files de granulations chromatiques s'insinuant entre les fibrilles. G = 280.

FIG. 3. — Coupe de l'extrémité apicale du même parasite, montrant la différenciation d'un opercule (?). G = 410.

FIG. 4. — Coupe de la région pédonculaire et de la tige de fixation d'un stade relativement jeune. Dans le cytoplasme de ce parasite, on ne distingue pas de granulations chromatiques. G = 375.

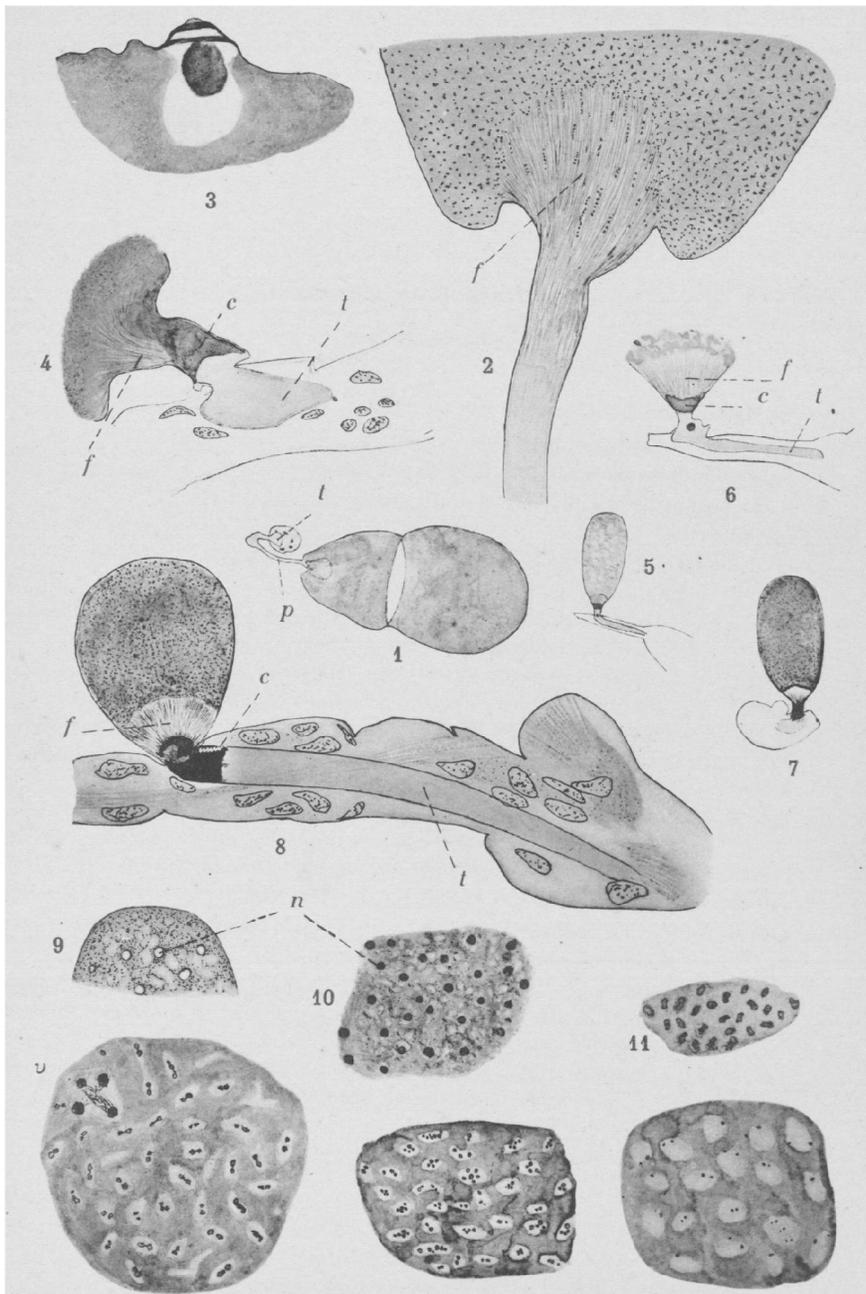
FIG. 5. — Stade très jeune. G = 280.

FIG. 6. — Portion basilaire du même, avec la tige de fixation. G = 750.

FIG. 7. — Stade très jeune coloré à l'hématoxyline ferrique. G = 280.

FIG. 8. — Stade moyen, approximativement sphérique, montrant la coupe longitudinale de la tige de fixation au sein des tissus de l'antenne postérieure de *Calanus helgolandicus*. G = 280.

FIG. 9-14. — Fragments des coupes d'*Ellobiopsis* à divers stades, montrant l'aspect des particules chromatiques. G = 1125.



Caullery, del.

Phototypie Berthaud, Paris.

Ellobiopsis chattoni.

146. GODLEWSKI, EMIL. jun. Plasma und Kernsubstanz in Epithelgewebe bei der Regeneration der Amphibien. (Cytoplasme et substance nucléaire des tissus épithéliaux dans la régénération chez les Amphibiens.) *Arch. für Entw.-mech.*, t. 30, 2^e Th. (81-100; 5 fig. et pl. XII).

Partant des idées de R. HERTWIG sur les rapports quantitatifs du cytoplasme et du noyau dans les cellules et de celles de LOEB, d'après lesquelles le fait essentiel dans le stimulus du développement est le déclenchement de la transformation du cytoplasme en substance nucléaire, G. a entrepris d'étudier quantitativement la relation de ces deux éléments dans la régénération, dans les phénomènes de *régulation* et dans la production des tumeurs. Il a étudié ici la régénération de la queue chez des larves de *Salamandra maculosa* et chez des *Triton cristatus* adultes. Bornons-nous à signaler sa conclusion la plus générale: dans les premières phases de la régénération, il y a excès de production de cytoplasme et par suite production de nombreuses divisions cellulaires, jusqu'à retour au rapport normal; la régularisation comporte divers processus, tels que divisions nucléaires sans division cellulaire, fusion de noyaux, etc... D'après G. les figures des auteurs conduisent à penser que dans la production des tumeurs il se manifeste une série de processus parallèles (cf. cellules géantes, etc.).

M. CAULLERY.

147. MOORE, A. R. The temperature coefficient for the process of regeneration in *Tubularia crocea*. (Le coefficient de température dans le processus de régénération de *T. c.*) *Arch. Entw. Mechanik*, t. 29, 1910 (146-149).

La valeur moyenne du coefficient de température pour un intervalle de 10° C. est 3,4, chiffre plus élevé que celui trouvé par LOEB pour les œufs d'Oursin (2,86). Le coefficient diminue quand la température s'élève; ses valeurs sont de l'ordre de grandeur exigé par la loi de VAN'T HOFF et ARRHENIUS pour les réactions chimiques.

CH. PÉREZ.

148. STOCKARD, CH. R. Studies of tissue growth. III. The rates of regenerative growth in different salt solutions. IV. The influence of regenerating tissue on the animal body. (Études sur la croissance des tissus. III. Variations d'activité de la régénération dans diverses solutions salines. IV. Influence des tissus en régénération sur le reste du corps). *Arch. Entw. Mechanik*, t. 29, 1910 (15-32, 4 fig.).

III. S. étudie, comparativement à des témoins, la régénération de la queue et du membre antérieur, chez des Tritons *Diemyctylus viridescens*, placés dans diverses solutions salines étendues. MgCl² et surtout CaCl² ont une action inhibitrice sur l'activité de croissance et de différenciation des parties régénérées; KCl exerce au contraire une action favorisante (à rapprocher

peut-être de l'excès de K observé dans les tumeurs malignes, BEEBE, 1904). Le séjour dans une première solution donnée a un effet inductif, susceptible de modifier l'influence d'une seconde solution, dans laquelle le sujet est transporté, même après un certain intervalle. Ainsi des individus ayant d'abord séjourné dans $MgCl_2$, sont transportés dans KCl; l'effet d'inhibition persiste, alors que KCl, agissant seul en premier lieu, aurait produit une stimulation. Ce même sel, succédant au contraire à $CaCl_2$, a une action favorable.

IV. Expériences de régénération des tentacules buccaux ou d'une portion de l'ombrelle chez une Scyphoméduse, *Cassiopea xamachana*. Pendant la régénération, période d'inanition forcée, l'ombrelle se réduit notablement; la réduction est plus forte que chez des témoins entiers, simplement soumis à l'inanition; elle l'est d'autant plus que la partie supprimée est elle-même plus considérable; les parties en régénération accaparent donc les éléments nutritifs du reste du corps, et prolifèrent tandis qu'il s'émacie; ce fait est peut-être susceptible d'expliquer, autrement que par une intoxication, la cachexie de l'organisme porteur d'un cancer.

CH. PÉREZ.

149. JANDA, VICTOR. Experimentelle Untersuchungen über die Regeneration der Odonaten. (Expériences sur la régénération des Odonates). *Zool. Anzeig.*, t. 35, (1910 p. 602-608, 14 fig.).

L'auteur a obtenu la régénération d'antennes, pattes et ailes chez des larves d'*Aeschna cyanea*. En ce qui concerne les ailes, l'organe régénéré est plus ou moins inférieur à la taille normale, mais présente la nervation complète; la régénération de l'aile est d'autant plus parfaite que la larve opérée était plus jeune et la section plus distale. — Les nymphes de *Libellula depressa* offrent moins de possibilité de régénération; il n'y a pas eu régénération après extirpation totale des ailes. J. a enfin obtenu la régénération des pattes de nymphes d'*Agrion* avec un nombre d'articles du tarse inférieur à la normale (Cf. CHILD et YOUNG). Il a obtenu aussi l'autotomie et la régénération des branchies caudales.

M. CAULLERY.

150. STEVENS, N. M. Regeneration in *Antennularia*. *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910. I (1-7, 2 fig.).

En étudiant la régénération chez *Antennularia antennina*, LOEB avait conclu pour cette espèce à une action déterminante de la pesanteur, des tiges négativement géotropiques se formant toujours à l'extrémité supérieure des tronçons, des racines positivement géotropiques à leur extrémité inférieure. St. a repris cette étude en fixant les tronçons, diversement orientés, aux ailes longues de 7 cm. d'un petit moulinet vertical, effectuant une révolution en 20 minutes. Dans ces conditions on observe seulement la poussée de tiges, en directions très diverses; l'influence de la gravité n'apparaît donc point comme une condition nécessaire pour la régénération de tiges. Des racines, au contraire, qui avaient commencé à apparaître, ont avorté; il est donc possible que, pour ces dernières, suivant la conclusion de LOEB, la gravité ait une influence déterminante.

CH. PÉREZ.

151. NUSBAUM, JÓZEF et OXNER, MIECZYSLAW. Studien über die Regeneration der Nemertinen. I. Regeneration bei *Lineus ruber* (MULL.). (Études sur la régénération des Némeritiens). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910. I (74-132, 29 fig., pl. 4-6).

Le *Lineus ruber* présente deux variétés, bien distinctes de forme et d'allure ; l'une large, à musculature beaucoup plus développée, qui réagit aux atouchements en se contractant longitudinalement de la moitié de sa longueur ; l'autre grêle et moins musclée qui réagit en se contournant en tire-bouchon. Ces deux variétés se comportent tout différemment au point de vue de la régénération, qui exige d'ailleurs pour toutes deux l'obscurité. La variété grêle, même fragmentée en plusieurs tronçons, régénère toujours pour chaque tronçon une extrémité antérieure et une extrémité postérieure ; et l'on aboutit ainsi à une schizogonie expérimentale. Pour la variété large au contraire, la régénération est beaucoup plus difficile. N. et O. pensent qu'une raison peut en être trouvée dans le développement beaucoup plus considérable de la musculature, et dans la contractilité beaucoup plus active qui en résulte, produisant une constriction et une cicatrisation trop précoce de la plaie d'amputation. Mais N. et O. reconnaissent eux-mêmes que cette circonstance ne saurait fournir une interprétation complète de phénomènes dont le déterminisme complexe reste encore à élucider. Il faut noter en particulier, pour cette variété large, une influence considérable du niveau où l'on pratique la section transversale du corps ; il existe en effet deux niveaux seulement pour lesquels le segment postérieur est susceptible de régénérer une tête : en avant du cerveau, ou juste en arrière de lui, dans le plan qui sépare son bord postérieur des organes latéraux ; et alors la tête séparée finit toujours par périr après avoir présenté une vitalité plus ou moins persistante, avec tentative de régénération. Pour un plan de section intermédiaire entre ces deux niveaux privilégiés, intéressant par conséquent les ganglions cérébroïdes, les deux fragments périssent. Enfin pour un plan de section plus postérieur, c'est la tête qui régénère un individu complet, tandis que le tronçon postérieur présente seulement un processus de régulation cicatriciel. Au point de vue organogénique les phénomènes sont surtout intéressants dans la régénération d'un individu complet aux dépens de la seule extrémité céphalique. Non seulement la paroi du rhynchodœum suffit à régénérer la trompe, si celle-ci a été complètement expulsée, mais cet organe fournit encore l'intestin dans les tronçons qui en sont totalement dépourvus, soit par prolifération et évagination de son plancher ventral, soit par formation de deux replis latéraux qui cloisonnent sa cavité ; parfois même, d'une manière exceptionnelle, le nouvel intestin peut provenir de l'organisation de cellules mésenchymateuses. Au point de vue histologique, il faut noter le rôle important de cellules migratrices qui englobent par phagocytose des débris divers (pigment des yeux en régression, cellules glandulaires de la peau, etc.) des tissus primitifs du tronçon céphalique ; et, chargées de granules de réserve, vont ensuite s'accumuler dans le bourgeon de régénération et y dégèrent au milieu de ses tissus en édification, en leur fournissant des matériaux nutritifs. N. et O. introduisent le terme de « diaphagocytose » pour caractériser ce processus, qui apparaît ici comme le mécanisme principal de la régulation morpholactique du tronçon en régénération. En réalité il y a là

un processus tout analogue à celui que l'on peut observer dans la métamorphose des Mouches p. ex., où les sphères de granules, chargées de débris larvaires, vont s'infiltrer dans les tissus imaginaux en prolifération; le changement de différenciation des tissus avec rajeunissement rappelle aussi les faits signalés par Ch. PÉREZ dans la métamorphose des Insectes (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 73).

CH. PÉREZ.

152. DAWYDOFF, K. Restitution von Kopfstücken, die vor der Mundöffnung abgeschnitten waren, bei den Nemeritinen (*Lineus lacteus*). (Processus régénératifs chez des Némeritiens (*L. l.*), sur des morceaux coupés en avant de l'orifice buccal.) *Zool. Anz.*, t. 36, 1910 (p. 1-6, 6 fig.).

D. sectionne l'extrémité antérieure de *L. l.*, 1/2-2mm en avant de la bouche. Le fragment complètement dépourvu du tube digestif, en régénère un : soit par une double ébauche (œsophage — intestin moyen), soit par une ébauche unique. Dans ce dernier cas celle-ci serait mésodermique et proviendrait des tissus du parenchyme et des parois des vaisseaux latéraux. Si ces derniers sont d'origine mésodermique, il y aurait donc là formation de l'intestin par le mésoderme au lieu de l'endoderme comme cela a lieu dans le développement normal (donc substitution d'un feuillet à un autre), et s'ils sont endodermiques on assisterait à l'évolution dans un sens très spécial de tissus déjà différenciés dans une autre voie, ce qui attesterait qu'ils ont conservé en puissance des différenciations très considérables.

M. CAULLERY.

153. MAAS, OTTO. Ueber Nichtregeneration bei Spongien. (Absence de régénération chez les Éponges). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910. I (356-378, 4 fig.).

M. a fait porter ses expériences sur la *Chondrosia reniformis*, qui présente une différenciation très nette du corps en moelle et écorce. Des fragments, de préférence de forme cubique, ont été prélevés, intéressant soit une seule de ces régions, soit toutes deux simultanément; puis conservés vivants dans des conditions variées. D'une manière générale ils se maintiennent très bien, sauf les fragments exclusivement formés d'écorce, qui se désagrègent et pourrissent. Les cubes s'arrondissent et se réparent, reconstituant une petite éponge à peu près normale; mais on ne peut pas dire qu'il y ait une véritable régénération, et la croissance reste précaire. S'il restait une portion d'écorce, elle s'étale rapidement de manière à recouvrir le fragment de moelle; si le fragment ne contenait que de la moelle, une nouvelle écorce se constitue par une transformation soit du réseau conjonctif sous-cortical, soit du système des canaux exhalants. Pendant cette période de réparation, il y a un remaniement profond du système des canaux et des corbeilles; la masse interne de l'éponge devient plus compacte et moins différenciée; les éléments épithéliaux des anciens canaux se confondant avec les éléments mésodermiques du réseau, les choanocytes se confondant avec les archæocytes; en somme le processus d'involution se présente comme une sorte de rajeunissement des cellules; le fragment en régénération, avec son accumulation de thésocytes, n'est pas sans analogie

avec un stade jeune de l'ontogénie ou avec un bourgeon de *Tethya* ; et de même ensuite se réorganisent les corbeilles et le système des canaux. En somme l'éponge se refait grâce à un « remaniement interne » (COTTE), à une « mécanomorphose » (ROUX), aux dépens des éléments déjà présents dans le fragment isolé. M. examine les interprétations que l'on peut chercher à donner de cette absence de régénération véritable. La circonstance principale lui paraît résider dans le faible développement de l'individualité chez les Éponges ; toute portion du corps qui contient les divers tissus peut en quelque mesure être considérée comme un tout.

CH. PÉREZ.

154. CHILD, C. M. **Physiological isolation of parts and fission in *Planaria*.** (Isolement physiologique de parties du corps et division chez *Planaria*). *Arch. für Entwickl.-mech.*, t. 30, 2^e Th. (159-205 ; 14 fig.).

Études de conditions expérimentales pour provoquer la division du corps chez des Planaires où, à certains moments, elle intervient spontanément (Ex. : *Planaria dorotocephala*, etc.) ; dans les conditions naturelles, à la période qui précède la séparation effective de deux zoïdes, ils sont physiologiquement isolés l'un de l'autre ; la division résulte d'un accroissement de la taille. — On peut la provoquer chez des individus de petite taille ou chez des fragments issus d'une division. Le moyen le plus simple est de couper la tête de la planaire (la fréquence de la division dans ce cas dépend de divers facteurs). En dehors d'une mutilation, on peut obtenir la division par divers moyens, chez les individus ayant une taille supérieure à un certain minimum (famine, milieux renfermant des vapeurs d'éther, changement de température, etc.). Dans la nature, la cause la plus fréquente doit être un excès de nutrition. D'après C. la particularité commune à toutes ces circonstances est d'augmenter l'isolement physiologique de l'extrémité postérieure et de provoquer le mécanisme régulateur qui reconstitue un tout aux dépens de la partie isolée.

M. CAULLERY.

TRAVAUX GÉNÉRAUX

155. LEIBER, A. **Lamarck. Studie uber die Geschichte seines Lebens und Denkens.** (Étude sur la vie et la philosophie de LAMARCK). Munich, Ernst Reinhardt, 1910 (64 p.).

Biographie assez complète, mais confuse, du naturaliste français avec une tendance marquée à mettre en évidence ses travaux sur la météorologie et les éléments physico-chimiques de la nature, et à laisser de côté la meilleure partie de son œuvre biologique.

L. BLARINGHEM.

156. GIGLIO-TOS, ERMANNO. **Il vero nodo della questione nel problema dell'origine delle specie. L'Autosoteria.** (Le vrai nœud de la question dans le problème de l'origine des espèces. L'Autosotérie). *Arch. f. Entwickl.-mech.*, t. 30, 2^e Th. (53-80).

Les variations somatiques lentes et continues ou subites et discontinues ne peuvent fournir la solution du problème de l'origine des espèces. Le principal caractère distinctif des espèces naturelles est l'*Autosotérie*, c'est-à-dire le non-croisement ou la production par croisement de produits stériles ou incomplets. Les causes de l'autosotérie doivent être recherchées dans la structure intime des gamètes des espèces voisines, structure qui, par les processus de la maturation sexuelle, conduit à la stérilité des hybrides ou au retour aux types souches. Il faut donc étudier les variations des gamètes et leurs causes.

M. CAULLERY.

157. RICCA, V. **Movimenti d'irritazione delle piante.** (Mouvements d'irritation chez les plantes). Milan 1910, (188 p.).

Après avoir défini l'irritabilité, R. cherche à préciser les relations entre la cause et les réactions et ensuite à localiser la sensibilité. La comparaison avec la loi de WEBER pour les animaux provoque une longue discussion sans conduire à des résultats définitifs. Il faut signaler aussi une critique intéressante de la conception d'HABERLANDT sur la fonction sensorielle de certaines particularités de l'épiderme des feuilles.

L. BLARINGHEM.

158. STEUER, ADOLF. **Planktonkunde**, 1 vol. (collection *Naturwissenschaft und Technik in Lehre und Forschung*). Leipzig, (B. G. Teubner), 1910. Gr. in-8°, XV + 723 p., 356 fig., 1 planche.

On trouvera dans ce livre, fait avec une compétence que garantit le nom de son auteur, l'ensemble des diverses catégories de données relatives au plancton.

La biologie générale du milieu constitué par l'eau marine ou l'eau douce s'y trouve exposée. Une première partie (dont chaque subdivision comprend elle-même un chapitre de technique proprement dite et un chapitre de faits et résultats) étudie successivement les différentes caractéristiques des milieux aquatiques (profondeur, composition chimique, température, éclaircissement, couleur, odeur, pression, mouvement), et les rapports de ces divers éléments avec le plancton. — La section suivante du volume est consacrée aux méthodes d'études qualitatives et quantitatives. — Puis vient l'étude des adaptations principales des êtres planctoniques : en premier lieu des dispositions leur facilitant de planer ; l'étude des variations saisonnières, des conditions de reproduction, des couleurs, de la phosphorescence. La répartition verticale du plancton dans les mers et les eaux douces ; sa répartition dans le sens horizontal en particulier dans les lacs, les étangs, les fleuves, les eaux saumâtres, au voisinage des côtes ou au large sont ensuite examinés ; puis la répartition géographique proprement dite. Enfin le plancton est considéré au point de vue de sa signification générale dans la nature (rôle dans la nutrition

des divers organismes, importance pour les dépôts océaniques, etc.) et dans ses rapports avec les besoins de l'homme. Ce livre constitue donc un tableau d'ensemble de cet aspect particulier de la vie et des rapports entre sa constitution et les conditions de milieu auquel il est soumis. Il n'est pas possible d'entrer ici dans le détail des résultats ; il faut se borner à noter l'ampleur et la qualité de l'information.

M. CAULLERY.

159. MONTGOMERY, TH. H. **The Significance of the Courtship and secondary sexual characters of Araneads.** (La sélection sexuelle et les caractères sexuels secondaires chez les Aranéides). *American Naturalist*, t. 44, 1910 (151-177).

On sait que, dans leurs intéressants mémoires sur les Araignées, M. et M^{me} PECKHAM se sont nettement montrés partisans de la théorie darwinienne en vertu de laquelle les différences sexuelles secondaires seraient dues à une sélection esthétique exercée par la femelle entre différents mâles. Ils ont donc rejeté les vues de WALLACE attribuant l'ornementation ordinairement plus brillante des animaux mâles à leur « plus haut degré de vitalité » et à « un besoin de protection moindre, parce qu'ils ont rarement à s'occuper de la garde de la progéniture ».

M. se montre au contraire partisan des idées de WALLACE et pense que c'est la sélection naturelle qui a maintenu une coloration plus effectivement protectrice chez les femelles. De même tous les caractères sexuels secondaires seraient sous la dépendance de la sélection naturelle seulement. Reste à interpréter les cas exceptionnels où la femelle est plus brillamment colorée que le mâle : M. estime que l'on doit alors considérer la coloration comme prémonitrice, c'est-à-dire comme jouant encore un rôle très efficace dans la conservation de l'espèce. En résumé, M. laisse complètement de côté la sélection sexuelle. Dans la prétendue cour faite par les mâles il ne faudrait voir en réalité qu'un ensemble de mouvements plus ou moins incohérents, commandés à la fois par la crainte et le désir.

EDM. BORDAGE.

160. HOEVEN-LEONHARD, J. VAN DER. **Versuch einer Anwendung der intrazellulären Pangenesis auf das Herz.** (Application de la pangénèse intracellulaire à l'étude du fonctionnement du cœur). *Arch. f. Anat. und Phys.*, 1909 (507-540).

H. montre comment on peut étudier le fonctionnement normal et anormal du cœur de l'Homme en considérant comme des unités distinctes la contractilité et la fonction impulsive.

L. BLARINGHEM.

HÉRÉDITÉ

161. MORGAN, T. H. Chromosomes and Heredity. (Chromosomes et hérédité). *Amer. Natural.*, t. 44, 1910 (449-496).

Cet article est une revue d'ensemble sur les diverses théories de l'hérédité fondées sur les données relatives aux chromosomes : il est conçu d'une façon très large et très prudente. On y trouvera un résumé clair et objectif des discussions récentes les plus importantes. M. indique d'abord les caractéristiques fondamentales des deux grands systèmes en présence et qui sont la forme moderne des anciennes conceptions de l'évolution et de l'épigénèse : les théories particulières (les diverses propriétés des organismes étant représentées dans le germe par des particules matérielles) et les théories physico-chimiques pour lesquelles les phénomènes héréditaires sont, dans leur ensemble, la conséquence de la constitution physico-chimique des protoplasmes. Il ne cache pas les réserves de principe et de fait à opposer aux premières.

Celles-ci sont actuellement basées presque uniquement sur les chromosomes et WEISMANN a, plus qu'aucun autre, contribué à en cristalliser les principaux éléments. La première partie de l'article de M. est consacrée à discuter surtout le problème de l'individualité des chromosomes, en examinant d'une façon critique les divers arguments et expériences par lesquels BOVERI a soutenu cette conception et les différents modes de celle-ci. Aucun de ces arguments ne paraît probant à M.

La seconde partie de l'article examine les rapports que l'on a voulu établir entre les chromosomes et le mendélisme, le point nodal de ces rapports étant de voir dans la réduction chromatique des cellules sexuelles, la représentation matérielle de la disjonction des caractères. Après avoir discuté un certain nombre de cas typiques (diverses formes d'hérédité : alternative ou mélangée, ou en mosaïque), et les hypothèses qu'on peut faire à leur sujet sur la constitution des chromosomes, M. considère comme se heurtant à des objections au moins très fortes : la conception de particules matérielles qualitativement différentes dans les chromosomes des cellules germinales, et celles qui basent les faits de disjonction des caractères sur un facteur quantitatif. L'existence de deux catégories de gamètes au sens mendélien, chez les hybrides, lui paraît due, non à la séparation de particules matérielles jusque-là mélangées, mais à une différence de réaction générale des cellules germinales, conclusion épigénétique alors que la conclusion opposée se rattache à la préformation.

La troisième partie de l'article est une étude d'ensemble sur les rapports qu'on a imaginés entre les chromosomes et la détermination du sexe et un tableau général de l'état actuel de ce problème [rôle des facteurs externes — conception mendélienne du sexe (expériences de CORRENS sur les Bryones — de P. et E. MARCHAL sur les mousses, — de BLAKESLEE sur les champignons, etc. — de DONCASTER sur *Abraxas grossulariata*, etc.) — chromosomes accessoires — dimorphisme des œufs ou des spermatozoïdes]. Ce qui se dégage, en fin de compte, pour M., est que l'ancienne idée du rôle des facteurs extérieurs dans le déterminisme du sexe est actuellement réfutée et que l'on est sur la voie de trouver, dans l'étude microscopique des cellules sexuelles des mécanismes de

régulation automatique interne, qui ont un rapport plus ou moins direct avec ce déterminisme.

M. CAULLERY.

162. LOVE, HARRY, H. *Are fluctuations inherited?* (Les fluctuations sont-elles héritées?). *Amer. Natural.*, t. 44, 1910 (412-423, 9 diagr.).

Cultures de pois (et aussi de céréales) en sol ordinaire ou engraisé, en vue de vérifier, soit la valeur cumulative de la sélection des variations individuelles, soit le résultat opposé conformément aux idées de NILSSON, DE VRIES, JOHANNSEN, etc... Les expériences ont porté sur deux générations, la première formée d'individus quelconques, la seconde de lots de graines provenant de parents connus et sélectionnés d'après le degré plus ou moins élevé de divers caractères (nombre des entre-nœuds, hauteur de la plante, etc.). L'auteur conclut des résultats qu'il n'y a pas d'effets cumulatifs de la sélection.

M. CAULLERY.

163. EAST, EDWARD, M. *Inheritance in potatoes.* (Hérédité chez la pomme de terre). *Amer. Natural.*, t. 44, 1910 (424-430).

Étude de l'hérédité de certains caractères (couleur de la tige, des fleurs, des tubercules; forme des tubercules, profondeur des yeux). Les expériences ne permettent pas encore des conclusions étendues. Cependant une partie des caractères examinés, au moins, se disjoignent et paraissent d'ordre mendélien. L'auteur estime qu'une analyse prolongée par des croisements suffisamment nombreux, pourrait fournir des données sur les combinaisons qui correspondent aux variétés cultivées actuellement.

M. CAULLERY.

164. PEARL, RAYMOND et SURFACE, FRANK, M. *On the inheritance of the barred color pattern in poultry.* (Hérédité de la zébrure du plumage chez les poules). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910. I (45-61, 1 fig., pl. 2-3).

La zébrure des plumes par bandes transversales (plumage *coucou*), est un des systèmes de coloration les plus nettement définis de la Poule domestique. P. et S. ont étudié l'hérédité de ce caractère dans les croisements symétriques de deux races de lignées pures, l'une zébrée Barring Plymouth Rock, l'autre uniformément noire Cornish Indian Game. Considérée en elle-même, et abstraction faite de son degré de perfection, de la couleur même du pigment, etc., la zébrure se manifeste comme un caractère-unité bien spécial; et elle se transmet par une hérédité sexuellement limitée. Dans le croisement B. P. R. ♂ × C. I. G. ♀ tous les produits F₁, des deux sexes, sont zébrés; dans le croisement inverse, C. I. G. ♂ × B. P. R. ♀, au contraire, les F₁ ♂ seuls sont tous zébrés, et les F₁ ♀ tous non zébrés: confirmation des résultats de SPILLMAN et de GOODALE; cette hérédité restreinte est équivalente à un phénomène de disjonction dans la génération F₁; et peut être symbolisée, dans les idées mendéliennes, de la façon suivante, conformément aux hypothèses de ces auteurs. Le sexe et la zébrure sont reliés de telle sorte que la ♀ est toujours hétérozygote par rapport au sexe, et également par rapport à la

zébrure, si celle-ci est présente ; le δ est toujours homozygote par rapport au sexe, et peut être homozygote ou hétérozygote par rapport à la zébrure ; et l'on suppose que le caractère φ et la zébrure ne peuvent pas exister dans le même gamète. Désignons la féminité par F, son absence (masculinité, par différence), par f ; la zébrure par B et son absence par b. Les symboles des gamètes pour les progéniteurs des lignées pures seront respectivement : B. P. R. $\delta = Bf. Bf$; B. P. R. $\varphi = bF. Bf$; C. I. G. $\delta = bf. bf$; C. I. G. $\varphi = bF. bf$. Les croisements étudiés seront respectivement représentés par :

$$Bf. Bf \times bF. bf = Bf. bf (\delta\delta \text{ zébrés}) + Bf. bF (\varphi\varphi \text{ zébrés}) \quad (1)$$

$$bf. bf \times bF. Bf = bf. Bf (\delta\delta \text{ zébrés}) + bf. bF (\varphi\varphi \text{ non zébrés}) \quad (2)$$

Les résultats des élevages concordent tout à fait avec les prévisions que permettraient ces hypothèses ; il n'est pas pour cela démontré qu'une autre hypothèse ne pourrait pas interpréter aussi bien les mêmes faits.

Au point de vue du détail de la coloration, les hybrides manifestent le même dimorphisme sexuel que les B. P. R. purs, les bandes noires étant plus étroites chez les δ que chez les φ . La coloration générale des hybrides zébrés est plus foncée que celle des B. P. R., et la zébrure moins parfaite, les bandes s'étalant sur les bords de la plume ; il y a en outre des différences dans la nature des pigments. D'autre part les deux races pures croisées présentent au point de vue de la pigmentation générale, un dimorphisme sexuel opposé ; le croisement (1) allie les deux représentants les plus clairs, le croisement (2) les représentants les plus foncés des deux lignées. Examinés à ce point de vue, les hybrides F_1 paraissent montrer une dominance de la pigmentation plus intense sur la pigmentation moins intense. Il n'y a pas une hérédité mêlée des divers degrés de pigmentation.

Si donc, à première vue, l'aspect somatique des F_1 est intermédiaire entre ceux des parents, il serait biologiquement inexact de l'appeler ainsi ; le fait essentiel est la disjonction des caractères ; la zébrure et l'intensité de pigmentation sont héritées séparément comme des entités distinctes.

CH. PÉREZ.

165. GORTNER, ROSS AIKEN. Spiegler's « white melanin » as related to dominant or recessive white. (La « Mélanine blanche » de SPIEGLER et le blanc dominant ou récessif.) *Amer. Natural.*, t. 44, 1910 (497-502).

Dans les croisements mendéliens le blanc est souvent récessif, mais parfois dominant. Le noir est produit par l'action d'une oxydase (tyrosinase) sur un chromogène, d'où résulte la mélanine. Le blanc récessif s'expliquera aisément par l'absence, soit de l'un des deux éléments produisant la mélanine, soit des deux. SPIEGLER en 1904 (HOFMEISTER'S. *Beitr. z. chem. Physiol. u Path.*, t. 4) annonça qu'il avait isolé un pigment blanc de composition voisine de la mélanine, qu'il appela la *mélanine blanche* et qui expliquait les cas de blanc dominant (poil blanc des chevaux, laine blanche des moutons, certains plumages blancs). G. montre l'insuffisance des preuves apportées par S. et a essayé de préparer la *mélanine blanche* par les procédés que ce dernier a décrits. Sa conclusion est négative. Il n'y a pas d'après lui de *mélanine blanche* ; ce que S. a appelé de ce nom est un dérivé banal de la kératine ayant des réactions communes avec la mélanine. Les blancs dominants peuvent être expliqués par l'existence d'une anti-oxydase qui empêche la formation du

pigment ; les blancs récessifs n'ont le pouvoir, ni de former du pigment, ni d'en empêcher la formation.

M. CAULLERY.

166. MEUNISSIER A. La loi de Mendel et ses applications. *Versailles, Bull. Assoc. Anc. Elèves de l'École nat. Hort.*, t. 20, 1910.

Résumé de l'ouvrage *Mendelism* de M. R. C. PUNNETT, comprenant l'histoire des travaux de MENDEL, l'exposé des lois dérivées de l'étude des croisements de Pois, des irrégularités apparentes correspondant à la production de nouveauté, dans les croisements de *Lathyrus* ou de Poules, et de cas plus complexes de caractères associés. Une liste de caractères mendéliens termine cette conférence très claire et de lecture facile.

L. BLARINGHEM.

167. I. WHELDALE, Miss. On the nature of anthocyanin. (Nature de l'anthocyanine). *Cambridge, Proceed. Phil. Soc.* t. 15, 1909 (137-168).

168. II. The colours and pigments of flowers, with special reference to genetics. London., *Proceed. Royal Society*, B, 1909, t. 81 (44-60).

L'auteur continue ses études sur la composition complexe de la couleur des fleurs du Muffier. (V. *Bibl., évol. I. n° 7*) Le type sauvage a des fleurs magenta dont le pigment de nature anthocyanique apparaît à la suite de la présence dans la plante de certaines substances organiques et de ferments, chacun d'eux étant susceptible d'être représenté par des facteurs mendéliens. Les chromogènes seraient des corps de la série xanthique des matières colorantes naturelles en combinaison avec des glucosides variés. La probabilité de l'existence d'oxydases diverses est aussi très considérable.

L'albinisme pur résulte du manque simultané d'anthocyanine et de xanthéine ; la perte de la diastase oxydante correspond à la couleur blanc ivoire ; la variété jaune est due à l'unique présence dans les cellules superficielles des lèvres de la corolle d'un pigment xanthique (jaune soluble) ; celui-ci serait modifié par la présence d'une diastase spéciale en un pigment ivoire ; par la présence d'une oxydase en une anthocyanine de couleur carmin (crimson).

L'oxydation du chromogène par l'oxydase serait un phénomène complexe offrant au moins deux stades, le premier stade donnant la teinte magenta pâle, le second correspondant à une concentration et fournissant le magenta pur du type sauvage ; il faut donc admettre deux facteurs différents, soit deux chromogènes, soit la présence ou l'absence d'un facteur de concentration. Ce facteur de concentration n'apparaît parfois qu'en certaines places ce qui donne naissance à des formes striées. Mais les règles suivies par l'apparition de ces formes striées n'ont pas pu être bien établies.

En traitant ces facteurs comme des unités indépendantes on réussit à obtenir les teintes : magenta, magenta pâle, carmin, carmin pâle, ivoire, jaune, blanc. Certaines hybridations décrites par l'auteur montrent la fréquence de quelques combinaisons par rapport aux autres.

L. BLARINGHEM.

169. SHULL, G. H. I. **Inheritance of sex in *Lychnis*.** (Hérédité du sexe chez *L.*). *Bot. Gaz.*, t. 49, 1910 (110-125).
170. II. **Color inheritance in *Lychnis dioica*.** (Hérédité de la couleur chez *L. d.*). *American Naturalist*, t. 44, 1910 (83-91).

I. L'auteur étudiait depuis plusieurs années la proportion des individus mâles et femelles dans le *Lychnis dioica* quand il eut, en 1908, la bonne fortune de trouver 6 individus hermaphrodites dans ses lignées pures. En 1909, l'examen de 10.320 individus lui fournit 8 ♂ plus ou moins parfaits, sans qu'il pût trouver de traces de l'*Ustilago violacea* dans ses cultures. Ces plantes furent ou autofécondées, ou croisées avec des individus dioïques. Les résultats de l'autofécondation (3 essais) donnent 143 ♀ et 120 ♂; la fécondation d'individus ♀ avec pollen de ♂ (9 essais) donne : 398 ♀, 305 ♂ et 2 ♂; celui d'individus ♂ avec pollen de ♂ (1 essai), 21 ♀, 2 ♂ et 11 ♂. La discussion de ces résultats, avec l'interprétation donnée par BATESON à des recherches analogues de CORRENS sur l'hérédité du sexe de la *Bryonia*, conduit à regarder le caractère femelle comme homozygote et le caractère ♂ comme hétérozygote.

II. Les croisements des *Lychnis dioica* à fleurs de couleurs bleue, rouge et blanche donnent des disjonctions d'après lesquelles il faut admettre que la couleur pourpre du *L. dioica* est un caractère complexe, produit par la coexistence de trois gènes différents et indépendants, exactement analogues à ceux des *Matthiola* et des *Lathyrus*.

L. BLARINGHEM.

171. SUMMER, FRANCIS B. **An experimental study of somatic modification and their reappearance in the offspring.** (Étude expérimentale des modifications somatiques et de leur réapparition chez les descendants). *Arch. für Entwick-mech.*, t. 30., 2^e Th., (317-348, 11 fig., pl. 16-18).

S. a examiné s'il y avait transmission héréditaire des modifications qu'il avait obtenues chez les souris blanches par l'action des températures diverses (v. *Bibl. Evol.* I, n° 34, p. 15). Des souris pleines, prises, les unes dans les lots A conservés à la température moyenne de 21°, les autres dans les lots B conservés à celle de 5°, ont été placées dans une chambre où la température a varié entre 19° et 23° (moyenne 21°). Il est né 141 jeunes provenant des parents A, 145 provenant des parents B. Cette nouvelle génération a montré les mêmes différences que les parents pour les caractères étudiés (longueur de la queue, de l'oreille, etc.). Ces différences ont apparu non seulement dans les moyennes prises sur l'ensemble de chaque population, mais sur celles calculées avec des sous-groupes composés d'individus de même taille et de même sexe. Les différences étaient plus marquées à l'âge de 6 semaines qu'à celui de 3 mois 1/2; les lots de ♀ étaient plus uniformes que les lots de ♂.

S. discute les diverses interprétations possibles du résultat, il estime a priori qu'une expérience de cette nature est propice à l'étude du problème de l'hérédité directe des caractères acquis, car il semble peu vraisemblable que la température extérieure exerce une influence directe sur le plasma germinatif d'un animal *homœotherme*, sauf peut-être dans les premiers jours après la

naissance. Nous nous contentons ici d'enregistrer les faits et renvoyons au mémoire pour la discussion assez subtile des conclusions.

M. CAULLERY.

172. PIERANTONI, U. *Ulteriori osservazioni sulla simbiosi ereditaria degli Omotteri.* (Nouvelles observations sur la symbiose héréditaire des Homoptères). *Zool. Anz.*, t. 36, 1910 (p. 96-111, 10 fig.).

Données plus détaillées sur cette question (V. *Bibl. Evol.*, I, n° 103-104), principalement sur *Icerya purchasi* et *Dactylopius citri*. Indications plus sommaires, soit d'après des observations personnelles, soit d'après l'interprétation des travaux des auteurs (Ex. : HEYMONS, *Cicada*), sur la symbiose héréditaire chez les Aphides (*Aphis brassicae* et autres espèces), les Coccides, les Cicadides et les Cercopides (*Aphrophora spumaria*).

Dans les espèces bien étudiées par PIERANTONI, la symbiose ne se présente que chez les femelles, où elle est absolument constante et normale. Il n'en a trouvé aucune trace chez le mâle. Il indique l'intérêt qu'aurait l'étude, à ce point de vue, de l'œuf mâle, une connexion entre la symbiose et le déterminisme du sexe pouvant exister. — Relativement au rôle de cette symbiose, P. propose l'hypothèse que les blastomycètes pourraient assurer la régulation de la consommation du sucre (toutes les formes présentant la symbiose héréditaire se nourrissent à l'aide d'une trompe, plongeant dans les tissus foliaires de végétaux supérieurs). — Ces constatations éclairent en même temps beaucoup d'observations antérieures sur l'embryogénie des Homoptères [corps ovale, *Dactylopius* BERLESE; corps vert, Aphides, BALBIANI, CLAPARÈDE, METCHNIKOFF; pseudovitellus HUXLEY, etc...]. P. note en outre que ses observations sont confirmées par un travail résultant des recherches indépendantes faites par :

173. SULC, KAREL. *Pseudovitellus und ähnliche Gewebe der Homopteren sind Wohnstätte symbiotischer Saccharomyceten.* (Le pseudovitellus et les tissus analogues des Homoptères sont le siège de Saccharomycètes symbiotiques). *Sitz.-ber. K. böhm. Gesells. Prag* 1910 (39 p. 18 fig.).

Les observations de SULC portent sur diverses espèces d'Homoptères (*Ptyelus lineatus* L., *Macropsis lanio* L., *Aphalara calthæ* et divers Aphides, Coccides, etc.). Il voit l'origine de cette symbiose héréditaire dans un parasitisme intestinal devenu ensuite cœlomique; au point de vue physiologique, la levure trouve dans l'Insecte des conditions de nutrition favorable et joue peut-être un rôle bactéricide (Cf. MERCIER, *C. R. Soc. Biol.* t. 60, p. 1081). L'article de SULC contient un historique et une bibliographie étendue.

M. CAULLERY.

EMBRYOLOGIE GÉNÉRALE, PHYLOGÉNÈSE ÉVOLUTION DES INSTINCTS.

174. PETER, KARL. *Ueber die biologische Bedeutung embryonaler und rudimentärer Organe.* (Signification biologique

des organes embryonnaires et rudimentaires). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910, I (418-442).

P. estime que l'on abuse parfois du simple rappel ancestral pour expliquer la présence d'organes larvaires ou embryonnaires transitoires, ou d'organes rudimentaires. Il cherche à montrer que leur existence repose sur une utilité physiologique actuelle, qui, il est vrai, échappe souvent encore à notre connaissance. Pendant les périodes larvaires ou embryonnaires, le jeune animal peut présenter des organes transitoires qui, soit servent à l'entretien actuel de sa vie, soit constituent des ébauches qui deviendront fonctionnelles à un stade ultérieur. Quant aux organes rudimentaires des adultes, qui ont subi dans leur développement un arrêt et une involution, certains cas montrent qu'ils peuvent actuellement encore avoir conservé une fonction; P. pense que ce doit être le cas général. Il faut d'ailleurs concevoir que l'atrophie morphologique peut ne pas suivre immédiatement la décroissance ou la cessation de la fonction.

CH. PÉREZ.

175. PRZIBRAM, HANS. Die Verteilung formbildender Fähigkeiten am Tierkörper in dorsoventraler Richtung. (Répartition des propriétés morphogènes dans le sens dorso-ventral). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910. I. (409-417, 4 fig.).

Passant en revue les faits d'embryogénie normale, de régénération, de duplicature tératologique, P. conclut que les portions dorsales et ventrales du corps proviennent toujours respectivement d'ébauches distinctes. Ces ébauches ne peuvent, ni chez l'embryon, ni chez l'adulte, se suppléer réciproquement; pour chacune d'elles la puissance prospective est à peine supérieure à la signification prospective.

CH. PÉREZ.

176. CHAPPELLIER, A. Le canal de Wolff persisterait-il chez les femelles de certains oiseaux? (Fringillidés). *C. R. Soc. biol.*, t. 69, 1910, (59-61, fig.).

Chez des femelles de divers Fringillidés, C. a constaté, à côté de l'uretère, un organe pair, consistant en un conduit pelotonné, dont l'extrémité inférieure aboutit au cloaque et dont l'extrémité supérieure rectiligne entre en connexion avec le rein. Il considère avec raison, comme la seule interprétation plausible, que ces organes sont des restes du canal de WOLFF, persistant, à l'état adulte, chez les femelles; et on peut être surpris que des vestiges aussi volumineux d'un organe très étudié aient passé inaperçus.

M. CAULLERY.

177. JAEKEL, O. Ueber die Paratheria, eine neue Klasse von, Wirbelthieren. (Sur les Paratheria, classe nouvelle de Vertébrés). *Zool. Anz.*, t. 36, 1910 (p. 113-124, 5 fig.).

J. est amené aujourd'hui à partager les Vertébrés terrestres (*Tétrapodes*) en 7 classes : I. *Hemispondyla* ; II. *Microsauria* ; III. *Amphibia* ; IV. *Reptilia* ; V. *Aves* ; VI. *Paratheria* ; VII. *Mammalia*.

Les Paratheria sont constitués par la réunion des : 1, *Cotylosauria* (COPE) ; 2, *Theriodonta* ; 3, *Anomodontia* ; 4, *Testudinata* ; 5, *Monotremata*.

Ce sont des formes tendant vers les Mammifères, mais ayant plus ou moins gardé le type Reptile. J. donne les caractéristiques essentielles de ce groupement.

M. CAULLERY.

- 178- WINTREBERT, P. Sur le déterminisme de la métamorphose
181. chez les Batraciens. XV. La structure dissemblable de la base du crâne chez les Protritonidés et les Urodèles. — XVI. La valeur phylogénétique de l'arc ptérygo-palatin chez les larves d'Urodèles. — XVII. Les changements de rapport, le fonctionnement et la constitution de l'arc voméro-ptérygo-palatin chez les larves de Salamandridæ. — XVIII. L'origine des Urodèles. *Paris, Soc. Biol.*, t. 69, 1910.

Après avoir montré, dans des notes antérieures (*Ibid.*, XII à XV), la disparition du palatin pendant la métamorphose chez les Salamandridæ, W. compare la voûte buccale des Urodèles et des Protritons. L'étude de l'arc voméro-ptérygo-palatin larvaire, dans ces deux groupes, l'amène à conclure que les Urodèles sont plus près des Poissons, et ont une origine primitive. Parmi les Branchiosauriens, on retrouve chez *Eatrachiderpeton lineatum* et *Pteroplax cornuta* de HANCOCK et ATTHEY une disposition comparable à l'arc urodèle larvaire.

P. WINTREBERT.

182. STOPES, MARIE C. Ancient plants, being a simple account of the past vegetation of the Earth and of the recent important discoveries made in this realm of nature study. (Histoire résumée de la végétation fossile avec un aperçu sur les découvertes récentes dans ce domaine). Londres, Blackie and Son, 1910 (198 p. et 121 fig.).

Ce petit livre n'est pas un traité complet de paléontologie végétale, mais il renferme une série de chapitres constituant autant de leçons très documentées sur les différentes sortes de plantes fossiles, les sept périodes ou flores fossiles, les plantes des couches à charbon, la structure des plantes fossiles, etc... Le cinquième paragraphe, les stades dans l'évolution des plantes, conduit l'auteur à exprimer l'opinion que la classification d'après la complexité relative des organes ne paraît pas devoir correspondre à la succession des types, car on trouve des espèces fossiles à appareils vasculaires très perfectionnés dont les fleurs ou les organes reproducteurs sont très simples et inversement. Le dernier chapitre est consacré à un essai de reconstitution des anciens continents par la distribution géographique des types analogues.

Dans la partie systématique de l'ouvrage un chapitre est consacré à l'étude des Bennettiales renfermant les *Bennettites*, *Cycadeoidea*, *Williamsonia* qui sont des termes de passages récemment découverts entre les Gymnospermes, les Angiospermes et même les Cryptogames vasculaires. Les illustrations sont très bien choisies et les schémas ou diagrammes très soignés.

L. BLARINGHEM.

183. STOPES, MARIE C. and FUJII, K. **Studies on the structure and affinities of cretaceous plants.** (Structure et affinités des plantes crétacées). *London, Philos. Trans. Royal Society*, B. t. 101 (1-90 p. et pl. 1-9).

L'étude de couches à plantes fossiles du nord du Japon (terrains crétacés de Hokkaido) conduit les auteurs à signaler de nouveaux genres de plantes très intéressants. D'abord les auteurs sont frappés par le mélange des types (un tiers d'Angiospermes, un tiers de Gymnospermes, un tiers de Cryptogames vasculaires) dont les proportions ne peuvent être comparées à aucune flore mésozoïque connue. Les espèces nouvelles *Yezonia vulgaris* (gymnosperme) et *Sabiocaulis Sakuraii* sont les plus fréquentes dans ces forêts fossiles et la première est la plus intéressante de toutes car elle doit être rattachée par le feuillage aux Cyprès, mais elle présente aussi des liens très étroits avec les Cycadées; l'anatomie montre un bois de formation centrifuge à la fois dans les tiges et dans les feuilles. Bien que les auteurs n'aient pas trouvé d'exemple de continuité, l'inflorescence *Yezostrobus* est considérée par eux comme la partie florale de *Yezonia*; les graines disposées sur un cône, sont massives et ont l'organisation des graines de Cycadées. En résumé, le genre nouveau *Yezonia* forme un type de transition entre les principales familles actuellement connues des Gymnospermes.

L. BLARINGHEM.

184. GÖEBEL, K. **Archegoniatenstudien. XIII. *Monoselenium tenerum* GRIFFITH.** (Études sur les plantes à archégonies). *Flora*, t. 101, 1910 (43-97).

L'étude de l'Hépatique, *Monoselenium tenerum*, des environs de Canton, pose le problème du sens de l'évolution du groupe entier des Marchantiacées. Par l'absence de chambre à air, elle se rattache aux *Dumortiera*; dans les sporogones, la formation des élatères est si réduite que celles-ci ne peuvent plus servir à la projection des spores, mais les cellules qui les composent forment un passage direct aux cellules nourricières des *Corsinia*, *Sphaerocarpus* et *Riella*. Les organes sexuels sont du type composé, les anthéridies étant mélangées aux archégonies, mais dans certains cas les archégonies sont isolées, ce qui correspond à tous les cas connus des Marchantiacées.

L. BLARINGHEM.

185. NÜSSLIN, O. **Zur Biologie der Gattung *Chermes* (i. a. S.). III.** (Contribution à la biologie des *Chermes*). *Biolog. Centralbl.*, t. 30, 1910 (16-36, 64-72, 4 fig.).

N. s'élève de nouveau contre l'hypothèse de BÖRNER, qui intervertit la signification habituellement adoptée pour les deux plantes hébergeant les *Chermes*; et contre la théorie de MORDWILKO qui fait dériver l'hétéroïcité, par restriction à deux plantes, du caractère primitivement polyphage des ancêtres de ces Pucerons. N. revient au contraire à cette conception que les *Chermes* primitifs vivaient exclusivement sur l'Épicéa; et que c'est par un transport de hasard de femelles parthénogénétiques sur le Pin, le Sapin, le Mélèze, que les descendants de ces égarées se sont adaptées tant bien que mal à cette nourriture nouvelle, tout en produisant des sexupares qui conservent l'instinct de retourner à l'Épicéa. Hôte principal (originel) et hôte accessoire (intermédiaire) doivent donc être bien nettement distingués; la génération qui vit sur l'hôte primitif doit avoir elle-même des caractères plus archaïques que celles des hôtes intermédiaires; et l'on s'explique de même les grandes différences que manifestent de genre à genre les formes exilées; elles sont sans doute encore à l'heure actuelle en voie de variation. N. expose, par une série d'exemples empruntés à la biologie des formes actuelles, comment il imagine les étapes vraisemblables de l'établissement du cycle hétérogonique avec migrations. Il pense que dans certains cas on n'a aucune raison de douter de la création d'espèces nouvelles par parthénogénèse. N. discute en outre la terminologie employée pour désigner les diverses formes d'une espèce. Il propose le nom de *exsulans vernalis* au lieu d'*emigrans* et larve d'attente (Latenzlarve) au lieu de larve d'hiver (*hiemalis*). Il donne enfin, pour *Dreyfusia nüsslini* des indications sur les caractères différentiels des diverses formes (tirés en particulier de la conformation des centres nerveux cérébroïdes), et sur le moment plus ou moins précoce d'apparition de différences perceptibles.

CH. PÉREZ.

186. WASMANN, E. Ueber das Wesen und den Ursprung der Symphilie. (Nature et origine de la symphilie). *Biol. Centralbl.*, t. 30, 1910 (97-102, 129-138, 161-181).

W. coordonne, dans cet article, ses idées, éparses dans une foule de publications antérieures, sur ces rapports de commensalisme que les Fourmis ou les Termites présentent avec d'autres Insectes, et qui méritent d'être groupés sous le nom de symphilie proprement dite. Ces rapports amicaux réciproques sont caractérisés par ce fait que l'hôte seul y trouve un avantage réel; nourriture personnelle, soins donnés à ses larves; tandis que l'amphitryon y gagne seulement un plaisir; jouissance à lécher l'exsudat sécrété par l'hôte. C'est seulement dans des cas exceptionnels que le commensalisme tourne au détriment de l'amphitryon: ainsi dans les nids de *Formica sanguinea* qui hébergent des *Lomechusa strumosa*, les larves de ces dernières, nourries aux dépens des propres larves des Fourmis, provoquent l'avortement partiel des femelles, l'apparition de pseudogynes, et finalement le dépérissement du nid. Mais ce résultat détourné ne peut servir à caractériser d'une manière générale la symphilie. Celle-ci est bien distincte du parasitisme; elle n'est point, comme on l'a dit, une maladie, une tare sociale, comparable à l'alcoolisme. Elle dérive de ce fait que l'instinct général, qu'ont Fourmis et Termites, d'élever leurs jeunes, s'est étendu, en dehors de leur propre espèce, en faveur d'hôtes déterminés; et des habitudes héréditaires se sont ainsi précisées et fixées, constituant un véritable « instinct de symphilie ». Seule l'hérédité des

caractères acquis permet d'expliquer l'existence de cet instinct. D'autre part, grâce à cet instinct, les Fourmis pratiquent parmi leurs hôtes un choix, exercent une sélection spéciale, « sélection amicale », qui explique le perfectionnement, chez les hôtes, des caractères d'adaptation à la vie commensale. Cette sélection amicale a été le facteur prépondérant dans le développement de la symphylie; elle l'a emporté sur la sélection naturelle, dont même l'impuissance totale apparaît manifeste dans les cas tels que celui rappelé plus haut, où les Fourmis hébergent des hôtes qui causeront leur perte. Une remarque toute analogue trouverait sa place pour le cas extrême de dégradation, auquel conduit le perfectionnement de l'esclavagisme chez les Fourmis.

CH. PÉREZ.

187. ROUBAUD, E. Recherches sur la biologie des *Synagris*. (Évolution de l'Instinct chez les guêpes solitaires). *Ann. Soc. Entom. France*, 79, 1910, (1-21, pl. 1-4).

Études éthologiques très précises et intéressantes sur trois *Synagris* du Congo, montrant le passage des mœurs des guêpes solitaires à celles des guêpes sociales.

1° *S. calida* L. nidifie à la façon typique des Euménides et enferme dans chaque loge une série de proies immobilisées pour la nutrition de la larve, puis ferme la loge dont elle ne s'occupe plus. C'est le mode d'éducation primitif des guêpes solitaires.

2° *S. sicheliana* Sauss. construit des nids d'un petit nombre de loges (8 au plus) souvent réunis par groupes. La guêpe n'édifie chaque loge qu'à d'assez longs intervalles, occupe la dernière construite, protégeant la larve qu'elle y a pondue, et l'approvisionne lentement pendant tout le début de la croissance de cette larve; quand celle-ci a atteint les $\frac{3}{4}$ de sa taille, la guêpe l'enclôt avec une dernière provision, puis va construire une autre cellule. Il y a donc ici approvisionnement tardif et progressif.

3° *S. cornuta* L. a été observée par R. pendant toute la construction des 6 cellules successives d'un nid; celui-ci est beaucoup plus régulier que dans les espèces précédentes. La guêpe reste sur chaque cellule, sans chasser, depuis la ponte de l'œuf jusqu'à l'éclosion de la larve. Elle alimente ensuite celle-ci, au jour le jour, avec une pâtée de chenilles broyées par elle et qu'elle dépose à portée de la bouche de sa progéniture, à la façon des guêpes sociales; une fois la croissance de la larve terminée, la cellule est murée et une autre construite. L'éducation d'une larve dure environ un mois; la nymphose 15 jours. Les observations de R. ont montré que la mère peut régler la rapidité de sa ponte d'après la durée de l'évolution de chaque larve (observation d'un cas où la croissance ralentie de la larve fut reconnue ensuite être due à l'infection par un Ichneumonide). Les mâles semblent surveiller régulièrement les abords du nid.

Les trois cas précédents montrent l'évolution de l'instinct des guêpes solitaires aux guêpes sociales.

M. CAULLERY.

VARIATION, TÉRATOLOGIE

188. LECLERC DU SABLON. Sur la théorie des mutations périodiques. *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 151, 1910 (p. 330-332).

L'auteur cherche à montrer dans cette note que les faits de variabilité décrits par DE VRIES chez *Oenothera lamarckiana* et considérés par lui comme des mutations pourraient, si on considère les proportions numériques des individus *lamarck.* types et des divers mutants, être interprétés comme relevant simplement de l'hybridation, ce que divers auteurs, notamment BATESON et G. BOULENGER soutiennent pour d'autres motifs. L. du S. appliquant les formules de l'hérédité mendélienne relatives à la seconde génération d'hybrides, dont la souche présente trois caractères allélomorphiques (A B C, a b c), trouve, en supposant que certaines combinaisons de caractères soient incompatibles, une formule relative au nombre des individus de différentes catégories qui s'accorde avec les chiffres résultant des expériences de DE VRIES.

M. CAULLERY.

189. JOHNSON, ROSWELL H., *Determinate evolution in the color pattern of the Lady Beetles.* (Evolution dirigée dans le dessin des Coccinellides). *Carnegie Instit. Washington, Public.* n° 122 (*Papers. Stat. Experim. Evol.*, n° 15), 1910.

JOHNSON a étudié les variations des taches des élytres sur les diverses Coccinelles américaines que l'on peut rassembler en grand nombre et qui offrent des variations (diverses espèces d'*Hippodamini*, — étude particulièrement détaillée d'*H. convergens* —; de *Coccinellini* et d'*Epilachmini*). Il commence par définir ce qu'il entend par espèce, sous-espèce, variété, aberration, mutation, etc... et rappeler l'essentiel du mode de vie des divers types, puis rend compte de ses constatations sur chaque espèce.

Il a fait des observations de variations sur des lots provenant de points nombreux de l'Amérique du Nord et insiste particulièrement sur ces variations géographiques. En outre il a fait, pour une partie des espèces, des cultures pédigrées, soumettant, de plus, les larves ou les pupes à des conditions de milieu spécial (température basse, 5-15° ou élevée 40°; grande humidité, etc..) Voir dans le mémoire le détail des résultats.

Les conclusions qu'il dégage sont que les variations sont généralement dirigées, c'est-à-dire orientées dans des sens définis (orthogénétiques, quoiqu'il ne veuille pas employer le mot); ces variations sont, soit continues, soit discontinues. — Les modifications obtenues par action de facteurs déterminés dans les élevages sont, les unes héréditaires, les autres pas; les premières sont surtout celles qui sont indépendantes des particularités anatomiques (nervures, etc...) J. considère que les choses se passent tout au moins comme si certains caractères acquis étaient héréditaires (il admet que dans ces cas le soma et le germen ont été simultanément modifiés). La dominance ou la récessivité des caractères dans l'hérédité ne sont jamais absolues; il y a tous les passages du mélange des caractères à une hérédité alternative.

J. laisse entendre avec raison qu'il faut, pour faire accorder ces cas avec la loi de Mendel, imaginer des hypothèses auxiliaires très arbitraires, (p. 91). Envisageant la phylogénie des diverses formes, J. ne croit pas qu'on puisse faire dériver toutes les dispositions d'un dessin primitif unique et n'admet pas pour les Coccinelles les lois d'évolution du dessin formulées par EIMER (transformation d'un dessin longitudinal en un dessin transversal). Au point de vue de l'Evolution, la sélection naturelle, si tant est qu'elle ait agi, a été principalement un facteur conservateur des dessins en taches. L'évolution à partir de ceux-ci s'est faite probablement suivant des directions déterminées, sous l'action des agents extérieurs atteignant le plasma germinatif; on voit, suivant les caractères, des variations continues et des variations discontinues (ex : taches 1 et 3 d'*Hippodamia convergens*).

M. GAULLERY.

190. KAMMERER, PAUL. Die Wirkung äusserer Lebensbedingungen auf die organische Variation im Lichte der experimentellen Morphologie. (L'action du milieu extérieur sur la variation des organismes à la lumière de la morphologie expérimentale). Arch. Entw.-mech., t. 30, 1910 (379-408).

Très intéressant article critique sur l'analyse du déterminisme expérimental dans les recherches sur les variations des organismes. Les résultats d'expériences faites par un même auteur et surtout par des auteurs différents semblent actuellement conduire parfois à la conclusion que l'action d'un même facteur dans des conditions données ne produit pas toujours le même résultat. K., en commentant des cas particuliers sur lesquels il a en général lui-même expérimenté, montre que ces contradictions sont apparentes et tombent devant une connaissance plus exacte du déterminisme expérimental.

Il envisage successivement les catégories suivantes de ces paradoxes :

1° Le même facteur, agissant au même degré, provoque des réactions différentes sur des individus de même espèce et de même race, *mais d'origine différente* (Ex : température constante de 25° pousse au mélanisme des *Lacerta muralis* de la Basse Autriche et n'agit pas sur ceux de l'Italie du Nord). La différence du déterminisme est dans l'action héréditaire du climat.

2° Un même facteur, à des degrés divers, même voisins, provoque chez des individus de mêmes race, origine, âge, des effets opposés (Ex. action de certaines températures produisant tantôt le mélanisme, tantôt l'albinisme). — La température considérée est un point critique (par exemple celui où le pigment mélanique est décomposé).

3° Un même facteur à ses degrés extrêmes produit le même effet (Exp. : de STANDFUSS et FISCHER : action des températures extrêmes sur les pupes des Papillons).

4° Une même transformation peut être produite par divers facteurs (Ex. : Le mélanisme peut être également réalisé par une température élevée, par la sécheresse ou par une insolation intense).

5° Le même facteur peut agir différemment ou de manières opposées sur deux stades consécutifs du développement (discussion sur le déterminisme de la *néoténie* chez les Batraciens).

6° Contradictions apparentes résultant de la confusion de dispositifs équivalents, dus, les uns à un mécanisme morphologique, les autres à un

mécanisme physiologique (changements de couleur dus, soit à la production de pigment, soit aux mouvements de chromatophores).

7° Modifications périodiques (dimorphisme saisonnier, etc.) fixées héréditairement (mnémiquement) et paraissant relever de facteurs externes mis en jeu expérimentalement (Ex. : déterminisme de la parthénogénèse des Cladocères, etc.)

8° Les considérations précédentes montrent les difficultés d'interpréter immédiatement les faits observés dans le milieu naturel, le même résultat pouvant être dû à des facteurs très divers et expliquent la diversité des organismes naturels dans des conditions de milieu en apparence identiques. L'expérience précise est indispensable pour connaître véritablement les conditions des modifications des êtres vivants.

9° L'expérience, en montrant la répétition de certaines variations par des facteurs différents, est favorable à l'idée de l'orthogénèse. — D'autre part les modifications les plus aisées à obtenir sont les moins stables et exigent, pour se perpétuer, la continuité prolongée sur une série de générations, du facteur modifiant; celles, plus rares, qui correspondent à une rupture d'équilibre plus grande, sont plus stables. Là serait la différence (d'ordre seulement quantitatif) entre *modification* et *mutation*.

Une bibliographie abondante permet d'approfondir les allusions du texte très condensé.

M. GAULLERY.

191. BOTTNER, J. **Wie züchte ich Neuheiten und edle Rassen von Gartenpflanzen.** (Comment j'obtiens des nouveautés et des races améliorées de plantes horticoles?). Franckfort a. O. Trowitzch et S., 1909 (556 p. et 342 fig.)

Ce livre, écrit pour les praticiens, renferme une très bonne introduction sur les règles de l'hérédité constatées dans les plantes des jardins, sur la nature et l'importance des changements que l'on peut attendre de la sélection des qualités, de la mutation et des variations de bourgeons. L'importance donnée à l'hybridation (40 pages) par rapport à l'action du climat et des conditions de culture (20 p.) montre que le premier facteur de variation donne des résultats pratiques plus sensibles et plus immédiats. Il y a grand intérêt pour le naturaliste à parcourir les paragraphes où il est question du mode d'apparition des races de plantes naines, à fleurs doubles, des arbustes et arbres à port pleureur. Après un exposé, souvent un peu sec, des progrès obtenus dans ces dernières années dans le perfectionnement des fleurs et des fruits, on trouve un court résumé des travaux de quelques sélectionneurs renommés G. ARENDS, L. BURBANK, MAX HERB, V. LEMOINE, etc., résumé qui constitue un document assez rare pour être signalé.

L. BLARINGHEM.

192. FRUWIRTH, C. **Die Entwicklung der Auslesevorgänge bei den landwirtschaftlichen Kulturpflanzen.** (Progrès de la sélection des plantes agricoles). *Progressus rei botanicae*, t. 3, 1909 (259-330).

Exposé très net de l'ensemble des méthodes de perfectionnement des plantes

agricoles employées depuis un demi-siècle, comprenant les définitions précises des mots variabilité, sélection, lignées pures et de nombreux schémas permettant de comparer les résultats des différents procédés : sélection d'après les graines et les fruits, d'après les inflorescences, d'après l'ensemble des plantes. Plusieurs chapitres sont consacrés à la discussion du choix des masses ou des individus, d'après les résultats actuels ou d'après leur descendance, des lignées pures ou des mélanges.

L. BLARINGHEM.

- 193. VOGLER, P. Variation der Anzahl der Strahlblüten bei einigen Kompositen.** (Variation du nombre des ligules de quelques Composées). *Beih. zum. bot. Centralblatt*, t. 25, 1909-1910, I (387-396).

V. a trouvé que les sommets des polygones de variation du nombre des ligules se distribuent suivant les chiffres de la série de FIBONAGGI (Loi des sommets de LUDWIG) mais qu'il y a aussi des cas qui semblent faire des exceptions remarquables. L'une des plus intéressantes concerne le *Chrysanthemum parthenium* dont les sommets sont 21 pour deux stations à sol très fumé et 13 pour des stations à sol peu fumé. Pour le *Boltonia latisquama* de St-Gallen, en Suisse, les sommets oscillent selon les stations et les années entre 54 et 58 ; pour *Senecio alpinus* entre 19 et 22.

L. BLARINGHEM.

- 194. BECKER, W. Violestudien.** (Etudes sur les Violettes). *Beih. zum bot. Centralblatt*, t. 26, 1909-1910, II (1-44 et 289-390).

L'auteur donne une classification et une description de nombreuses formes, espèces jordaniennes et hybrides des *Viola* d'Europe ; les matériaux d'herbier qui ont été utilisés pour cette classification sont à l'Institut botanique de l'Université de Zürich ; les diagnoses sont données en latin et les stations sont signalées avec beaucoup de soin.

L. BLARINGHEM.

- 195. SCHÜSTER Ueber die Morphologie der Grasblüte.** (Morphologie de la fleur des Graminées). *In. Dissertat. Un. Munich*, 1909. (56 p. et pl. 1-4).

L'étude de l'embryogénie des fleurs d'*Hordeum distichum*, *Zea Mays*, *Setaria*, *Paspaleum*, *Phalaris*, etc..., conduit l'auteur à donner certaines explications sur la nature des pièces de la fleur des Graminées. En particulier, le contact ne modifie pas la croissance des parties ; les lodicules sont équivalentes à des feuilles et constituent le verticille floral interne.

Le type primitif de la fleur des Graminées est hexamère et correspond au plan général des Monocotylédones ; en particulier le pistil est tricarpellaire.

Les Graminées vivipares constituent des races intermédiaires, des mutations plus ou moins héréditaires ; par leur culture sur des substratum desséchés et peu nutritifs on provoque le retour des formes vivipares à des formes portant des graines.

L. BLARINGHEM.

196. TUR JAN. Sur les pontes anormales chez *Philine aperta* L. *Arch. für Entwickl.-mech.*, t. 30, 2^e Th., 1910 (367-368).

L'auteur confirme les observations anciennes de LACAZE-DUTHIERS (formation d'un monstre double par soudure secondaire de deux embryons contenus dans une même coque; cette soudure ne se fait pas nécessairement par des régions homologues). Les coques multiovulaires (2 à 8 œufs) sont très fréquentes (jusqu'à 50%) dans certaines pontes anormales. Une ponte commencée normalement n'a pu être rendue anormale en troublant l'animal, soit par des actions mécaniques, soit par des courants induits d'une bobine. Le déterminisme de la production de pontes anormales (à coques pluriiovulaires) reste obscur. Dans ces pontes anormales la production de monstres doubles n'est pas plus fréquente que chez d'autres animaux. Dans les coques pluriiovulaires trop étroites et tubiformes les œufs se soudent en une larve ciliée géante où le nombre des individus primitifs ne se peut discerner que par celui des ébauches de reins.

M. CAULLERY.

197. CONTE, A. Anomalies et variations spontanées chez des oiseaux domestiques. *Paris, C. R. Acad. Sc.*, t. 150, 1910 (187-189).

C. présente quelques remarques sur des anomalies accidentelles reproduisant des caractères qui sont constants dans d'autres espèces, voisines ou éloignées. Chez les poussins à l'éclosion, le croisement du bec est une anomalie fréquente, et on concevrait l'établissement d'une race, si l'anomalie n'empêchait pas l'alimentation. — Une poule présentant sur le thorax un repli tégumentaire tombant, où se loge le jabot dilaté par un repas, permet de comprendre l'apparition du fanon sous-œsophagien chez l'oie toulousaine, longtemps sélectionnée et soumise à une alimentation intensive pour l'engraissement.

CH. PÉREZ.

198. HEROLD, WERNER. Ueber einen asymmetrischen Katzenschädel. (Sur un crâne asymétrique de chat). *Zool. Anz.*, t. 36, 1910 (p. 65-69, 2 fig.).

Description d'un crâne de chat, asymétrique surtout dans la région correspondant aux fosses temporales. L'auteur l'attribue à une soudure précoce du pariétal et du frontal gauche. — H. rapproche de cette observation celle d'un crâne de renard (TOLDT, *Zool. Anz.*, t. 29, 1905) attribuée à une anomalie dentaire et au travail inégal des deux muscles temporaux.

M. CAULLERY.

199. FRITEL, P. H. Sur une anomalie de la feuille chez *Ficus eocenica* WAL. des grès de Bellen. *Le Naturaliste*, t. 31, n^o 536 (130-131), 1909.

WATELET a décrit sous le nom de *Ficus binervis* une empreinte fossile des grès de Bellen qui ne doit être considérée que comme une anomalie accidentelle du *Ficus eocenica* à pétiole unique et à pointe dédoublée.

L. BLARINGHEM.

200. FORTIER, E. *Simple observations sur la fasciation des organes axiles*. Rouen, *Bull. Soc. Amis des Sc. nat.*, 1909 (245-259).

F. décrit des rameaux grêles et presque tous fasciés, provenant de la végétation d'automne et développés sur le tronc et sur les branches primaires d'un Pommier greffé en fente; la mutilation avec pléthore serait la cause de l'anomalie. En piquant avec une fine aiguille le bourgeon terminal de très jeunes rameaux du Frêne, l'auteur n'a pas obtenu de fascie mais des anomalies dans la disposition et la forme des feuilles.

Une fascie de *Cichorium intybus* large de 36 millimètres a donné des graines qui furent semées; aucun des descendants n'a reproduit l'anomalie.

Vient ensuite une liste de fascies observées ou communiquées à l'auteur.

L. BLARINGHEM.

BIOLOGIE EXPERIMENTALE

201. BOVERI, TH. *Ueber die Teilung centrifugierter Eier von *Ascaris megalocephala**. (Segmentation des œufs centrifugés d'*A. m.*). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910, II (101-125, 32 fig.).

Des œufs présentant une fixité exceptionnelle de position du second globe polaire, au pôle animal de l'œuf, ont permis à B. de constater que, normalement, chez l'*A. m.*, le premier fuseau de division se développe d'abord dans le plan équatorial de l'œuf, puis tourne brusquement de 90°, de façon à ce que son axe vienne en coïncidence avec l'axe protoplasmique de l'œuf; le plan de division équatorial sépare ainsi un blastomère animal et un blastomère végétatif. B. interprète ce fait comme le rappel ancestral d'un stade où la segmentation des Nématodes débutait par deux plans méridiens, et où le troisième seulement était équatorial. — La connaissance de cette particularité permet à B. d'analyser plus complètement les circonstances de formation de cette balle, contenant les granules les plus denses, qu'éliminent du côté opposé à l'axe de rotation certains des œufs fortement centrifugés (V. Miss HOGUE, *Bibl. evol.* I, n° 132). Les œufs qui présentent ce phénomène sont ceux dont l'axe morphologique se trouve perpendiculaire à l'axe de rotation, le pôle animal étant du côté extérieur. Si l'on imagine la polarité préalable de l'œuf liée à une stratification invisible de couches protoplasmiques perpendiculaires à l'axe morphologique, il est clair que, pour ces œufs, la stratification visible du matériel figuré, résultat de la centrifugation, coïncidera en direction avec la première. Et le premier fuseau de division, allongé dans le plan d'aplatissement, reste en somme dans la situation équatoriale qui n'est que transitoire pour les œufs non centrifugés. Il y a une difficulté mécanique à ce que le plan de division, qui se réalise d'abord dans la région moins dense du pôle végétatif, traverse la région des granules denses accumulés au pôle animal; le plan se scinde en deux, passant de part et d'autre de cette région; d'où l'individualisation de la balle, d'autant plus volumineuse que le niveau du

fuseau est plus éloigné du pôle animal. La distribution absolument identique du protoplasme entre les deux blastomères explique la symétrie bilatérale de la segmentation ultérieure (V. *Bibl. evol.*, n° 132). Pour les œufs centrifugés dans une direction moins privilégiée, la formation de la balle peut s'ébaucher, mais le plan de division est simplement déjeté, de façon à laisser tous les granules à un seul des blastomères ; et le développement est normal. L'étude de cette segmentation avec balle est peut-être de nature à jeter quelque lumière sur les segmentations avec lobe vitellin de certains Trochozoaires.

CH. PÉREZ.

202. DRIESCH, HANS. Neue Versuche über die Entwicklung verschmolzener Echinidenkeime. (Nouvelles recherches sur le développement d'embryons d'Oursins fusionnés). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910. I (8-23, 11 fig.).

D. s'était déjà (*Ibid.*, t. 10, 1909) proposé d'obtenir un organisme unique par fusion de deux œufs. A ses premiers résultats BOVERI avait fait cette objection que les larves géantes obtenues pouvaient peut-être provenir de ces œufs géants, dont on peut observer parfois la production naturelle chez les Oursins. Dans ses nouvelles recherches, D. s'est proposé de se mettre à l'abri de cette cause possible d'erreur, en contrôlant d'une manière scrupuleuse la taille des œufs soumis à l'expérience. 3 à 5 minutes après l'addition du sperme, les œufs sont dépouillés de leur membrane, puis placés 10 minutes après et pendant 10 à 20 minutes dans de l'eau de mer exempte de Ca et légèrement alcalinisée avec NaOH, puis replacés dans l'eau ordinaire. Les grosses blastulas de ces cultures ont donné: soit des larves jumelles, n'ayant en commun que la cavité de segmentation, ou ne se tenant même que par un pont ectodermique; soit des monstres doubles montrant une tendance à l'unification: deux tubes digestifs sous une forme extérieure et avec un squelette plus ou moins simples; souvent l'un des deux jumeaux fusionnés apparaissant comme une annexe atrophiée par rapport à l'autre; soit enfin de véritables formations uniques géantes, caractérisées par une étendue double de la surface des organes, les cellules étant de taille normale, mais en nombre double pour chaque organe. Il est à noter que l'allure plus ou moins unifiée de la blastula ne permet nullement de préjuger ce que sera le pluteus correspondant. Des résultats concordants ont été fournis par l'*Echinus microtuberculatus* et le *Sphaerechinus granularis*. La possibilité bien établie d'aboutir, par fusion de deux germes, à une larve unifiée, montre que, pour ces espèces, les éléments de la blastula sont susceptibles de produire autre chose que ce qu'ils produisent effectivement dans le développement normal: leur puissance prospective est plus compréhensive que leur signification prospective; et ce fait est à rapprocher du phénomène en quelque sorte inverse, où un blastomère isolé du stade 2 suffit pour donner une larve complète. S'organisant en plus dans un cas, en moins dans l'autre, le même matériel embryonnaire manifeste l'action « individualisante » de l'entéléchie, facteur morphogène qui, avec les éléments dont il dispose, tend à façonner un tout unique coordonné. Un point du problème, sur lequel D. ne peut encore apporter une lumière complète, est l'influence que peut avoir sur le développement ultérieur le mode primitif de fusion des œufs; il ne croit pas cependant que, pour l'obtention de larves unifiées, la fusion doive

nécessairement s'opérer entre deux œufs à axes parallèles et de même sens ; il pense, au contraire, qu'après une fusion quelconque, un processus de régulation peut très bien amener le développement prédominant d'une seule des ébauches végétatives, aux dépens de l'autre, frappée d'inhibition complète.

CH. PÉREZ.

203. SPEMANN, H. Die Entwicklung des invertierten Hörgrubchens zum Labyrinth. (Le développement de la fossette auditive retournée en labyrinthe). *Arch. für Entwickl.-mech.*, t. 30, 2^e Th. 1910 (437-458, 10 fig.).

SPEMANN a précédemment (1905) publié que, si l'on fait tourner de 180° (autour d'un axe perpendiculaire à la surface du corps en ce point) l'une des vésicules auditives d'une larve de *Rana esculenta*, au stade où cette vésicule est encore ouverte et où se différencie le *ductus endolymphaticus* (qui devient ainsi latéro-ventral), la vésicule auditive ainsi opérée se développe en un labyrinthe membraneux retourné de 180° par rapport à sa position normale. La vésicule auditive, prise au stade indiqué, possède donc en elle-même, indépendamment des tissus voisins, tous ses éléments de différenciation ultérieure. STREETER (1907) ayant répété et varié cette expérience avait conclu, au contraire, qu'après des retournements divers de la vésicule, le labyrinthe se différenciait cependant avec son orientation normale. SPEMANN justifie, dans le présent mémoire, par des descriptions et des figures ses conclusions premières, et explique la contradiction par le fait que, dans les opérations de STREETER, après l'opération, la vésicule auditive serait revenue par glissement à sa position primitive normale (sauf dans le cas de transplantation d'une vésicule droite du côté gauche ; cas où le résultat de STREETER est conforme d'ailleurs à ceux de SPEMANN).

La différenciation du labyrinthe cartilagineux et osseux, par contre, ne paraît pas, d'après SPEMANN, être un processus autonome, mais bien être déterminé par celle du labyrinthe membraneux.

Le ganglion auditif, qui se forme du côté opéré, ne semble pas dans les expériences de SPEMANN, après contrôle anatomique sur les coupes, avoir acquis des connexions avec le cerveau, de sorte que l'expérience revient (telle qu'elle a été faite), au point de vue physiologique, à l'ablation des vésicules auditives et que les troubles d'équilibre constatés ne peuvent pas être attribués au changement de sens des canaux demi-circulaires. A ce point de vue STREETER a constaté que les larves opérées arrivent peu à peu à une équilibration normale, sur les données fournies par leur oreille unique.

M. CAULLERY.

204. KAUTZSCH, GERHARD. Ueber die Entwicklung von Spinnenembryonen unter dem Einfluss des Experiments. (Sur le développement d'embryons d'araignées après intervention expérimentale). *Arch. für Entwickl.-mech.*, t. 30, 2^e Th., 1910 (369-388, 44 fig.).

K. pique les œufs avec une aiguille fine, et aspire à l'endroit piqué, une plus

ou moins grande quantité de substance dans un tube capillaire. Les œufs ainsi opérés doivent être conservés en atmosphère humide. Sur 1.750 œufs ainsi traités, 2 fournirent des araignées. K. divise ses opérations en 4 séries (1^o ablation de vitellus et de cellules avant l'apparition du mésoderme ; — 2^o traumatismes ou ablation de l'ébauche mésodermique ; — 3^o ablation de tissus embryonnaires avant le stade d'embryon métamérisé ; — 4^o traumatismes ou ablation de parties de cet embryon). D'une manière générale K. a observé un pouvoir étendu de *régulation* aux dépens des parties subsistant après l'opération. Il n'a constaté aucun cas de formations doubles, malgré que souvent des ébauches aient été séparées par la cicatrice.

M. CAULLERY.

205. EISMOND, JOSEPH. Ueber Regulationserscheinungen in der Entwicklung der in Teilstücke zerlegten Rochenkeimstreifen. (Sur les phénomènes de régulation dans le développement des blastoderms fragmentés de raies). *Arch. für Entwickl.-mech.*, t. 30, 2^e Th., 1910 (411-436, 14 fig.).

Description de quelques expériences faites en pratiquant une incision circulaire autour du blastoderme de *Raja*, puis subdivisant par des traits de scalpel ce blastoderme en fragments séparés les uns des autres (une fenêtre est préalablement faite dans la coque et fermée par une lame transparente de mica appliquée sur l'œuf par un mastic spécial. On peut ainsi suivre le développement. On maintient les œufs opérés rigoureusement immobiles dans l'aquarium). D'une manière générale, les fragments des blastoderms tendent à se ressouder. A citer un cas où, le blastoderme ayant été divisé en 4 par deux incisions en croix, il s'est différencié 4 ébauches embryonnaires dont deux dégénèrent rapidement. E. déduit de ses observations un certain nombre de considérations théoriques sur la mécanique embryonnaire (p. 425-436).

M. CAULLERY.

CYTOLOGIE GÉNÉRALE, FÉCONDATION.

206. HOELLING, A. Die Kernverhältnisse von *Fusiformis termitidis* (Noyaux de *F. t.*). *Arch. f. Protistenk.*, t. 19, 1910 (239-245).

Fusiformis termitidis est un organisme bacilliforme, trouvé dans l'intestin des Termites et qui possède des formations ayant les caractères de noyaux (réactions chromatiques, division). C'est donc un cas intéressant à signaler au point de vue de la présence du noyau chez des formes se rattachant aux Bactéries et à rapprocher des cas précédemment signalés (VEJDOVSKY, *Bacillus gammari* ; SWELLENGREBEL, *Bacterium binucleatum* ; MENCL, Bacilles de *Periplaneta orientalis* ?). L'objection possible est, comme dans ceux-ci, qu'il ne s'agit pas d'une véritable Bactérie.

M. CAULLERY.

207. HARTOG, MARIUS. Une force nouvelle: le mitokinétisme: *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 151, 1910 (160-163, 3 fig.).

H. a réalisé un modèle qui reproduit assez bien le fuseau interne de la figure caryocinétique (deux conducteurs globulaires sont reliés au même pôle d'une machine électrostatique et entre eux sont légèrement tendus des fils de soie; sitôt que la machine fonctionne ceux-ci divergent à la façon du fuseau); mais il n'obtient pas avec ce dispositif les apparences des parties externes du fuseau. Il en conclut que dans la figure caryocinétique les pôles sont de signes contraires. Il rappelle que, d'après LILLIE, les chromosomes portent des charges négatives et analysant des expériences de PENTIMALLI (action de champs électriques longitudinaux ou transversaux sur les figures caryocinétiques dans les plantes vivantes, cf. *Bibl. Evol.*, I, n° 55) en déduit que la « force duale qui s'exprime dans le fuseau hétéropolaire de la cellule (mitokinétisme) est une force nouvelle, inconnue jusqu'ici en dehors de l'organisme vivant. »

M. CAULLERY.

208. BATAILLON, E. Contribution à l'analyse expérimentale des phénomènes karyocinétiques chez *Ascaris megaloccephala*. *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910. I. (24-44, pl. 1).

B. étudie l'influence inhibitrice de diverses conditions anormales, suppression de O, ou accumulation de CO², sur les premiers stades du développement de l'*A. m.* Les œufs pris dans les oviductes ne sortent de l'état de repos qu'en présence d'O. Une fois le développement mis en train, les œufs sont soumis brusquement à une suppression totale d'oxygène, par immersion des tronçons d'oviducte dans une solution de pyrogallate de K, à 38° C. Dans ces conditions, toutes les caryocinèses déjà mises en train s'achèvent, les cellules en repos restant quiescentes, et le jeune embryon se trouve ainsi bientôt immobilisé avec tous ses noyaux à l'état de repos. Si on ne se contente pas de supprimer l'O., mais si on immerge en outre les oviductes, toujours à 38° C., dans de l'eau de seltz, seules les caryocinèses déjà suffisamment avancées s'achèvent, les autres s'arrêtant au stade de la plaque équatoriale (avec centrosomes sidérophiles gigantesques); ces cinèses immobilisées en métaphase par CO², peuvent s'achever dans le pyrogallate, c'est-à-dire sans O, mais par simple suppression de CO². B. pense que l'examen critique de ces phénomènes anormaux est susceptible de jeter quelque jour sur le processus normal de la cytotidérèse. La prophase doit correspondre à une période d'accumulation dans la cellule de déchets, en particulier de CO²; l'excès de CO² dans le milieu extérieur ne fait que renforcer cette réaction normale de désassimilation, et la souligne au point de vue cytologique par l'exagération des centrosomes. La métaphase correspond normalement à une période d'équilibre transitoire (que l'excès de CO² stabilise et prolonge), pendant laquelle la cellule élimine ses déchets; après cette épuration les conditions osmotiques ont changé, et le cytoplasme réacquiert l'état finement alvéolaire en même temps que les éléments nucléaires reviennent au repos.

CH. PÉREZ.

209. DINGLER, MAX. Ueber die Spermatogenese des *Dicrocoelium*

lanceatum St. et H. (*Distomum lanceolatum*). *Arch. für Zellforschung*, t. 4., 1910 (672-712).

Sans entrer dans le détail du mémoire, mentionnons que, d'après l'auteur, dans la spermatogénèse de *D. l.*, la réduction du nombre des chromosomes se ferait par conjugaison parallèle (*ad* A. et K. SCHREINER, GRÉGOIRE et *contra* GOLDSCHMIDT pour l'ovogénèse).

M. CAULLERY.

210. SCHAXEL, JULIUS. Die Beziehungen des Chromatins zum Cytoplasma bei der Eireifung Furchung und Organbildung des Seeigels *Strongylocentrotus lividus* Brandt. (Les rapports de la chromatine et du cytoplasme dans la maturation de l'œuf, la segmentation et l'organogénèse de l'oursin *S. l.*) *Zool. Anz.*, t. 36, 1910 (33-42, 7 fig.).

Il y a émission dans le cytoplasme de fines granulations chromatiques pendant la croissance de l'ovule. Le cytoplasme de l'œuf mûr est très riche en chromatine. Cette chromatine disparaît graduellement au cours de la segmentation et les mitoses se succèdent d'une façon continue jusqu'à son épuisement ; pendant cette phase on ne constate pas d'échanges entre les noyaux et le cytoplasme des cellules. Quand commence la différenciation des organes, on voit apparaître dans les noyaux des formations nucléolaires et corrélativement il y a émission de chromatine dans le cytoplasme (ex. : cellules mésenchymateuses — en particulier cellules squelettogènes ; la chromatine s'amasse autour du point d'origine du spicule et disparaît au fur et à mesure que celui-ci se développe).

M. CAULLERY.

211. LOEB, JACQUES. Die Sensitivierung der Seeigeleier mittels SrCl_2 gegen die entwicklungsregende Wirkung von Zellextracten. (La sensibilisation des œufs d'oursins par SrCl_2 , à la provocation du développement par des extraits cellulaires). *Arch. für Entwickl.-mech.* t. 30, 2^e Th., (44-52).

En plaçant des œufs d'oursin, pendant 5-10 minutes, dans une solution $\frac{3}{5}$ m. SrCl_2 , puis dans un mélange à parties égales d'eau de mer et de sérum (ex. : sérum de bœuf) isosmotique à l'eau de mer, les œufs (préalablement insensibles à l'action du sérum) produisent en grand nombre (ex. : 50 %) une membrane comme lors de la fécondation. Cette sensibilisation dure plusieurs heures. — SrCl_2 sensibilise de même les œufs d'oursins à l'action du sperme (par chauffage à 60°) de diverses Astéries (*Asterias*, *Pycnopodia*, *Asterina*, dans l'ordre de sensibilisation décroissante). — L'extrait de cœcum digestif de ces Astéries fournit, après SrCl_2 , des résultats parallèles. — Après SrCl_2 , le sperme vivant d'*Asterias* agit comme le sperme tué, c'est-à-dire par les lysines dissoutes dans l'eau de mer. — Après SrCl_2 , les œufs d'oursins ne sont pas sensibilisés à l'action du sperme tué de leur propre espèce ou d'espèces très voisines, ni à celle d'extraits d'intestin de ces mêmes espèces fraîchement préparés (sensibilisation faible dans un cas à un extrait d'intestin

datant de 5 jours). Il est donc incomparablement plus facile de sensibiliser les œufs d'oursins (*E. purpuratus*) aux sucs cellulaires d'espèces nettement distinctes qu'à ceux de l'oursin lui-même.

M. CAULLERY.

212. MORGAN T. H. Cross and self-fertilization in *Ciona intestinalis*. (Fécondation croisée et autofécondation chez *C. i.*) *Arch. f. Entwickl.-mech.*, t. 30, 2^e Th. (206-235).

M. a vérifié, après CASTLE, qu'en général, chez *C. i.*, l'autofécondation n'est pas possible. Les ovules d'un individu gardent l'immunité vis-à-vis de ses spermatozoïdes, même après transplantation temporaire (à l'intérieur d'un segment d'oviducte) dans le corps d'un autre individu. Remis dans l'eau de mer après 24 heures de transplantation, ils montrent un commencement de segmentation; ils ont donc acquis une tendance à la parthénogénèse. Les extraits de tissus de *C. i.*, au-dessus d'une certaine concentration, empêchent la fécondation croisée; cette action a lieu aussi bien avec les tissus de l'individu dont proviennent les ovules qu'avec ceux d'autres individus; l'insuccès général de l'autofécondation n'est donc pas due à l'action spécifique d'une substance émanant des tissus de l'individu même. — Les ovules d'un individu sont inégalement sensibles aux spermatozoïdes d'une série d'autres individus. — L'anesthésie des œufs par l'éther ne rend pas l'autofécondation possible; il en est de même de l'ablation des cellules folliculaires. — L'autofécondation n'a pas non plus été obtenue par addition d'alcalis ou d'acides à diverses concentrations, ni par dilution de l'eau de mer, ni par addition de sucre.

M. conclut que l'obstacle à l'autofécondation tient à une propriété qui réside à la surface même de l'œuf, ce qui empêche le spermatozoïde de provoquer dans l'ovule issu d'un même individu la réaction conduisant à l'absorption de ce spermatozoïde. Il rapproche ce résultat de données relatives à l'hémolyse, etc...

M. CAULLERY.

213. BRACHET, A. La polyspermie expérimentale comme moyen d'analyse de la fécondation. *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910. I (261-303, 9 fig.)

En mettant des œufs mûrs de *Rana fusca* en présence de sperme très concentré, B. a obtenu facilement de nombreux cas de polyspermie expérimentale, à tous les degrés, depuis la pénétration de 2 ou 3 spermatozoïdes, jusqu'à celle de 100 et plus. Suivant la valeur de ce nombre, les phénomènes du développement ultérieur sont très variables: quand le nombre est relativement faible (12 à 15), l'œuf subit une segmentation anormale; et si, le plus souvent, l'avortement est précoce, certains embryons peuvent cependant, après une segmentation baroque, vivre au moins 4 jours, et donner même des larves écloses ayant presque un aspect extérieur normal. Quand la polyspermie est très forte, le pôle supérieur de l'œuf prend un aspect chagriné, mais il n'y a pas de segmentation. Dans les cas de polyspermie moyenne (4 à 10 spermatozoïdes), chaque tête spermatique se comporte comme dans la fécondation normale; elle s'enfoncé peu à peu dans l'hémisphère supérieur de

l'œuf, en laissant derrière elle une traînée pigmentaire, se gonfle en pronucléus ♂ et s'entoure d'un aster qui repousse ses voisins ; chaque noyau ♂ prend ainsi sous sa dépendance une portion de cytoplasme, et l'hémisphère supérieur se trouve distribué en autant d'énergides spermatiques diversement disposées qu'il a pénétré de spermatozoïdes. L'une quelconque d'entre elles se trouve comprendre dans son territoire la petite fossette directrice où sont expulsés les globules polaires, et au voisinage de laquelle se trouve le pronucléus ♀ ; seul le pronucléus ♂ de cette énergide, privilégié par un hasard topographique, se fusionne avec le pronucléus ♀, et donne un amphicaryon, tandis que des monocaryons (non morphologiquement discernables de l'amphicaryon) persistent dans toutes les autres énergides. Tous ces noyaux entrent ensuite synchroniquement en caryocinèse, et la division par des plans perpendiculaires aux axes des fuseaux détermine un nombre égal de blastomères, dont chacun emporte les pôles adjacents de deux fuseaux contigus, et contient par conséquent deux noyaux et deux centrosomes. Tous participent ensuite à l'édification de l'embryon. — Dans la polyspermie intense, on observe de même une pénétration des têtes spermatiques en profondeur, mais leur progression est plus lente ; on observe en outre que les pronucléi voisins se rapprochent et se fusionnent, manifestant ainsi une attraction mutuelle, du moins tant que leurs centrosomes ne sont point encore entrés en activité. Dès que cette activité commence au contraire à se manifester par l'apparition des stries astériennes, chaque groupe de noyaux fusionnés s'écarte de ses voisins ; puis s'installent des mitoses multipolaires qui avortent ultérieurement. — Appliqués à l'interprétation des processus normaux, ces observations permettent de conclure que c'est une attraction propre des noyaux qui détermine la copulation des pronucléi ♂ et ♀. Les phénomènes de répulsion mutuelle constatés entre les centrosomes et les asters permettent de comprendre les processus physiologiques normaux dans les cas où la polyspermie naturelle est la règle, p. ex. chez les Sélaciens (RÜCKERT).

CH. PÉREZ.

214. COLLINS, G. N. I. Apogamie in the Maize plant. (Apogamie du Maïs). *Washington, Contr. Un. St. Nat. Herbar.*, t. 12, 1909, (453-455 et pl. 84-85).

215. II. The importance of broad breeding in Corn. (Importance de la sélection sur de grandes surfaces pour le Maïs). *Washington, U. S. Dep. Agric., Bull.* n° 141 of Bur. Plant. Industry, 1909, (33-44).

216. III. A new type of indian Corn from China. (Un nouveau type de Maïs de Chine. *Id.*, Bulletin n° 161. (28 p. et Pl. 1 et 2).

I. Une variété de *Zea Mays* cultivée à Victoria, (Texas), produit au lieu d'épillets mâles distribués en panicules, de jeunes plantules dont certaines atteignent 20 cent. de long ; ce serait la manifestation de l'excessive vigueur que présentent la plupart des plantes tropicales lorsqu'on les cultive pour la première fois aux États-Unis.

II. Dans les méthodes actuelles préconisées pour la sélection pédigrée, on

limite beaucoup le nombre des individus destinés à fonder la famille; l'auto-stérilité plus ou moins grande du *Zea Mays* est un danger considérable et C. recommande de provoquer à dessein des croisements entre les types; d'autant plus que la grande uniformité n'a aucune importance économique en ce qui concerne cette plante.

III. Un petit échantillon de Maïs reçu de Shanghai, en Chine, a fourni des plantes appartenant à un type non décrit et très spécial par ses feuilles non distiques et par un albumen ni amylicé, ni sucré, à propriétés optiques tout à fait particulières.

L. BLARINGHEM.

217. OSTENFELD, C. H. Further study on the apogamy and hybridisation of the Hieracia. (Nouvelles études sur l'apogamie et l'hybridation des Épervières). *Zeitsch. f. induct. Abst. und Vererb.* t. 3, 1910 (241-285, pl. 4).

Des essais de castration et d'hybridation avec plusieurs espèces d'*Hieracium* conduisent O. à conclure que *H. auricula* est absolument stérile après castration; qu'un grand nombre d'autres espèces du même groupe des Piloselloïdées sont capables de fournir des graines apogames, tout en présentant quelques fleurs ayant besoin de fécondation pour produire des graines. Par l'hybridation entre des espèces distantes (*excellens* × *aurantiacum*), il a obtenu de nouvelles formes absolument stables qu'on peut assimiler à de nouvelles espèces. L'apogamie paraît dans ce groupe liée à l'hybridation de formes ayant besoin d'être fécondées. (Voir à ce sujet L. BLARINGHEM. La Parthénogénèse des Végétaux supérieurs. *Bull. Sc.*, t. 43, 1909).

L. BLARINGHEM.

218. LONGO, B. Osservazioni e ricerche sul *Ficus Carica* L. (Observations et recherches sur le Figuier). *Annali d. Bot.*, t. 7, 1909 (235-256).

L. signale qu'il avait décrit dès 1905 l'origine parthénogénétique de l'endosperme du Figuier, fait qui a été confirmé et décrit en détail par LECLEERC DU SABLON (1908). Le reste du mémoire est consacré à une étude morphologique et descriptive des fleurs du Figuier (fioroni e forniti) et du Caprifiguiier (fioroni, forniti e crateri). Après une discussion des résultats obtenus par la caprifification l'auteur conclut à la parthénocarpie du *Ficus carica*.

L. BLARINGHEM.

219. LONGO, B. La partenocarpia nel *Diospyros virginiana*. (La parthénocarpie du Kaki). *Roma, Rendicont. della R. Acc. dei Lincei*, 5^e série, t. 18, 1909 (632-635).

WETTSTEIN a signalé la parthénocarpie du *Diospyros Kaki* (1908); les mêmes phénomènes de développement du fruit après la résorption du sac embryonnaire furent observés par L. avec une douzaine de fleurs dont la pollinisation fut empêchée artificiellement.

L. BLARINGHEM.