
L. BLARINGHEM.

LES MUTATIONS
DE LA BOURSE A PASTEUR

(*CAPSELLA HEEGERI* SOLMS, *C. VIGUIERI* N. SP.)

Avec la planche VI.

I. - Espèces élémentaires de la Bourse à pasteur
(*Capsella bursa pastoris*).

La Bourse à pasteur (*Capsella bursa pastoris* Moench des botanistes européens, *Bursa bursa pastoris* Britton des Américains) est une des espèces de plantes sauvages les plus répandues tant en Amérique que dans l'ancien continent, surtout dans les zones tempérées ; elle présente toutefois une grande uniformité de caractères et c'est avec peine que de nombreux naturalistes se sont efforcés d'y trouver des formes, ou espèces élémentaires, comparables à celles de l'Érophyle printanière (*Draba verna* L.) de JORDAN.

JORDAN (64) le premier a signalé comme types deux formes trouvées dans son jardin de Villeurbanne, près de Lyon, qu'il a dénommées *praecox* et *sabulosa* ; la première est définie par des grappes de fleurs courtes et denses, des silicules triangulaires, des tiges de couleur brune à feuilles presque entières : elle fleurit toute l'année et, grâce à sa précocité, donne deux générations par an. La forme *sabulosa*, quoique de petite taille, a une croissance lente, elle est tout au plus annuelle et ses plantules, développées dans le cours de l'été, ne fleurissent qu'à la fin de l'hiver ou au début du printemps suivant ; les fruits plats, à lobes ovales, forment une large échancrure autour de la base du style, ce qui la distingue, ainsi que sa couleur plus verte et son port plus vigoureux, de l'espèce précédente.

Les *Capsella agrestis*, *C. ruderalis*, *C. virgata*, dont JORDAN a donné une description précise accompagnée d'une liste de localités où il les a récoltées, offrent peu d'intérêt pour notre sujet, beaucoup moins surtout, que l'espèce *C. bp. rubella* REUTER retrouvée et décomposée en formes élémentaires par JORDAN. La valeur systématique de *C. bp. rubella* paraît bien établie; de nombreux auteurs, parmi lesquels VINCENZ VON BORBAS, JOSEPH MÜRR (99), E. ALMQUIST (87), qui ont fait l'étude détaillée et la culture de formes de Bourse à pasteur, s'accordent pour lui donner l'importance d'une espèce de LINNÉ et parfois d'un véritable groupe systématique pouvant être lui-même subdivisé en types. En France, ce serait l'espèce la plus répandue aux environs de Cannes et de Nice; on l'a trouvée à Genève, à Besançon, dans les Pyrénées et les descriptions de SHULL (09), relatives aux Bourses à pasteur américaines, semblent montrer qu'elle est aussi très répandue et même polymorphe en Amérique.

ALMQUIST y rattache tout son groupe des *C. Australes*, à feuilles en rosettes longuement pétiolées, divisées irrégulièrement, à lobe terminal losangique et à pointe mousse. Ce groupe comprendrait en particulier: *C. rubella* REUTER à feuilles petites, serrées, à pétales très courts, à fruits dont les parois latérales sont concaves et arrondies, d'une couleur rouge très accusée, trouvée à Genève et à Cannes; *C. bp. Reuteri* ALMQ., (à rosette d'hiver très petite et à fleurs dont le diamètre ne dépasse pas 2 millimètres, alors que les fleurs des autres espèces atteignent 3 millimètres), reçue par ALMQUIST du Jardin botanique de Besançon; *C. bp. grandiflora* BOISSIER, à fleurs étalées de 4-5 mm. de diamètre correspondant à des pétales larges chevauchant latéralement les uns sur les autres et d'un éclat blanc brillant très vif; cette dernière forme provient du Jardin botanique de Trieste où on la propage par semis depuis longtemps. Je l'ai reçue moi-même de ce jardin en 1906 et cultivée pendant trois années à Bourg-la-Reine; elle offre avec la *Capsella rubella* les tiges et les fruits rougeâtres et les valves à bords concaves; elle ne diffère guère que par sa plus grande vigueur et par la largeur de ses fleurs de la forme *Capsella bursa pastoris* d'Izeste qui a récemment donné naissance à *Capsella Viguieri*.

Ces rapprochements montrent la nécessité d'une étude critique des faits qui sont invoqués en faveur de l'existence de nombreuses

espèces élémentaires de Bourse à pasteur. Je signale sans m'y arrêter la classification des espèces affines de GANDOGER (83) qui distingue de nombreux types d'après la forme des feuilles radicales, entières, dentées, ou pennées, glabres ou hirsutes, — la couleur des sépales, pourpres, verdâtres, poilus ou non, — les tiges à poils appliqués, dressés ou presque totalement absents, — la compacité des grappes florales, laches compactes ou simples; parmi les centaines de catégories qu'on peut ainsi imaginer GANDOGER donne des noms latins à 16 formes de Bourses à pasteur du groupe *C. rubella*. Cette classification est évidemment une exagération du système jordanien; reposant seulement sur l'examen comparé des caractères de plantes d'herbier, elle n'a aucune valeur au point de vue expérimental.

Le suédois ERNST ALMQUIST (07) fit l'épreuve, par des semis répétés, de 270 lignées de Bourse à pasteur dont 206 provenant d'échantillons récoltés en Suède et 164 provenant de diverses localités de l'Europe centrale et méridionale. Ce travail a été fait sur le conseil de WITTRÖCK et de SV. MÜRBECK dont on connaît la compétence en pareille matière, le premier ayant, après JORDAN, reconstitué par des cultures expérimentales l'histoire des Pensées sauvages et cultivées (*Viola tricolor* L.), le second ayant surtout étudié les formes stables de Composées, dont plusieurs sont parthénogénétiques.

ALMQUIST remarque que les Bourses à pasteur doivent être classées en espèces ou groupes de formes, en formes stables ou espèces élémentaires, et en variétés qui ne sont pas stables. Ainsi, il existe une forme stable et connue depuis longtemps de Bourse à pasteur dépourvue de pétales, *C. sp. apetala*; mais on trouve aussi fréquemment des variétés apétales instables et même nullement héréditaires; il faut donc de grandes précautions pour distinguer les lignées. Les caractères offrent une très grande variabilité, due aux conditions de croissance; les Capselles se développent durant toute l'année, on en trouve des fleurs en hiver et en plein été, et l'adaptation aux conditions climatiques très différentes entraîne pour une même lignée un polymorphisme accusé. Sur un individu bisannuel, les premières feuilles sont simples, non dentées et petites; à l'automne et en hiver, les découpures augmentent et les feuilles s'allongent; au printemps, les feuilles deviennent très découpées, mais des changements climatiques inattendus peuvent provoquer la production de feuilles plus larges, parfois simples et non dentées; enfin, quand la tige commence à s'allonger, on observe sur la rosette

de nouvelles feuilles plus ou moins découpées et laciniées. ALMQUIST a reconnu que ces stades se succédaient en partie ou en totalité, mais toujours dans le même ordre, pour tous les groupes de Capselles qu'il a étudiés; aussi deux lignées très différentes à une certaine époque peuvent se ressembler à un autre moment.

Les oscillations dans la forme des fruits sont moins grandes, mais cependant encore sensibles, surtout en ce qui concerne les formes d'été et de printemps (annuelles ou bisannuelles) de la même lignée; les fruits des individus annuels sont toujours plus allongés que ceux des individus bisannuels correspondants; quant à la tendance à la ramification, elle varie considérablement. En somme, il est rare qu'on trouve pour distinguer ces espèces élémentaires des caractères nets et stables, qu'on puisse faire remarquer sur des échantillons d'herbier comme ceux qui caractérisent les Bourses à pasteur à grandes fleurs (*C. bp. grandiflora*) ou dépourvues de pétales (*C. bp. apetalata*).

Récemment deux botanistes: en Hollande, J. P. LOTSY, en Amérique, J. H. SHULL, ont repris l'étude expérimentale des lignées de Bourses à pasteur. LOTSY (06) a distingué deux formes constantes dans les Bourses à pasteur de Hollande et il y en aurait d'autres; l'une, *C. bp. taraxacifolia*, présente des feuilles très découpées en lobes étroits subdivisés à leur tour; leur représentation correspond assez exactement à la Bourse à pasteur commune à Izeste, que je considère comme une forme de *C. bp. rubella*; l'autre est *C. bp. integrifolia*, à feuilles simples, et les jeunes rosettes dont LOTSY donne une photographie rappellent celles de la Bourse à pasteur ordinaire commune à Bellevue (S.-et-O.); la forme *C. bp. crenulata* du même auteur n'est pas constante et dérive peut-être de l'hybridation des formes précédentes.

SHULL (09) est plus affirmatif au sujet de Bourses à pasteur d'Amérique, et des cultures qui ont porté sur un assez grand nombre de lignées l'ont conduit à préciser les relations qui existent entre les deux formes extrêmes et leurs intermédiaires stables:

Bursa bp. heteris est une espèce élémentaire américaine, correspondant à *C. bp. rubella* d'ALMQUIST et sans doute à *C. bp. taraxacifolia* de LOTSY. Les lignées étudiées proviennent de semences récoltées: pour l'une, à Edgewood, dans l'Ohio en 1905, une autre, au Jackson Park à Chicago, une troisième, près du Laboratoire de

l'Institut Carnegie, à Cold Spring Harbor, Long Island; SHULL y rattache aussi une ligne que lui a envoyée le D^r D. T. MAC DOUGAL récoltée à Tucson, en Arizona. Ce serait l'espèce élémentaire la plus commune en Amérique.

Bursa bp. simplex a les caractères du *C. bp. gallica* d'ALMQUIST et peut-être ceux du *C. bp. integrifolia* de LOTSY. SHULL en a étudié deux lignées différentes provenant toutes deux d'Edgewood (Ohio).

Bursa bp. tenuis diffère des précédentes par les feuilles et le mode de croissance; elle correspond aux formes *C. bp. pedemontana*, *leontodon*, *dentata*, *laxa*, etc. d'ALMQUIST dont les noms suffisent à indiquer la polymorphie. Les deux lignées étudiées par SHULL lui ont été communiquées par le Prof. H. F. ROBERT, de Manhattan (Kansas); il faut y joindre deux lignées probablement hybrides reçues, l'une de Edgewood (Ohio), l'autre de Chicago (Illinois) et dont l'origine va être expliquée plus loin.

Bursa bp. rhomboïdea a des feuilles découpées comme *heteris*, mais les lobes terminaux sont losangiques et les lobes secondaires sont moins accentués; cette forme correspond aux *C. bp. subalpina*, *densa*, et *polyedra* d'ALMQUIST. Trois lignées provenant de plantes récoltées près de l'Institut Brooklyn, à Cold Spring Harbor, Long Island, correspondent toutes à cette espèce.

Les quatre espèces élémentaires adoptées par SHULL sont représentées par des lignées pures et complètement stables, éprouvées pendant plusieurs générations sur plusieurs centaines de descendants; elles doivent être classées parmi les espèces jordaniennes expérimentales. Mais les résultats les plus intéressants des recherches de SHULL consistent en ce que, par des hybridations convenables entre deux formes de cette série, il a réussi à obtenir les quatre formes. Il a démontré ainsi que *C. bp. tenuis* et *C. bp. rhomboïdea* pouvaient être obtenues par la disjonction de deux couples de caractères mendéliens qu'on trouve à l'état actif dans *C. bp. heteris* et à l'état latent dans *C. bp. simplex*.

Si on limite l'examen aux caractères des feuilles de la rosette, les seuls qui aient jusqu'ici été l'objet d'une étude suivie, on peut dire que — la forme allongée et grêle des lobes primaires des feuilles découpées et la forme arrondie, d'une part (*A, a*), —; la présence d'un lobe secondaire arrondi sur la portion de base des lobes primaires et l'absence de lobe secondaire, d'autre part (*B, b*), — sont des couples de caractères qui distinguent les quatre formes, représentées (avec la

règle adoptée de la lettre majuscule pour la dominance, de la lettre minuscule pour la récessivité) par les formules suivantes :

<i>B. bp. heteris</i>	<i>A B</i> ou <i>Aa Bb</i>
<i>B. bp. tenuis</i>	<i>a B</i> ou <i>a Bb</i>
<i>B. bp. rhomboïdea</i>	<i>A b</i> ou <i>Aa b</i>
<i>B. bp. simplex</i>	<i>a b.</i>

Dans les hybridations entre *B. bp. heteris* et *B. bp. simplex*, ou entre *B. bp. tenuis* et *B. bp. rhomboïdea*, la première génération est intermédiaire entre *B. bp. heteris* et *B. bp. rhomboïdea* à cause de l'incomplète dominance des caractères de la première; mais la disjonction à la seconde génération suit rigoureusement la règle des dihybrides avec la répartition 9 *heteris* : 3 *tenuis* : 3 *rhomboides* : 1 *simplex*.

Il reste maintenant à étudier des formes de Bourse à pasteur qu'on peut ranger parmi les anomalies, car leur rareté ou leur stérilité les fait considérer par tous les auteurs comme des hybrides accidentels.

ALMQUIST (07) a regardé comme tels quelques plantes stériles ou presque stériles. SHULL (09) a démontré que cette raison était insuffisante; car tous les hybrides qu'il a obtenus étaient très fertiles et d'autre part il a trouvé aussi des lignées stériles provenant de graines récoltées sur des plantes placées à l'abri de la fécondation croisée. J'ai obtenu des résultats analogues en 1909 et en 1910, et j'attribue la stérilité plus ou moins complète à des conditions climatiques défavorables à la formation du pollen; assez souvent même, des plantes stériles pendant la première partie de leur croissance, donnent plus tard des graines; il est vrai que NAUDIN (62) a observé des variations de fécondité analogues sur certains hybrides de Tabac.

L'hybride le plus connu, presque complètement stérile, a été décrit sous le nom de *Capsella gracilis* par GRENIER dans la Flore de la Chaîne Jurassique; il a des grappes de fleurs très allongées, qui restent très longtemps épanouies et dont les étamines sont absolument stériles; on le regarde comme le résultat du croisement *C. bursa pastoris* L. × *C. b. rubella* REUTER, quoique l'expérience n'ait jamais, été faite. Il semble même que les croisements des formes *C. bp. heteris* avec *C. bp. simplex* correspondent à cette expérience, puisque l'espèce élémentaire *heteris* possède beaucoup de traits

propres à *C. rubella* et *C. bp. simplex*, beaucoup de ceux de *C. bp. gallica* ALMQUIST, c'est-à-dire la forme de Capselle la plus commune en France; or, les expériences de SHULL n'ont dans aucun cas abouti à la production de *Capsella gracilis*. De plus, d'après FÖCKE (81), MARTIN-DONOS aurait trouvé *C. gracilis* en une station où *C. rubella* REUT. n'existe pas. GELMI l'a découverte aussi à plusieurs reprises à Villazano, en Italie et MÜRR (99) aux environs de Trente; ils décrivent cette forme comme ayant des capsules pendantes, toujours atrophiées, mais seulement en partie stériles. La *C. rubella* REUT. est très commune dans les environs de Trente où on en a cité plusieurs formes dont la *C. r. runcinata*. Enfin MÜRR a découvert dans l'île Strasser, à Linz, une forme voisine de *C. rubella* avec des capsules plus ou moins allongées en massue d'où le nom *pseudo-rubella* qui lui fut donné; sa grande vigueur, sa ramification excessive et ses grappes irrégulières, lui donnaient un aspect monstrueux. On ne peut dire si on doit attribuer à l'hybridation ou à la mutation le point de départ de ces formes très rares.

Le même doute subsiste pour les Bourses à pasteur décrites par MÜRR sous les noms: *C. bp. Gelmii* à capsules nombreuses, cordiformes, très ventruées, dont il trouva deux échantillons sur la Piazza del Vo à Trente; *C. bp. drabiformis*, à capsules ovales allongées, lancéolées, presque cylindriques que GELMI récolta à plusieurs reprises dans les champs des environs de Trente connus sous le nom « Alle Ghiaje »; et enfin *C. bp. cameliniiformis* trouvée dans ces mêmes champs par GELMI en 1898 et caractérisée par des fruits ronds ou piriformes, surmontés par un style saillant de plus d'un millimètre; cette dernière se rapproche évidemment de *Camelina microcarpa* décrite par WILLKOMM et LANGE dans la Flore d'Espagne. Toutes ces variations présentent beaucoup de points communs avec la nouvelle espèce *Capsella Heegeri* SOLMS LAUBACH (1900) considérée comme une mutation récente de la Bourse à pasteur ordinaire.

II. — Histoire et description de *Capsella Heegeri* SOLMS.

Au cours de l'été de 1897, le Professeur HEEGER, de Landau (Bavière), communiqua à SOLMS-LAUBACH deux plantes de la famille des Crucifères rabougries, sans feuilles, détruites par une forte infec-

tion de *Cystopus candidus* ; par leurs fruits (fig. 1, *H.*), elles se rapportaient au genre *Camelina*, à fleurs jaunes, mais leurs fleurs blanches ne permettaient pas de les classer dans une espèce connue. En même temps, on avait communiqué des graines et la solution du problème fut remise après l'examen des plantes qui en dériveraient. Les fruits de ces descendants furent identiques à ceux des plantes communiquées, mais par tous les autres caractères et surtout par les fleurs, ces plantes étaient analogues aux *Capsella bursa pastoris* L. *forma foliis radicalibus pinnatisectis*. Or, les individus récoltés par HEEGER avaient été trouvés sur la place du marché de Landau au milieu d'une touffe de Bourse à pasteur répondant à cette diagnose.

Deux solutions possibles ne donnèrent après l'examen aucune satisfaction. Ces plantes pouvaient être les représentants d'un genre exotique et rare, dont les graines auraient été apportées avec d'autres produits sur la place du marché ; mais, dans aucun ouvrage de botanique, il n'est question de genre répondant à cette description. En second lieu, on pouvait les considérer comme des hybrides entre la Bourse à pasteur et un genre voisin, tel que *Lepidium* à fleurs blanches et à silicules à contour circulaire, ou *Camelina* à silicules ovales, mais à fleurs jaunes. Une visite à la station de Landau le 26 juin 1898 y fit découvrir à côté de *Capsella bursa pastoris*, le

Lepidium ruderales ; mais on ne sait pas expliquer, même par une union illégitime entre ces deux genres, les caractères particuliers aux plantes découvertes par HEEGER.

Le 28 juillet de la même année, SOLMS LAUBACH, en examinant les individus cultivés au Jardin botanique de Strashourg, observa un petit nombre de capsules mal développées mais indiscutablement voisines de celles de la Bourse à pasteur (fig. 1, *H. m.*) ; le rameau qui portait ces retours à l'ancêtre présumé se distinguait des autres

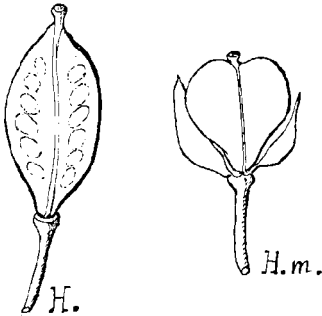


FIG. 1. — *H.*, fruit de *Capsella Heegeri* ; *H. m.*, fruit de *Capsella Heegeri* ayant fait retour à *C. bursa pastoris*, d'après SOLMS LAUBACH.

par des irrégularités dans la floraison en ce sens que certaines fleurs situées vers l'extrémité de la grappe s'étaient épanouies et avaient donné de grosses capsules avant l'épanouissement des fleurs

inférieures, et seules, ces dernières fleurs tardives donnèrent des fruits en bourse ; leur nombre était considérable et leurs graines ne fournit aucune plantule. On ne peut donc douter de la production récente de la forme nouvelle à partir de *Capsella bursa pastoris*.

La différence principale entre *C. Heegeri*, nom qui a été donné par SOLMS LAUBACH (1900) aux descendants de la plante anormale, et *C. bursa pastoris*, repose sur la forme et la taille des capsules ; celles de la première espèce sont plus petites, ovales, terminées par un style saillant et portées par un pédoncule épais et court. Les modifications de croissance des valves du fruit, qui reste pour ainsi dire à un stade juvénile, se manifestent encore plus tard par le mode très spécial de destruction des valves pour la mise en liberté des graines ; on sait que, dans la Bourse à pasteur, les deux valves du fruit se détachent et tombent au moindre contact, même avant de jaunir ; les graines, déjà mûres à cette époque, sont réparties en deux rangées à droite et à gauche de la fausse cloison et tombent plus tard, entraînées par le vent ou par la rosée de la nuit. Chez *Capsella Heegeri*, les valves du fruit ne tombent pas ; elles restent fixées solidement par leurs bords au cadre de faisceaux vasculaires qui constitue l'armature de la fausse cloison et sert de support aux graines ; mais, avec la maturité, les portions centrales des deux valves arrondies se détruisent irrégulièrement, laissant paraître un orifice étoilé par lequel les graines sont mises en rapport avec l'extérieur. Enfin, le rapprochement des pédoncules floraux et leur écartement de l'axe principal de la grappe constituent des caractères qui distinguent encore *C. Heegeri* des Bourses à pasteur ordinaires.

Rien dans cette description ne permet de trouver quelle plante aurait pu s'associer par fécondation illégitime avec la Bourse à pasteur pour donner naissance à un hybride stable et fertile ayant ces caractères. Il fut établi, d'autre part, par les cultures de HEEGER, de SOLMS LAUBACH (1900), de DE VRIES (03) et de SHULL (09) que, dans aucun cas, sauf celui signalé par SOLMS, il n'y a eu de retour à un genre connu et, si ce retour n'avait pas été observé, il est probable que la lignée en question aurait été classée et décrite sous un nom de genre différent, probablement celui de *Camelina*. Faut-il en conclure à la parenté de cette forme avec la Crucifère du sud de l'Aragonie décrite par WILKOMM et LANGE sous le nom de *Camelina microcarpa* et dont on ne possède qu'une courte description, peu

différente, d'ailleurs, de ce qu'aurait été celle de *C. Heegeri* si on l'avait trouvée dans une station peu visitée? Ces espèces ont en commun la forme des fruits, le port, la taille et la couleur des fleurs; de leur diagnose, il semble qu'elles ne diffèrent guère que par la taille des tiges, courtes et très ramifiées, dans le cas de la plante décrite par WILLKOMM.

On peut y comparer encore les échantillons trouvés en 1882 par MELSHEIMER, dans un champ du Dattenberger Flur où elle était représentée par des centaines d'individus, et aussi en 1884, sur une colline des environs de Linz. D'après NOLL (07), qui soutient l'hypothèse que la variation qui a donné naissance à *C. Heegeri* s'était déjà produite antérieurement, les capsules de ces dernières plantes sont nettement ovales, mais si petites qu'on les prendrait pour des fruits avortés ou mal conformés de *Capsella bursa pastoris*; mais, comme la forme des fruits est esquissée de très bonne heure, tant dans les Bourses à pasteur que dans les genres voisins, on ne peut nier qu'il y ait un indice de parenté, ou plutôt de variation parallèle de ces deux lignées et NOLL donne le nom *C. pseudo-Heegeri* à la colonie de plantes observées par MELSHEIMER. Enfin GELMI trouva la même forme de Capselle à fruits ovales et piriformes en 1898 dans les environs de Trente, et cette découverte ne fut pas le résultat d'un simple hasard, car le même auteur avait découvert vingt ans plus tôt, et dans la même station, la forme monstrueuse *Capsella drabiformis* à silicules allongées et cylindriques, voisines de celles du Cresson (*Nasturtium palustre*).

Si SOLMS-LAUBACH n'avait pas observé de retour accidentel des fruits, on aurait pu reconnaître la parenté de *Capsella Heegeri* avec les Bourses à pasteur ordinaires par la méthode expérimentale utilisée par SHULL (09). Le semis des graines de cette dernière espèce lui a montré qu'elle possédait les feuilles de la forme élémentaire *Capsella bursa pastoris heteris* et il a, pour cette raison, tenté de la croiser avec *C. bp. simplex*. L'hybridation réussit, ce qui établit tout de suite la parenté étroite des deux formes, et, pour certains caractères, ceux des feuilles en particulier, la disjonction des caractères suit les règles de MENDEL.

Une plante vigoureuse de *C. bp. simplex* castrée, fut fécondée en 1905 avec le pollen de *C. Heegeri*; les graines, semées le 25 avril 1907 donnèrent 108 plantules ressemblant toutes davantage

à *C. Heegeri*, mais sans en présenter tous les traits. SHULL les considère au point de vue des feuilles, comme intermédiaires entre les types *heteris* et *rhomboïdea*. Quelques-unes moururent sans fleurir ; toutes les autres donnèrent les capsules triangulaires de la Bourse à pasteur ordinaire. Une lignée provenant de cette famille a fourni 621 plantes dont 557 fleurirent et furent classées ainsi :

337	<i>Capsella bursa pastoris</i>	<i>heteris</i> .
102	—	<i>tenuis</i> .
67	—	<i>rhomboïdea</i> .
21	—	<i>simplex</i> .
19	<i>Capsella Heegeri</i>	<i>heteris</i> .
7	—	<i>tenuis</i> .
4	—	<i>rhomboïdea</i> .

Il n'y a eu aucune plante du type *C. Heegeri simplex*.

Ainsi, la répartition des plantes de seconde génération d'après la forme des feuilles de rosette donne :

356 *heteris* : 109 *tenuis* : 71 *rhomboïdea* : 21 *simplex*.

proportions qui diffèrent sensiblement de celles qui correspondent à un dihybride entre Bourses à pasteur, qui sont :

9 *heteris* : 3 *tenuis* : 3 *rhomboïdea* : 1 *simplex*.

Mais la divergence est bien plus considérable encore si on veut opposer comme faisant partie du même couple mendélien les formes des fruits de *C. bursa pastoris* et de *C. Heegeri* :

527 *bursa pastoris* : 30 *Heegeri*.

Par d'autres expériences, SHULL a pu établir que les caractères des feuilles suivaient assez exactement la règle mendélienne, les divergences qui semblent résulter de l'exemple choisi ici disparaissant avec un plus grand nombre d'individus. Au contraire, les divergences s'accroissent lorsqu'il s'agit d'opposer la forme des fruits ; sur les 2.540 plantes de la seconde génération qui ont été observées, il n'y en a que 111 qui soient du type *Capsella Heegeri*, soit approximativement 1 sur 23 ; en examinant les lignées à part, la plus grande fréquence est 1 pour 18, la plus faible 1 pour 25, alors que la règle de MENDEL indique 1 pour 4.

J'ai montré (99) par de nombreux croisements entre lignées voisines ou très divergentes d'Orges (*Hordeum nutans*, *erectum* et *nudum*) que la régularité des disjonctions dépend de l'affinité plus ou

moins étroite entre les groupes croisés ; que les proportions 4 : 1 sont caractéristiques des disjonctions après croisements entre variétés de la même espèce, les proportions 90 à 100 pour 1 correspondant à des croisements fertiles entre espèces profondément distinctes.

De l'ensemble de ces données il résulte que : *Capsella Heegeri* est une forme, née récemment, par mutation, de l'espèce très commune *Capsella bursa pastoris*, et qu'elle en diffère par des caractères qui morphologiquement en feraient un genre nouveau et physiologiquement une espèce linnéenne nouvelle.

III. — Découverte et description de *Capsella Viguieri* n. sp.

Au mois d'avril de 1908, M. PAUL VIGUIER, agrégé préparateur de Chimie à l'École normale supérieure de Paris, rapporta de ses excursions de Pâques dans les Pyrénées une Crucifère qui ne pouvait être classée par l'ensemble de ses caractères végétatifs que dans le genre *Capsella*, qui avait le port, les feuilles, les tiges et les fleurs de la Bourse à pasteur et n'en différait que par ses fruits, tous à quatre valves. Cette plante unique donna en tout 122 graines qui furent semées en 1908, en 1909 et, un dernier lot, en 1910. Les 79 plantes qui en furent obtenues ont toutes reproduit le caractère de la plante anormale dont elles provenaient ; à la seconde génération et depuis jusqu'à la cinquième, je n'ai trouvé aucune plante issue de cette lignée autofécondée qui ait présenté des caractères différents, bien que le nombre des individus étudiés actuellement dépasse plusieurs milliers. Je donne le nom de *Capsella Viguieri* à cette nouvelle forme et je me propose d'établir dans ce mémoire qu'elle constitue une bonne espèce, nouvelle et apparue par variation brusque.

La plante initiale fut découverte à moins de trente mètres de la station d'Izeste (Basses-Pyrénées), le long de la ligne de chemin de fer de Pau à Laruns ; elle était unique au milieu de Bourses à pasteur à fruits normaux. M. VIGUIER et son compagnon de voyage M. DONNAY, professeur au Lycée de Pau, furent obligés, à cause d'une erreur d'horaire, de s'arrêter plusieurs heures à cette station et le temps ne leur fit point défaut pour étudier la localité avec soin ;

un mois plus tard M. DONNAY s'y rendait à ma demande et m'envoyait trente-deux plantes de *Capsella bursa pastoris* en graines, récoltées au même point; depuis, ces deux observateurs ont visité chaque année et à plusieurs époques la station d'origine, sans observer de nouvelles traces de l'anomalie. Sans aucun doute, la Bourse à pasteur à fruits à quatre valves d'où dérive *Capsella Viguieri* n'a pas réapparu dans cette station depuis 1908 et elle venait d'y naître par variation brusque.

Le fait que cet exemplaire fut trouvé le long d'une ligne de chemin de fer suggère l'hypothèse que la graine qui l'a donné a pu y être transportée d'un autre point. On a de nombreux exemples analogues de propagation d'espèces, telles que les Onagres, les Molènes, les Linaires et d'autres; mais, dans tous les cas, la dispersion est continue; elle correspond à des espèces très communes donnant de nombreuses graines légères et transportées en grande quantité; il est rare d'observer une seule plante d'une même espèce et, dans le cas qui nous occupe, on n'a jamais signalé de forme analogue, ni dans les Basses-Pyrénées, ni ailleurs, à ma connaissance du moins.

La plante que M. VIGUIER a rapportée à Paris, avec ses racines et la motte de terre qui les entourait, était plutôt grêle, ayant au plus 20 centimètres de haut; les feuilles desséchées et jaunâtres de la base étaient à peine dentées et ressemblaient par tous leurs caractères à celles de *C. bursa pastoris gallica* ALMQUIST; la tige unique, dressée et peu ramifiée, se terminait par une grappe en forme de houppe; les fruits inférieurs tombés étaient représentés par leurs pédoncules portant une sorte de cadre (fig. 2) formé de quatre arcs ou faisceaux vasculaires, sur lesquels quelques graines étaient encore attachées; les fruits verts présentaient quatre valves équivalentes et équidistantes; les pistils des fleurs supérieures, épanouies montraient la même anomalie; enfin, dans les très jeunes fleurs, on pouvait apercevoir, avant même que les filets des étamines se soient allongés, les quatre bourrelets disposés comme les branches d'une croix et

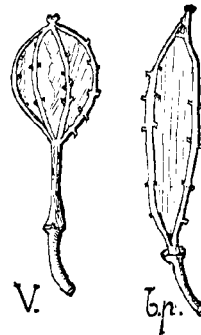


FIG. 2. — Cadres formés par les faisceaux vasculaires des fruits qui portent les rangées d'ovules; V. de *Capsella Viguieri*; b. p., de *Capsella bursa pastoris*.

distribués dans le diagramme de la fleur, deux en face des étamines courtes, comme dans les Bourses à pasteur vulgaires, deux vis-à-vis de l'intervalle libre laissé entre les paires d'étamines dédoublées. En résumé, les carpelles sont ici complètement opposés aux quatre sépales (fig. 3).

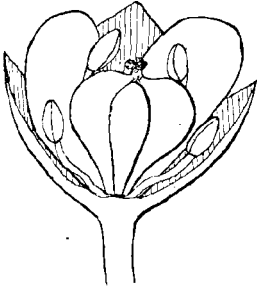


FIG. 3. — Coupe schématique de la fleur jeune de *Capsella Viquieri*, montrant 3 sépales teintés, 2 pétales alternes blancs, 2 longues étamines dédoublées du verticille à quatre étamines, deux étamines jeunes alternant avec les précédentes et l'ovaire à quatre bourrelets correspondant aux quatre valves.

La plante récoltée à Izeste en avril 1908 fut d'abord transplantée à Pau dans un jardin où elle réussit à mûrir quelques fruits, puis à Paris dans le Jardin du Laboratoire de botanique de l'École normale. Tous les jours elle fut visitée et les graines furent récoltées au fur et à mesure du jaunissement des fruits; j'en obtins en tout 122 graines correspondant aux 14 fruits qui mûrirent à Paris.

Vers la fin de mai, la hampe florale, bien que non complètement développée encore, donna des signes de flétrissement et se dessécha. J'y reconnus à cette époque des lésions qui me firent craindre la perte de la plante par les attaques des limaces, et ne pouvant espérer en obtenir de nouveaux fruits, je l'enlevai et la conservai dans l'alcool. Plus tard, je m'en suis servi pour y reconnaître des caractères de fasciation qui ne m'avaient pas frappé tout d'abord.

De l'ensemble des observations faites sur cette plante, il résultait qu'elle était un exemple de métamorphose d'une Bourse à pasteur à fruits à deux valves en un individu ayant tous les caractères de la Bourse à pasteur, mais portant exclusivement des fruits à quatre valves, bien développés et remplis de graines. La régularité de la métamorphose qui affectait toutes les fleurs de la plante, sans exception, le fait que le changement entraînait seulement le doublement du nombre des pièces du gynécée et surtout celui que l'anomalie affectait les parties de la fleur où se forment les graines ne pouvaient laisser de doute sur la transmission héréditaire de l'anomalie; celle-ci fut complète.

Les premiers semis furent faits en juillet, à l'École normale, à

Paris, dans des caisses de terre stérilisées et distribuées sur le bord d'un bassin très éclairé. J'avais remarqué l'absence totale de Bourses à pasteur sous les arbres du Jardin et leur développement, malgré la sécheresse, sur la partie voisine recouverte cependant de cailloux ; les jeunes plantules assez nombreuses (34 pour 50 graines semées) purent se développer grâce à de nombreux arrosages, mais les rosettes, quoique serrées, ne parvinrent pas à donner de tiges avant le printemps suivant ; elles étaient alors formées de petites feuilles, vert clair, à limbe à peine denté et courtement pétiolées, en somme très distinctes des Bourses à pasteur ordinaires. Les plus vigoureuses donnèrent des tiges épaisses dressées comme des colonnes et couvertes de fleurs serrées dont les premières ne s'épanouirent pas ; mais, au mois de mai, on put examiner les premiers fruits ; ils avaient tous quatre valves, sauf quelques-uns à 5 et même à 6 valves.

Un second semis fait au mois d'avril de 1909 à Bellevue, dans des terrines, donna 42 plantules pour 50 graines, résultat qui est le plus favorable de tous mes essais ; comme l'irrégularité de la germination résulte souvent d'une dessiccation incomplète des graines et d'un repos végétatif insuffisant, j'ai adopté depuis le procédé de semer des graines récoltées durant l'année précédente. Cette méthode a l'inconvénient de retarder l'étude des descendances mais, pour les hybridations en particulier, elle me paraît indispensable pour fournir des centaines d'individus comparables.

Après repiquage, je n'ai pu sauver que 37 plantes de ce second lot, qui furent toutes élevées dans des pots séparés, afin d'en récolter les graines à part. Il faut tenir compte de la forte fumure de la terre à semis et aussi de l'influence du repiquage sur le développement excessif des plantes de cette série. Certaines dépassèrent 0 mètre, 50 de hauteur et les rameaux de premier ordre, très longs et arqués s'étalèrent au point de couvrir une surface de 50 × 50 cm. Toutes les tiges principales et une partie des tiges secondaires développées à l'aisselle des feuilles radicales présentèrent des fascies plus ou moins larges (Pl. VI, fig. A).

Au printemps de 1910, j'ai semé les 20 graines restant du lot récolté sur la plante initiale et je n'ai pu reconnaître, sur les 12 plantules obtenues, de différences avec celle des lots précédents ; 9 réussirent à donner des tiges plus ou moins vigoureuses et toutes, même les plus grêles, avaient encore des caractères qui sont particuliers aux tiges fasciées ou tordues.

En résumé, la descendance de la plante récoltée à Izeste en avril 1908 se décompose ainsi :

Deuxième génération :

Date du semis	graines	plantules	plantes adultes.
juillet 1908	50	34	33
avril 1909	50	42	37
mars 1910	20	12	9
Total	120	88	79

Toutes ont conservé le caractère des fruits à quatre valves ; de plus, la plupart des plantes adultes présentaient des caractères de fascies sur lesquels je reviendrai plus loin.

La troisième génération, provenant de graines récoltées à Paris au début du printemps de 1909, fut élevée en terrines de semis à Bellevue au mois de septembre de la même année ; malgré les soins, il fut impossible d'en obtenir des tiges fleuries avant l'hiver et j'ai fait repiquer les plantules en pleine terre au mois de novembre pour qu'elles y passent l'hiver. J'avais eu soin de récolter dans des sacs séparés les graines de chaque individu de la deuxième génération qui devinrent ainsi le point de départ d'autant de lignées. Ne pouvant les cultiver toutes en pleine terre, en raison du peu d'espace dont je disposais, j'en repiquai 10 de chaque lot à des intervalles de 50×50 cm. et laissai le reste du plant dans les terrines de semis. Les plantes des terrines, dont le sol était très sec puisqu'elles étaient simplement posées par terre, n'atteignirent pas un développement considérable ; elles restèrent basses et courtes et présentèrent des tiges en colonne, analogues, mais cependant plus hautes et plus épaisses que celles du premier semis de la deuxième génération, élevées sur le parapet d'un bassin à l'École normale ; les plantes repiquées donnèrent des rosettes très vigoureuses de feuilles simples, très rarement dentées ; quelques tiges réussirent à fleurir en février, mais le développement du lot fut surtout remarquable en avril-mai 1910, époque où les tiges principales, les tiges secondaires et leurs ramifications formèrent un fouillis inextricable de plantes offrant des fascies, larges parfois de 1 centimètre, 8 (Pl. VI, fig. B et C).

Dans le but d'obtenir des retours, j'ai coupé, au ras du sol, les tiges en pleine croissance des lots de troisième génération cultivés à Bellevue ; les rejets, peu nombreux d'ailleurs, n'ont pas donné une plus forte proportion de fruits à deux ou trois valves que les tiges non

coupées, mais elles ont été fortement atteintes par des champignons parasites, le *Peronospora parasitica* surtout, qui m'ont empêché d'en récolter des graines.

Ce serait ici le moment de décrire le polymorphisme des feuilles de rosette présenté par cette espèce. Les jeunes plantules ont presque toujours des feuilles entières, mais certaines lignées donnent aussi des plantes à feuilles découpées ou profondément échancrées, dans des conditions qui ne sont pas complètement régies par l'influence du milieu ambiant, bien que le rôle de celui-ci soit considérable. Je signale seulement ici les efforts que je fais pour séparer des types différents dans les *C. Viguiéri* autofécondés, efforts qui n'ont pas encore abouti à des résultats assez nets pour être publiés. En tous cas, *C. Viguiéri* se rattache au groupe des *Capsella bursa pastoris* f. *simplex* définies par SHULL. Par contre, toutes les plantes qui proviennent des lignées de Bourses à pasteur récoltées à Izeste par MR. DONNAY, et cultivées à Bellevue dans un terrain défriché spécialement pour les isoler des Bourses à pasteur ordinaires, offrent des rosettes de feuilles (fig. 4) très découpées à lobes primaires aigus, pourvus de lobes secondaires qui correspondent à l'espèce *C. bursa pastoris* f. *heteris* SHULL. Il ne paraît pas y avoir, aux premiers stades de croissance, la moindre parenté entre ces deux espèces, du moins en ce qui concerne les caractères des feuilles; mais les jeunes fleurs non épanouies, les boutons floraux à pétales très petits, imbriqués et recouverts de sépales à pointes rougeâtres, les fruits à lobes arrondis montrent que ces deux espèces ont en commun tous les traits qui distinguent *C. rubella* de *C. bursa pastoris*. Toutes deux ont aussi une végétation lente et leurs grappes de fleurs serrées montrent leur parenté étroite.

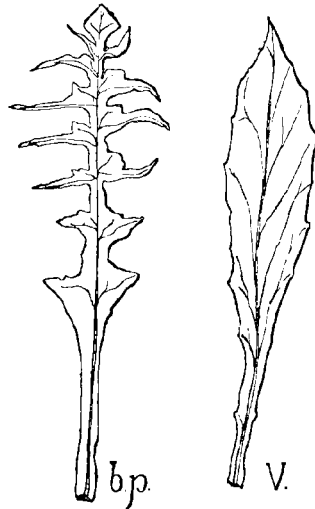


FIG. 4. — *b. p.*, Feuille de rosette de l'espèce (*Capsella bursa pastoris* d'Izeste), comparée à la feuille de rosette *V.* de la mutante (*Capsella Viguiéri*).

Je n'ai pas trouvé jusqu'ici l'explication des différences (fig. 4) que présentent les rosettes de *C. Viguieri* et de *C. bursa pastoris* d'Izeste, dont je suis obligé de cultiver les lignées dans des terrains séparés afin d'éviter leur mélange accidentel ; mais je crois pouvoir établir que l'état de fasciation de la première espèce est la cause qui a entraîné la production des fruits à quatre carpelles qui la caractérisent.

Les graines de *C. Viguieri*, récoltées sur les plantes de 2^e génération élevées à Bellevue en 1909, étaient très abondantes et j'ai pu faire avec elles des essais comprenant des semis à la fois en pleine terre non fumée, au pied d'arbres fruitiers, ou en cuvettes remplies de terreau, et suivis ou non de repiquages. Grâce à ces opérations, j'ai obtenu, durant tout l'été de 1910, près d'un millier de plantes qui ont fourni de nombreuses graines distribuées en partie. Les retours des plantes semées en pleine terre n'ont pas été plus nombreux que ceux des plantes élevées en terrines, puis repiquées. Les statistiques suivantes correspondent à 20 plantes moyennes de ce lot, choisies parmi celles qui présentaient les fascies les moins accusées :

Classes de fruits à	2	3	4	5	6	7	8	valves
Nombre de fruits	5	143	7867	217	116	18	3.	

Les semis en pleine terre ont mis en évidence un caractère de végétation propre à la nouvelle espèce. Dans les jardins où ils ont été faits, *Capsella bursa pastoris* est très abondante et se développe à côté de *C. Viguieri*, mais il est toujours facile de reconnaître les premières des secondes à la rapidité de croissance des rosettes de feuilles et surtout au développement rapide des tiges et des hampes florales. Dans un semis de quatrième génération fait dans ces conditions au mois d'août dernier, toutes les Bourses à pasteur ordinaires, développées rapidement, ont déjà donné leurs fleurs et la plupart de leurs fruits en octobre, alors que *C. Viguieri* est encore à l'état de rosettes et a fourni à peine plusieurs tiges portant quelques fleurs. Alors que *Capsella bursa pastoris gallica* des jardins de Bellevue est annuelle, *C. Viguieri* y montre une forte tendance à être bisannuelle.

Avec des soins appropriés, et si on ne craint pas de perdre des graines par des semis prématurés, on peut cependant obtenir de la nouvelle espèce deux générations par an ; il faut avoir soin de faire les semis dans des cuvettes placées sur couche, afin de maintenir

une atmosphère ambiante très humide et éviter les repiquages. Lorsque les plantules offrent une dizaine de feuilles, il faut enlever les terrines de la couche et les placer en plein soleil sur un sol desséché; quelques semaines plus tard, les hampes florales, courtes mais trapues et massives, apparaissent. J'ai obtenu par ces cultures forcées et peu favorables à l'épanouissement des plants, la cinquième génération de *C. Viguieri* en septembre 1910 et aucune plante n'y présentait de retours à la Bourse à pasteur ordinaire.

Les milliers de tiges et de branches récoltées sur l'ensemble de ces plantes furent examinés avec soin et, dans aucun cas, je n'ai trouvé de retour à la Bourse à pasteur ordinaire; les fruits (fig. 5) étaient presque tous à quatre valves et les exceptions à 3, 5 et 6 valves; j'ai plusieurs fois observé 8 valves, mais j'ai pu y reconnaître la dissociation incomplète de deux fleurs voisines dont les pédoncules étaient soudés. Les fruits à deux valves furent très rares bien que je les aie cherchés tout particulièrement avec l'intention d'utiliser les graines de ces fruits pour revenir par une sélection intense à la forme initiale. Des statistiques faites dans ce lot sur des rameaux pris au hasard ont donné, pour un total de 9463 fruits :

Classes de fruits à	2	3	4	5	6	7	8	valves
Nombre de fruits	3	81	8450	304	288	24	16,	

soit un peu plus de 3 fruits à deux valves (fig. 6) pour 10.000 fleurs.

Pour comparer la variabilité fluctuante du nombre des valves à celles de fruits analogues, j'ai fait l'examen du nombre des carpelles des fruits portés par plusieurs arbustes d'*Evonymus europaeus*, développés dans les haies du Plessis-Macé (Maine-et-Loire) en août 1910; ces fruits ont aussi quatre valves et offrent une ressemblance si complète avec ceux de *Capsella Viguieri*, que M. VIGUIER préférait au nom d'espèce que j'ai donné à cette plante celui de *Evonymi-*

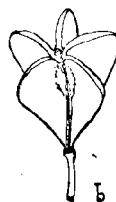
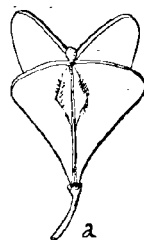


FIG. 5. — Types de fruits de *Capsella Viguieri*; a, le plus commun à quatre valves, b, plus rare à cinq valves.

carpa. La variabilité du nombre des valves des fruits d'*Evonymus europaeus* est mise en évidence par les séries :

Classes de fruits à	2	3	4	5	6	7	valves
Nombre de fruits	20	79	2351	12	3	1	;

elle est beaucoup plus forte que celle de *C. Viguieri*, du moins en ce qui concerne la proportion des fruits à deux valves (environ 0,01 au

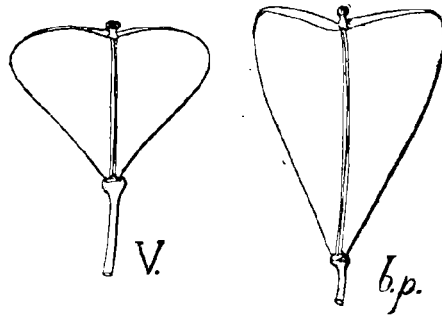


FIG. 6. — Différences des fruits à deux valves chez *Capsella Viguieri* (V.) et chez *Capsella bursa pastoris gallica* (b. p.), cultivées simultanément à Bellevue, juillet 1910. (Voir aussi figure 10, page 305).

lieu de 0,003). Toutefois, elle est moins forte en ce qui concerne les fruits à 6, 7 et 8 valves, mais cette augmentation du nombre des valves est une conséquence immédiate de la tendance à la fascie que ne présentaient pas les *Evonymus europaeus* étudiés.

IV. *Capsella Viguieri* est une plante fasciée.

L'état de fasciation de *Capsella Viguieri* fut très accusé dès les cultures de la seconde génération. Les plantes rabougries et peu vigoureuses, élevées en terrines dans le jardin du Laboratoire de l'École normale, avaient des tiges courtes, épaisses, analogues à de petites colonnes couvertes de fleurs et de fruits disposés en houppe ; celles qui furent repiquées en pots au printemps de 1909 à Bellevue donnèrent presque toutes de larges lames fasciées et, au printemps de 1910, les plantes de troisième génération, repiquées en pleine terre à des intervalles de 50 × 50 centimètres, fournirent des lames fasciées et tordues de 15 à 18 millimètres de largeur (Pl. VI, fig. C), alors que les tiges correspondantes des Bourses à pasteur ordinaires

ont toujours une épaisseur inférieure à 2 millimètres. En examinant de très près les plantes qui ne paraissaient pas offrir de tiges fasciées, on pouvait remarquer l'avortement très précoce de l'axe principal, rabougri, mais large, étalé et terminé par une houppe de pédoncules floraux avortés. Ces caractères sont très fréquents sur les plantules non repiquées, développées sur les terrines à semis ; ils montrent que celles-ci n'ont pas trouvé à leur disposition les aliments nécessaires à la production des tissus charnus, remplis de réserves, propres aux tiges fasciées. Ces plantes mal nourries auraient pour la plupart disparu sans donner de nouvelles tiges, si les arrosages n'avaient provoqué le développement des rameaux secondaires plus grêles à l'aisselle des feuilles des rosettes, rameaux dont les fascies sont moins apparentes.

L'ensemble de ces observations faites sur les plantes de deuxième et de troisième génération cultivées, tant dans le jardin de l'Ecole normale qu'à Bellevue, en terrines de semis, repiquées en pots ou en pleine terre, me donnèrent la conviction qu'il était possible de faire apparaître les caractères de la fasciation, c'est-à-dire des tiges charnues épaisses, larges, couvertes de boutons floraux serrés, sur toutes les plantes de l'espèce nouvelle *Capsella Viguiéri*, pourvu que l'on donnât à ces plantes les aliments nécessaires à la croissance et à l'étalement de ces organes. En un mot, *Capsella Viguiéri* possède la tendance à la fascie au même degré que les races fasciées horticoles les mieux connues, tels que *Celosia cristata* ou *Sedum album cristatum*, dont les caractères anormaux n'apparaissent que si l'on donne aux plantes quelques soins indispensables à leur croissance complète.

L'examen de la grappe florale, conservée dans l'alcool, de la plante anormale récoltée par M. VIGUIER à Izeste établit de plus que celle-ci aussi était fasciée. Lorsque cette hampe terminale avait été récoltée à Paris, on pouvait remarquer sur elle des déchirures de tissus qui furent considérées à cette époque comme le résultat de la morsure des limaces abondantes dans le jardin ; mais un nouvel examen a établi que ces déchirures étaient dues à des différences dans la croissance et l'allongement des faisceaux qui, groupés, constituent la charpente vasculaire de la tige ; ces déchirures sont particulières aux fascies de toutes les plantes herbacées ou ligneuses et sont suivies presque toujours de la mort prématurée de l'axe fascié. Ainsi, je crois pouvoir affirmer que toutes les générations connues, depuis la

première jusqu'à la cinquième, de *Capsella Viguiéri* ont présenté les caractères extérieurs et le mode de croissance propre aux anomalies de tiges et de grappes désignées par le nom de fascies.

J'ai été amené (07) à donner de l'état de fasciation une définition qui présente l'avantage, pour l'étude expérimentale de la variation, de se prêter à des mesures. Au lieu de considérer l'état le plus accusé de la fascie qui se traduit par un étalement de l'axe, on peut tenir compte surtout, soit de la multiplicité des faisceaux vasculaires qui constituent la charpente des axes fasciés, soit de l'abondance des boutons floraux qui y correspondent et qui couvrent ces axes au point de les couvrir entièrement. Aux fascies les plus développées correspondent des grappes florales extrêmement compactes; les fascies les moins accusées se distinguent des axes ordinaires par des différences dans les compacités qu'on peut mettre facilement en évidence par des mesures appropriées.

La compacité d'une grappe florale étant évaluée par la formule $D = 10 \cdot \frac{a}{l}$, où a représente le nombre de boutons développés sur un axe de longueur l , on peut comparer entre eux les axes fasciés ou non, soit de plantes de la même espèce, soit de plantes d'espèces différentes. Ces mesures, faites pour un grand nombre de tiges et de rameaux secondaires de *Capsella bursa pastoris* de Bellevue, de *C. bursa pastoris* d'Izeste, de *C. Viguiéri*, montrent que cette dernière espèce offre toujours des grappes de fleurs plus compactes, plus voisines de l'état de fasciation que la précédente, elle-même à grappes florales plus compactes que la Bourse à pasteur commune, qui se rapproche de *C. bp. gallica* d'ALMQUIST :

Résultats de statistiques faites avec 100 tiges de chaque groupe :

Capsella bursa pastoris ordinaires [Jardin de Bellevue, 1910].

Densités	10	11	2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Tiges principales	2	6	4	18	10	7	14	11	12	7	14	3	1
Tiges nées à l'aisselle des feuilles													
en rosette	3	7	13	12	14	10	12	11	7			8	3;

Capsella bursa pastoris d'Izeste [cultivées à Bellevue en 1910].

Densités	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Tiges principales	1	0	0	3	8	7	24	11	17	21	4	0	3	1
Tiges nées à l'aisselle des feuilles														
en rosette	2	0	7	7	10	24	14	12	14	7	1	1	1;	

Capsella Viguieri [cultivées à Bellevue en 1910 et choisies sans axes aplatis].

Densités	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Tiges principales	1	1	0	2	9	15	11	20	22	6	3	1	2	2
Tiges nées à l'aisselle des feuilles de rosette				3	7	10	21	20	15	12	8	2	1	0 1;

Capsella Viguieri [cultures de Bellevue en 1910, portion inférieure des tiges en lames fasciées].

Densités	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Tiges principales				3	13	5	6	15	18	20	14	3	0	1 2
Tiges nées à l'aisselle des feuilles de rosette				7	2	12	15	16	13	14	15	2	3	0 1.

Dans cette série, la grappe florale de la plante récoltée par M. VIGUIER à Izeste, dont la compacité est 23, rentre dans la catégorie des tiges non aplatis de *Capsella Viguieri*, mais elle est beaucoup plus compacte que toutes les autres grappes de Bourse à pasteur étudiées.

Ainsi, *Capsella Viguieri* est une espèce nouvelle de Bourse à pasteur, différente des types ordinaires de cette espèce par sa croissance plus lente, par la forte compacité de ses grappes florales, sa grande vigueur et surtout par ses fruits à quatre valves.

V. — Les Crucifères à fruits composés de quatre valves.

O. PENZIG (90) donne une liste assez longue de genres de Crucifères dont on a observé accidentellement des fruits à trois et à quatre valves, parfois même davantage; les plus connus concernent les Giroflées (*Matthiola incana* et *Cheiranthus Cheiri*), les Cressons (*Nasturtium palustre* et *N. Meynhartium*), les *Draba* (*D. nemorosa*, *alpina*, *Erophila vulgaris*), les Choux et les formes voisines (*Brassica oleracea* et *Napus*, *Sinapis arvensis*, *Diploxaxis tenuifolia* et *muralis*). On aurait même obtenu, d'après BRAUN (44), une race constante de Pastel (*Isatis Garcini*) avec des fruits à quatre valves. La Bourse à pasteur y est citée sans mention particulière; CAMUS (88) et WILLE (85) en ont décrit des ovaires à trois et quatre valves, ce dernier exemple offrant en même temps la suture ultérieure d'un fruit à deux valves avec un fruit à quatre valves.

Le plus souvent le nombre des valves est seulement élevé à 3; j'en ai observé des nombreux cas sur *Erophylla* (*Draba*) *verna* à

Fontainebleau; j'en ai obtenu après des mutilations de jeunes grappes florales, avec *Sinapis alba* (BLARINGHEM, 07, p. 120); depuis, un de mes élèves, puis moi-même (10), avons trouvé plusieurs pieds de *Capsella bursa pastoris* présentant un et deux fruits à 3 valves au bas des grappes, correspondant à l'épanouissement des premières fleurs; mais cette anomalie doit être extrêmement rare et, d'après mes observations, ne pas se rencontrer plus de 1 fois sur 10.000 plantes.

C. A.-MEYER (51) aurait découvert un cas plus remarquable encore, consistant en fleurs prolifères dont l'axe prolongé au delà des carpelles portait de dix à douze petites bractées à l'aisselle desquelles se développaient de petites fleurs; mais depuis, aucun auteur n'a relevé d'anomalie semblable. MASTERS (68, p. 148) cite seulement *Capsella* dans une liste des genres sur lesquels on a observé la prolifération axillaire, sans dire si le cas auquel il fait allusion est celui décrit par MEYER.

Parmi les monstruosité héréditaires de Crucifères qui peuvent apporter quelque lumière sur le mode de formation de *Capsella Viquieri*, on ne peut passer sous silence la forme monstrueuse de Giroflées (*Cheiranthus Cheiri* var. *gynantherus* et var. *gynandrus*) décrite comme une espèce par DE CANDOLLE dans son Prodrôme et dont on observa de nombreuses plantes dans les jardins botaniques durant la première moitié du XIX^e siècle. Je n'ai pu m'en procurer jusqu'ici d'exemplaires, ni de graines, mais cette forme est bien connue par les descriptions qui en ont été données depuis R. BROWN (*Vermischte Schriften*, II, p. 625) jusqu'à DUCHARTRE (71); la plus intéressante est celle de A. BRONGNIART (61) qui classe cette monstruosité héréditaire, parmi les cas de transformation héréditaire des étamines en carpelles, comparable aux Pavots polycéphales (*Papaver somniferum polycephalum*). Aux deux valves qui composent la silique normale s'ajoute un verticille surnuméraire de 6, ou parfois seulement de 4 carpelles, qui s'appliquent étroitement autour de la silique centrale, de manière à simuler un seul tube. Toutes ces pièces sont recouvertes de deux rangées d'ovules, mais elles présentent en outre, dans leur union et leur groupement, une grande variété de stades, depuis l'indépendance absolue jusqu'à la suture complète en un massif carpellaire unique.

Remarquons ici, nous y reviendrons à propos de l'étude anatomique, le parallélisme des variations héréditaires des ovaires des

Pavots polycéphales et des Giroflées prolifères, parallélisme qui confirme l'opinion soutenue par VAN TIEGHEM (75) sur l'identité de constitution des carpelles de Papaveracées et de Crucifères. Si l'on voulait ramener l'anomalie de la Bourse à pasteur à quatre valves à celle du *Cheiranthus Cheiri gynantherus*, il faudrait trouver des cas intermédiaires correspondant à la métamorphose d'une ou de quelques étamines en pièces carpellaires.

Dans aucun cas, malgré l'examen de nombreuses fleurs de *Capsella Viquieri*, (et les castrations répétées que j'ai faites pour en obtenir des hybrides m'ont permis d'étudier les fleurs avec grand soin), je n'ai observé la moindre tendance à la métamorphose des étamines en carpelles; de plus, toutes les fleurs étudiées possèdent le nombre normal d'étamines, soit 6, dont deux couples d'étamines précoces et alternes avec deux des valves du fruit et une paire d'étamine plus tardives situées vis-à-vis de deux de ces valves, comme on peut le voir sur le diagramme ci-contre (fig. 7).

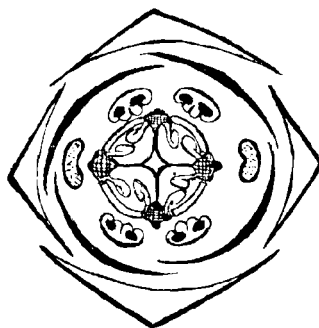


FIG. 7. — Diagramme de la fleur de *Capsella Viquieri*; à comparer avec la figure 3, page 288.

Dans la même famille des Crucifères, on connaît encore quelques genres, mal étudiés d'ailleurs car leur rareté les fait souvent considérer comme des anomalies, qui offrent, au milieu de fleurs à calice, corolle et androcée normaux, un ovaire formé de quatre valves. Le plus connu est le genre *Tetrapoma*, auquel il faut joindre le genre *Holargidium*, tous deux étudiés récemment par SOLMS-LAUBACH (1900).

Le genre *Tetrapoma*, décrit pour la première fois par l'auteur russe TURCZANINOW (31), dans un catalogue des plantes de la région du lac Baïkal, ressemble par tous ses caractères au Cresson ordinaire (*Nasturtium palustre* D. C.); il n'en diffère que par ses ovaires qui ont la forme de courtes colonnes et renferment à leur intérieur trois ou quatre placentas à deux rangées de graines. L'espèce *Tetrapoma barbareaefolium* est la plus connue; elle fut cultivée en 1834 dans le Jardin botanique de Berlin, par FISCHER et MEYER, comme en fait foi un échantillon conservé en herbier; AL. BRAUN l'a fait mettre aussi

dans sa collection, en 1838, à Karlsruhe. Il en existerait même plusieurs espèces décrites sous les noms de *T. barbareaefolium*, *T. Kruhsianum*, le premier de Daurie, le second récolté à Ichiginsk sur le bord de la mer d'Ochot. SEEMANN (57) en signale une troisième forme, à capsules plus grosses en forme de poire, trouvée sur les bords du Norton Sund, dans l'Alaska.

Malgré ces études répétées, ASA GRAY et après lui BAILLON (72), PRANTL, ROBINSON, PENZIG (90) ont soutenu l'opinion que ces plantes ne pouvaient être considérées comme constituant un genre nouveau, mais qu'il valait mieux, étant donnée leur rareté, les décrire et les classer comme des anomalies du genre *Nasturtium*. En faveur de cette opinion, il faut signaler la découverte qu'a faite GERBER (99), à Obernai en Alsace, d'une inflorescence de *Nasturtium palustre* offrant des fruits à quatre nervures fortes à la base de la grappe, à trois nervures dans la portion centrale et à deux nervures à l'extrémité de la grappe ; des coupes transversales ont montré qu'à chaque nervure correspondait une cloison particulière divisant l'intérieur du fruit en 4, 3, ou 2 loges fertiles. Pour GERBER, cette inflorescence de *Nasturtium palustre* qui porte à la fois des fruits de Cresson et de *Tetrapoma* établit que ce dernier genre n'est qu'une anomalie de la première espèce.

Mais du fait que l'on ait trouvé des anomalies de Cresson établissant le lien qui unit le genre *Tetrapoma* au genre *Nasturtium*, il ne faudrait pas en conclure à la non valeur du genre établi par TURCZANINOW. La rareté seule peut être mise en relief et cependant

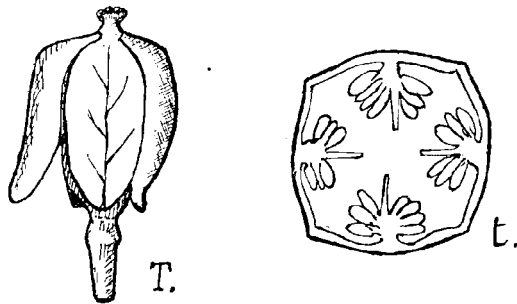


FIG. 8. — Fruit T. et coupe du fruit t. de *Tetrapoma barbareaefolium*, d'après LEMAOUT et DECAISNE.

peu d'espèces, reconnues comme rares, ont été l'objet de recherches botaniques, et même embryologiques, aussi complètes que *Tetra-*

poma barbareifolium. BAILLON (72) en a donné une description détaillée accompagnée de figures ; LE MAOUT et DECAISNE (76) l'ont cité et représenté dans leur Iconographie des Familles de botanique (fig. 8) ; PAYER (58) l'a étudié comme un exemple de la formation des placenta ovariens chez les Crucifères, à côté des Giroflées (*Cheiranthus*) et des Radis (*Raphanus*).

SOLMS-LAUBACH (1900), après une étude très complète des documents qu'a bien voulu réunir pour lui le DR. STAPF, conclut à l'existence des formes de *Tetrapoma* et à leur dérivation plus ou moins récente d'espèces élémentaires de Cresson (*Nasturtium palustre* au sens large). Il compare les types bicarpellaires et tétracarpellaires dans le tableau suivant qui résume la question :

2 carpelles.	4 carpelles.
1. <i>Nasturtium globosum</i> FISCHER et MEYER.	<i>Tetrapoma globosum</i> .
2. <i>Nasturtium hispidum</i> D. C. (<i>N. Camelinae</i> F. et M.).	<i>Tet. barbareifolium</i> F. et M.
3. ?	<i>Tet. Kruhsianum</i> F. et M. (<i>T. pyriforme</i> SEEM.).

Les difficultés sont plus considérables encore en ce qui concerne le genre de Crucifères tétracarpellaire *Holarigidium*. D'après LEBEBOUR (42, p. 156), c'est encore à TURCZANINOW que nous devons le premier signalement de l'espèce *Holarigidium Kusnetsowii*, trouvée dans les Alpes Nuchu Daban, près du lac Baïkal. BENTHAM et HOOKER (67) rattachent cette espèce unique et très rare au genre *Draba* et depuis, BAILLON, PRANTL et d'autres ont adopté cette opinion commode, sans préciser d'ailleurs à laquelle des nombreuses espèces de ce genre il faut rattacher la forme décrite par l'auteur russe. SOLMS-LAUBACH (1900) put en étudier deux échantillons donnés par TURCZANINOW lui-même à l'herbier de Munich et deux autres de l'herbier du Jardin botanique de St-Pétersbourg ; il a regu en communication les plantes d'après lesquelles l'auteur russe a décrit la nouvelle espèce et qui appartiennent à la collection de l'Université de Charkow. Par le port, ces plantes diffèrent beaucoup de *Draba alpina* à laquelle BENTHAM et HOOKER la fusionnent et se rapprochent davantage de *D. incana*, surtout de la forme *hirta* des montagnes

septentrionales, peu poilue, à fruits lisses ; les rosettes sont fournies, ovales, à dents larges et fortes et sont couvertes de poils étoilés, mais les inflorescences, les fleurs et les fruits sont complètement glabres. La seule différence sérieuse consiste en la présence constante de

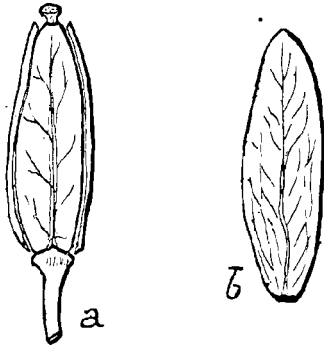


FIG. 9. — Fruit *a* et valve du fruit *b* de *Holarigidium Kusnetsowii*, d'après SOLMS-LAUBACH.

quatre valves aux fruits, valves qui sont presque plates et disposées perpendiculairement de manière à former un prisme droit à base carrée (fig. 9).

EICHLER (65) et (78) considère cette forme des fruits comme une anomalie, parce qu'il a observé parfois le rétrécissement de deux carpelles opposés sur quatre, de telle sorte qu'à la limite on pourrait ne plus y trouver que deux carpelles fertiles. SOLMS-LAUBACH en a aussi observé deux cas sur les échantillons de Saint-Péters-

bourg et de Charkow et, en plus, une capsule à trois valves et à trois loges. Mais, d'après ce que nous avons vu des variations numériques du nombre des valves dans *C. Viguieri*, cette constatation ne suffit pas pour enlever la valeur d'une espèce à cette forme très bien caractérisée.

On pourrait trouver encore d'autres cas analogues. La variété cultivée de Chou indien *Brassica campestris* var. *Sarson Prain* (*Br. quadrivalvis* HOOK et TRIMEN et *Br. trilocularis* H. et T.) est rangée dans cette série par SOLMS-LAUBACH, ainsi que le genre californien *Tropidocarpon*, dont on connaît une forme tétracarpellaire *Tr. capparideum* GREENE à côté d'espèces bicarpellaires (*T. gracile*, *dubium*).

Pour expliquer l'origine de toutes ces formes et montrer leur parenté étroite avec les Crucifères à fruits se décomposant en deux valves, il faudrait faire l'étude anatomique de ces fruits. VAN TIEGHEM (75) a exposé depuis longtemps les raisons qui militent en faveur de l'existence de quatre carpelles dans les fruits à deux valves des Crucifères ; deux des carpelles stériles constituent les valves caduques, les deux autres, alternes, sont les carpelles fertiles portant

chacun deux rangées longitudinales d'ovules et constituent les fausses cloisons par la croissance ultérieure de lames sous-épidermiques. Dans les genres *Tetrapoma*, *Holargidium*, comme pour l'espèce *Capsella Viguieri*, il y a autant de fausses cloisons, d'axes porteurs de doubles rangées d'ovules, qu'il y a de valves et il faudrait ici trouver huit carpelles et non quatre. Mais la discussion de ce problème entraîne l'examen de la structure anatomique des fruits qui fera l'objet d'une autre mémoire.

Il me suffit ici d'attirer l'attention sur l'existence de plusieurs formes de Crucifères complètement indépendantes et caractérisées par la fréquence des fruits à quatre valves (au moins 3 espèces de *Tetrapoma*, 1 de *Holargidium*, 1 de *Isatis*, 1 de *Brassica*, 1 de *Tropidocarpum*, et 1 *Capsella*) qui sont actuellement très rares, mais cependant dispersées en des points très différents du globe (Lac Baikal, Alaska, Californie, Chine, Pyrénées ou Paris). Si ces espèces avaient trouvé des conditions de vie favorables à leur extension, analogues à celles que j'ai données à *Capsella Viguieri* dans les plates bandes de Bellevue, elles auraient été rapprochées par les anciens botanistes, LINNÉ, ADANSON, les frères de JUSSIEU, J. GAERTNER, comme offrant en commun les mêmes caractères d'organisation florale. Puisque la constitution du pistil joue dans la Classification naturelle un rôle prépondérant, ces savants n'auraient pas hésité à créer une famille nouvelle, annexe des Crucifères, mais en apparence naturelle. Ainsi LINNÉ (1787) classe *Chelidonium* dans l'ordre naturel XXIX et *Papaver* dans l'ordre naturel XXX et ces genres diffèrent seulement par le nombre des pièces carpellaires et leur agencement.

Cette question de systématique ne serait pas discutée ici, si la plupart des évolutionnistes de la fin du XIX^e siècle n'avaient tiré parti de l'enchaînement des familles naturelles pour en déduire des arbres généalogiques ayant pour but de montrer les grands traits de la descendance réelle des espèces, des genres, des familles. Dans les arbres généalogiques de HÆCKEL, qui a, plus que tout autre darwinien, usé de semblables considérations pour étayer la doctrine du transformisme, la famille des Crucifères à quatre valves constituerait un groupe homogène et monophylétique. Les faits qui viennent d'être exposés dans ce chapitre montrent au contraire le polyphylétisme de ce groupe.

Conclusions.

Les Bourses à pasteur (*Capsella bursa pastoris* MOENCH.), plantes très communes des régions tempérées de l'ancien monde et de l'Amérique, sont représentées par un grand nombre de formes dont la valeur systématique est loin d'être établie. On peut y faire au moins deux grandes sections représentées, l'une par *C. bursa pastoris* ordinaire des environs de Paris (*C. bp. gallica* d'ALMSQUIST, *B. bp. simplex* de SHULL), l'autre par *C. bursa pastoris rubella*, ou *B. rubella* REUTER (groupe des Australes de ALMSQUIST, forme la plus répandue en Amérique ou *B. bp. heteris* SHULL).

En plus des formes ou espèces élémentaires dont la valeur ne peut être établie que par des cultures comparées délicates, on a découvert très rarement, mais en des stations assez limitées, des plantes anormales offrant des caractères propres à deux ou à plusieurs genres et considérées généralement comme des hybrides plus ou moins stériles : *Capsella gracilis*, *C. drabiformis*, *C. cameliniiformis*, *C. pseudo-rubella*, etc...

A ces formes, se rattache directement l'espèce *C. Heegeri* SOLMS-LAUBACH, dérivée de quelques exemplaires découverts en 1907 et en 1908 sur la place du marché de Landau, en Allemagne. La discussion des caractères de cette plante dont les silicules sont ovales, au lieu d'avoir la forme de bourse, a amené SOLMS-LAUBACH à la décrire comme une bonne espèce linnéenne, nouvelle et née récemment par variation brusque. SHULL la rattache au type *C. bp. rubella*, ou *B. bp. heteris*.

Une mutation analogue, de la Bourse à pasteur du groupe des *rubella*, a été découverte en avril 1908 par M. VIGIER près de la gare d'Izeste (Basses-Pyrénées, France). Une seule plante, dont tous les fruits présentaient 4 valves, est devenue le point de départ d'une lignée dont il existe actuellement plusieurs milliers de représentants, appartenant à cinq générations et qui offrent, sans exception et sans retours ataviques, des fruits à quatre valves. Les variations observées sont de l'ordre des fluctuations habituelles des espèces à fruits composés

de quatre carpelles. Je donne le nom de *Capsella Vigueri* à cette espèce nouvelle en l'honneur de celui qui l'a découverte.

Tous les représentants de *Capsella Vigueri* offrent, à des degrés divers, les particularités caractéristiques des plantes fasciées.

On connaît plusieurs formes stables de Crucifères ayant des fruits à quatre valves; à l'état sauvage, sont apparues au moins trois espèces de *Tetrapoma* (voisin du genre *Nasturtium*), une de *Holargidium* (*Draba*), une de *Tropidocarpum*, une de *Capsella*; dans la culture, on a décrit un Pastel (*Isatis Garcini*)

et un Chou (*Brassica quadrivalvis*) offrant ce caractère. Si ces plantes avaient été découvertes il y a un siècle, on en aurait sans doute fait un groupe spécial dans la famille des Crucifères; ignorant les circonstances qui ont accompagné leur apparition, on les aurait considérées comme dérivant d'une souche unique, alors qu'il est évident que ces formes sont apparues successivement, en des points différents du globe et sans relations directes entre elles.

Cette étude des mutations de la Bourse à pasteur et des quelques autres Crucifères renferme donc une série de faits contraires à l'opinion, encore admise actuellement, de la dérivation monophylétique des espèces, des genres et des familles dans l'évolution des formes végétales.

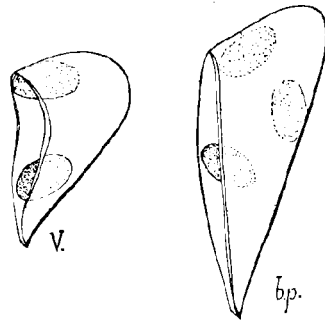


FIG. 10. — Différences entre les valves du fruit et les graines V. de *Capsella Vigueri* et b. p., *Capsella bursa pastoris gallica* cultivés à Bellevue, juillet 1910; voir aussi figure 6, page 294.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1907. ALMQUIST (E.). — Studien ueber die *Capsella bursa pastoris* L. *Acta Horti Bergiani*, 4, n° 6 (92 p., 66 fig.).
1872. BAILLON (H.). — Histoire des plantes, 3, p. 232.
1867. BENTHAM (G.) et HOOKER (J.-D.). — Genera Plantarum, 1.
1907. BLARINGHEM (L.). — Mutation et traumatisme. *Bull. Scient. France et Belgique*, 41, 258 p. et 8 pl. doubles.
1909. BLARINGHEM (L.). — Les hybrides d'Orges et la loi de MENDEL. *C. R. Ac. Sc., Paris*, 148.
1910. BLARINGHEM (L.). — Une nouvelle espèce de Bourse à pasteur, *Capsella Viguieri* BLARINGHEM, née par mutation. *C. R. Ac. des Sc., Paris*, 150.
1841. BRAUN (A.). — Sur *Isatis Garcini*. *Flora*, 24, p. 266.
1861. BRONGNIART (A.). — Sur quelques cas de transformation d'étamines en carpelles. *Bull. Soc. bot. de France*, 8, p. 453.
1888. CAMUS (J.). — Alcune nuove osservazioni teratologiche sulla Flora del Modenese. *Rendiconti Soc. Nat. di Modena*, 3^{ème} sér., 7.
- 1870-71. DUCHARTRE (P.). — Note sur une monstruosité de la fleur du Violier (*Cheiranthus Cheiri*). *Ann. Sc. natur. bot.*, 5^{ème} sér., 13, p. 315.
1865. EICHLER (A.-W.). — Ueber den Blütenbau der Fumariaceen, Cruciferen und einiger Capparideen. *Flora*, 48, p. 433.
1878. EICHLER (A.-W.). — Blüten-Diagramme. Leipzig, 2, p. 202.
1881. FOCKE (W.-O.). — Die Pflanzen-Mischlinge; ein Beitrag zur Biologie der Gewächse. Berlin, p. 41 et 527.
1883. GANDOGER. — Flora Europae, 1-2.
1899. GERBER (C.). — Essai d'interprétation du fruit des Crucifères par l'anatomie tératologique. *C. R. Soc. Biologie*, 51, p. 291.
1899. GERBER (C.). Le pistil des Crucifères. *C. R. Soc. Biologie*, 51, p. 662.
1899. GERBER (C.). Le genre *Tetrapoma*, sa signification, *Ibidem*, p. 665.
1864. JORDAN (A.). — Diagnoses d'espèces nouvelles ou méconnues, pour servir de matériaux à une flore réformée de la France et des contrées voisines, 1.
1861. LACROIX (S. de). — Des *Capsella bursa, rubella, rubescens, gracilis*. *Bull. Soc. bot. de France*, 8.
1905. LAUBERT (R.). — Notizen ueber *Capsella Heegeri* SOLMS. *Verh. bot. Vereins Prov. Brandenburg*, 47, p. 197.
1842. LEDEBOUR (C.-F.-A.). — Flora Rossica, 1, p. 156.
1876. LEMAOUT et DECAISNE. — Traité de Botanique descriptive et analytique, p. 427.
1787. LINNÉ (C. von). — Philosophia botanica, ed. IV.
1906. LOTSY (J.-P.). — Vorlesungen ueber Deszendenztheorien, Iéna, 1, p. 384.

1869. MASTERS (M.-T.). — Vegetable Teratology, London, Ray Society.
1851. MEYER (C.-A.). — Einige Pflanzenmissbildungen. *Mélanges biolog.*, 1.
1899. MÜRR (J.). — Beiträge zur Kenntniss der Gattung *Capsella*. *Oest. bot. Zeitsch.*, 49, p. 168.
1862. NAUDIN (C.). — Nouvelles recherches sur l'hybridité chez les Végétaux. *Nouvelles Archives du Muséum d'Histoire Naturelle, Paris*, t. 1.
1907. NOLL (F.). — Ueber eine *Heegeri* — ähnliche Form der *Capsella bursa pastoris*. *Sitzungsber. v. niederrhein. Ges. Nat. u. Heilk., Bonn*.
1858. PAYER. — Traité d'Organogénie de la fleur.
1890. PENZIG (O.). — Pflanzenteratologie. Genua, 1, p. 236 et 267.
1857. SEEMANN (B.). — The botany of the voyage of H. M. S. *Herald*, 2, p. 42.
1909. SHULL (G.-H.). — *Bursa bursa-pastoris* and *Bursa Heegeri*. Biotypes and Hybrids. *Public. Carnegie Institution of Washington* n° 112.
1900. SOLMS-LAUBACH, H. Graf zu. — Cruciferenstudien. I. *Capsella Heegeri* SOLMS, eine neu entstandene Form der deutschen Flora. *Bot. Zeitung*, 58, p. 168.
1875. VAN TIEGHEM (P.). — Recherches sur la structure du pistil. *Mém. des Sav. étrang. à l'Académie des Sc.*, 21, p. 82.
1831. TURCZANINOW (N.). — Catalogus plantarum in regione Baicalensi et in Davuria sponte crescentium. *Bull. soc. Nat. de Moscou*.
- 1901-1903. DE VRIES (Hugo). — Die Mutationstheorie, Leipzig, 2 vol.
1908. DE VRIES (Hugo). — Espèces et Variétés, traduction française par BLAIRINGHEM de *Species and Varieties*. Ed. 2, p. 369.
1885. WILLE (N.). — Ueber missgebildete Früchte bei *Capsella bursa pastoris* L. (*Bot. Sällsk. i Stockholm*., d'après *Bot. Centr.* 26, p. 121).
-

Edouard CHATTON,
Préparateur à l'Institut Pasteur de Paris

PLEODORINA CALIFORNICA
A BANYULS-SUR-MER.
SON CYCLE ÉVOLUTIF ET SA SIGNIFICATION
PHYLOGÉNIQUE

Avec la planche VII.

I. — ETUDE BIOLOGIQUE.

Pleodorina californica en Amérique. — *Pleodorina californica* est une Volvocinée voisine de l'*Eudorina elegans*, que SHAW a découverte en 1893 à Palo-Alto (Californie). Elle fut retrouvée la même année par MOTTIER près de Bloomington dans l'Etat d'Indiana, et par CLINTON dans la Rivière Illinois et les eaux stagnantes qui en dépendent, et observée dans ces mêmes stations, les années suivantes, de Juin à Septembre, en compagnie d'autres Volvocinées banales et ubiquistes: *Eudorina elegans*, *Pandorina morum*, *Gonium pectorale*. Il n'est pas à ma connaissance qu'elle ait été signalée en d'autres lieux depuis cette époque.

Pleodorina californica à Banyuls-sur-mer. — Voici quatre ans que je l'observe avec le même cortège de formes voisines, dans le midi de la France, à Banyuls-sur-Mer, dans une petite mare isolée du vallon de Bail-Pumpu, bien connue des naturalistes qui fréquentent le Laboratoire Arago, la mare de Reig. C'est un bassin artificiel d'irrigation de 30 mètres environ de diamètre qui collecte les eaux ruisselant des montagnes environnantes et dont le régime est actuellement intermittent. Elle commence à s'emplir aux pluies

automnales et atteint son niveau le plus élevé qui est de 1 mètre à 1 mètre 50 à la fin de l'hiver. Les chaleurs printanières et plus encore le vent du nord, provoquent une évaporation rapide, aboutissant à l'assèchement complet à une date qui ne s'écarte guère du 15 juillet.

Sur le fond du bassin constitué par un sol de ciment, s'étend une faible couche de vase humique argileuse dans laquelle prennent racine des joncs, des *Alisma plantago*, des *Potamogeton* et une grande quantité de *Chara*. Des conferves et des spirogyres complètent cette flore.

Les espèces dominantes du plankton animal y sont *Daphnia pulex*, des *Synchaeta*, des *Anurea* et surtout le *Pedalion mirum*. En dehors des Volvocinées que j'ai citées plus haut, le plancton végétal n'est guère représenté que par des *Pediastrum* et des *Eugléniens*.

Le bassin Reig a été établi en 1860. Il est complètement isolé. Le ruisseau qui en sort se déverse dans la Bayaurille à moins d'un kilomètre de son embouchure. Les espèces qui y vivent sont donc d'importation récente et médiate.

Pour ce qui est de *Pleodorina californica*, il serait vain, on le conçoit, de tenter de reconstituer par l'hypothèse la voie suivant laquelle elle a été amenée à cette station. Dans les autres mares de la région que j'ai explorées çà et là, sur la côte catalane depuis La Nouvelle, jusqu'au golfe de Rosas et à Palamos, je ne l'ai point rencontrée. Mais peut-être existe-t-elle dans quelques-unes des nombreuses eaux stagnantes éparses dans la plaine d'Argelès et la basse vallée du Tech.

Stations de Pleodorina illinoisensis: Evolution saisonnière des Pleodorina. — Ce que l'on connaît de la répartition de l'autre espèce du genre, *Pleodorina illinoisensis* Kofoid, est tout aussi fragmentaire. Cette forme a été découverte par KOFOID en juin 1898 dans les étangs et les bourbiers des bords de la Rivière Illinois. MERTON, en 1903, l'a retrouvée aux environs de Heidelberg et LAUTERBORN (1) dans le Palatinat bavarois, à Ludwigshafen, du 15 juin à la fin de juillet. Toujours aussi elle était accompagnée de *Pandorina* et d'*Eudorina*. Dans ses pêches de l'Illinois, KOFOID n'a pu recueillir avec elle qu'un seul exemplaire de *Pleodorina californica*.

(1) Cité par MERTON.

On voit que les données des auteurs sont remarquablement concordantes relativement à l'époque d'apparition des *Pleodorina*, le début de l'été, en juin.

A Banyuls cette apparition est plus précoce. C'est à la fin d'avril que les premières colonies apparaissent. Cette plus grande précocité me paraît directement en rapport avec la latitude plus méridionale de la station méditerranéenne. Heidelberg et Ludwigshafen sont au nord du 49° degré. Banyuls est au sud du 43°. En Amérique Bloomington et la région de l'Illinois se trouvent vers le 40° (1), mais l'on sait qu'au centre du continent nord-américain et bien plus encore en Californie, les isothermes de juillet s'infléchissent fortement vers le sud.

Alors qu'à la fin d'avril on ne trouve encore à Banyuls que de rares *Pleodorina*, *Eudorina elegans* et *Pandorina morum* sont en pleine expansion. Mais tandis que les premières se multiplient, les secondes décroissent; les *Pandorina* restent sensiblement stationnaires.

Période sexuelle. — Au début de juillet, durant trois années, j'ai vu *Pleodorina californica* disparaître alors que l'assèchement n'était encore que partiel, mais malgré des visites répétées à la mare, je n'étais jamais parvenu à surprendre la reproduction sexuée. Ni SHAW, ni MOTTIER, ni CLINTON n'ont été plus heureux que moi à cet égard. Chez *Pleodorina illinoisensis* la phase sexuelle est tout aussi éphémère. KOFOID n'y a point assisté et ce n'est que très fugitivement que MERTON a pu l'observer.

J'ai pu constater expérimentalement que la période sexuée est en effet extrêmement courte, et qu'elle est de plus simultanée pour tous les individus d'une même collection d'eau, de sorte qu'elle peut fort bien passer inaperçue dans la nature, où une surveillance quotidienne n'est pas souvent possible. C'est dans un élevage au laboratoire que j'ai pu la surprendre et reconnaître approximativement les conditions de son apparition.

Evolution d'un élevage. — Vers le 20 juin 1909, le produit d'une pêche au filet fin qui contenait quelques centaines de colonies fut déposé dans un grand cristalliseur plein d'eau de citerne, exposé à

(1) Je n'ai pas pu relever sur les atlas la position de Palo-Alto en Californie.

la lumière contre une fenêtre et dans lequel j'établis une circulation d'air pour éviter la putréfaction. Malgré ces précautions, la multiplication des colonies se ralentit rapidement, leur nombre décrût et vers le 4 juillet la putréfaction s'établit dans la culture. Le cristalliseur fut alors relégué dans la cour du laboratoire, exposé au vent et au soleil. En 10 jours le niveau de l'eau y descendit par suite de l'évaporation, des quatre cinquièmes, et vers le 13 juillet je constatai l'existence d'innombrables colonies formant du côté du soleil des nuages d'un vert tendre. Toutes ces colonies étaient en pleine reproduction parthénogénétique. Le 14 même état ; le 15 au soir un grand nombre de colonies, la plupart de petite taille, commençaient à former des microgamètes et le 16 une forte proportion de grosses colonies présentaient, parmi leurs individus reproducteurs en segmentation, des individus fécondés, reconnaissables à leur enveloppe kystique en voie de formation. La majeure partie des autres colonies présentaient des signes de dégénérescence : les individus avaient pris une teinte jaunâtre, et un aspect vacuolaire, les colonies gisaient inertes et déformées au fond du vase de culture.

Colonies parthénogénétiques résiduelles. — Mais à côté d'elles, un petit nombre de *Pleodorina* continuèrent à évoluer parthénogénétiquement jusqu'à l'assèchement complet du cristalliseur, sans présenter aucun indice d'évolution sexuelle. Parmi les colonies sexuées, les mâles étaient toutes plus petites que les femelles, et la coloration qui est d'un vert brillant chez ces dernières était plus pâle et jaunâtre chez les premières. Les colonies mâles se présentaient donc comme des colonies étiolées.

Signification des formes sexuelles et parthénogénétiques. — Les différentes catégories de colonies de *Pleodorina californica* que l'on observe en période sexuelle, colonies en involution, colonies mâles, colonies femelles, colonies parthénogénétiques correspondent à quatre degrés différents de résistance vis-à-vis des conditions qu'elles subissent à ce moment. La microgamétogénèse se présente ici, entre l'involution pure et simple, et la macrogamétogénèse ou l'évolution parthénogénétique, comme un processus de développement accéléré et abortif, bien que normal. Effectivement le faisceau de microgamètes n'est pas autre chose, HENNEGUY l'a fait déjà remarquer en 1878 pour *Volvox dioicus*, qu'une colonie inachevée. Dans cette

colonie, par défaut de croissance, la forme sphérique n'a pu être réalisée que fort incomplètement, et les individus sont incapables de sécréter entre eux la gelée qui les rend solidaires. Elle est ainsi vouée à une dissociation précoce. Les microgamètes sont eux-mêmes des individus dont l'existence ne peut se prolonger s'ils ne se conjuguent à d'autres plus vigoureux. Les colonies femelles, au contraire, sont capables, au moins en partie, de poursuivre leur évolution, sous la forme végétative, même si elles ne sont pas fécondées.

En effet les colonies qui survivent à la crise sexuelle ne diffèrent en rien des colonies femelles proprement dites, c'est-à-dire de celles où se forment les ookystes. Sont-elles simplement des colonies femelles non fécondées et continuant à évoluer asexuellement, où bien se passerait-il au moment de la crise sexuelle, dans leurs cellules reproductrices, quelque processus parthénogénétique d'ordre autogamique ? Il est probable qu'il en est ainsi, car le phénomène sexuel, par l'absolue simultanéité qu'il offre dans la culture, apparaît comme étant directement déterminé par les conditions du milieu, et je ne pense pas que certaines colonies puissent échapper complètement à l'influence de ces conditions.

Evolution dans la nature. — L'évolution de *Pleodorina* suivie au laboratoire permet de comprendre certaines particularités de l'évolution naturelle qui restaient déconcertantes à l'observation pure et simple. C'est ainsi qu'à la recherche des formes sexuées, j'avais cru bon de rapprocher mes visites à la mare, à mesure que l'assèchement devenait imminent, et j'avais été déçu de ne pouvoir constater dans ces conditions que l'extinction pure et simple des formes végétatives. Quand se formaient donc les éléments de résistance qui, au printemps suivant, repeuplèrent la mare de *Pleodorina* ? Nous savons maintenant que c'est à une période moins avancée qu'il faut les chercher, et que les colonies asexuées du début de juillet sont des colonies végétatives qui ont échappé à la crise sexuelle et qui, avec le régime actuel de la mare, sont destinées à disparaître. Il est curieux de constater que ce sont les colonies les plus vigoureuses qui se perpétuent ainsi au delà de la période sexuelle, en pure perte pour la propagation de l'espèce. Mais si d'intermittent qu'il est actuellement, le régime de la mare devenait continu, si en une année particulièrement humide, un assèchement estival tardif se trouvait enrayé par des pluies automnales précoces,

ne seraient-ce pas précisément les colonies parthénogénétiques qui serviraient à maintenir la végétation des *Pleodorina* tant que la température leur demeurerait favorable ? Il y a tout lieu de le penser.

II. — ETUDE MORPHOLOGIQUE.

La description que SHAW a donnée de *Pleodorina californica* est en tous points exacte. Je n'aurai, à part l'étude des formes sexuées, que ni cet auteur, ni ses successeurs MOTTIER et CLINTON n'ont observées, à lui ajouter que des détails. Je ne me ferai cependant pas scrupule de présenter ici dans son ensemble la morphologie de *Pleodorina californica*. Elle nous sera utile pour discuter les relations phylétiques des Volvocinées et examiner quelques aspects de la question déjà si fréquemment soulevée des formes de transition des Protozoaires aux Métazoaires.

Une autre raison, à elle seule, m'engagerait à procéder ainsi : le désir d'éviter à d'autres auteurs français qui se trouveraient en présence de cette forme, les recherches infructueuses auxquelles je me suis livré pour me procurer la description originale de SHAW, et les notes de CLINTON et de MOTTIER. Le volume XIX de *Botanical gazette* qui les contient toutes trois est introuvable dans les bibliothèques publiques de Paris, où les collections de ce périodique qui publie cependant chaque année 1.000 pages environ d'un texte substantiel, sont, lorsqu'elles existent, incomplètes ou fragmentaires (1). J'éviterai néanmoins de m'appesantir sur certains faits qui sont communs à toutes les Volvocinées et qui ont été répétés à satiété.

1° Colonies végétatives mûres. — La forme de ces colonies est celle d'un ellipsoïde dont le grand diamètre qui mesure en moyenne 300 μ dépasse de très peu le petit. Les individus, dont le nombre normal est de 128, sont répartis d'une façon égale sous toute l'étendue de la paroi gélatineuse de la colonie, paroi dont l'épaisseur d'autant plus grande que la colonie est plus jeune.

Différenciation somato-germinative. — Mais ces individus ne sont pas tous semblables entre eux. Ils sont de deux sortes. Les uns

(1) J'ai pu prendre connaissance de la note de SHAW, grâce à l'obligeance de M. KOFOD, directeur du laboratoire de biologie maritime de l'Université de Berkeley, (Californie), qui me l'a communiquée. Je suis heureux de l'en remercier ici.

sont petits, ne mesurant pas plus de $15\ \mu$ de diamètre, et possèdent un stigma ou point oculiforme à la base des flagelles, les autres plus gros, dont le diamètre moyen est de $25\ \mu$, sont dépourvus de point oculiforme. Les petits individus occupent tout un hémisphère, celui qui est toujours antérieur dans la progression, et les gros individus tout l'hémisphère postérieur. Les uns et les autres sont en nombre égal (64) dans chaque hémisphère. Il en résulte pour la colonie un aspect très caractéristique, d'autant plus frappant qu'à l'équateur, la limite des deux hémisphères est très accusée. Il n'y a en effet à ce niveau aucune transition de taille, entre les gros et les petits individus. Bien plus les petits individus équatoriaux sont plus petits, et les gros individus équatoriaux plus gros, que les individus polaires correspondants.

Voici les dimensions de ces différents individus dans une même colonie :

Petits individus polaires (antérieurs) $13\ \mu$.

Petits individus équatoriaux $15\ \mu$.

Gros individus équatoriaux $27\ \mu$.

Gros individus polaires (postérieurs) $24\ \mu$.

Outre les différences de taille, il y a des différences de structure entre ces deux sortes d'individus. Je les décrirai donc séparément.

Petits individus ou somatocytes. — Ils sont sphériques, avec une petite éminence en cône surbaissé à leur point de tangence avec la surface, éminence sur laquelle s'insèrent les deux flagelles, distants d'environ $1\ \mu$. Ceux-ci traversent parallèlement la couche de gelée qui les sépare de la surface libre. Le plan qui passe par ces deux flagelles parallèles est pour tous les individus de la colonie, gros et petits, perpendiculaire aux méridiens, qui coïncident donc avec leurs plans de symétrie. A environ $3\ \mu$ de la base des flagelles, à la surface du corps, très écarté du plan de symétrie et du côté de ce plan qui regarde l'équateur, se trouve le stigma. C'est une cupule de

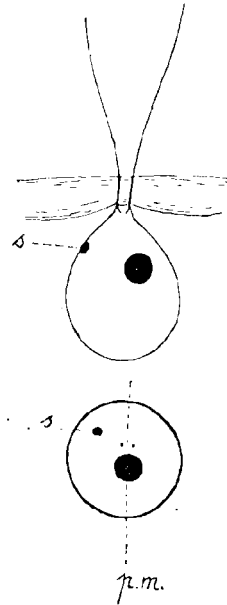


FIG. 1. — Somatocyte de face et de profil. *p. m.* plan méridien passant entre les deux racines flagellaires. *s.* stigma.

pigment rouge mesurant 1 μ de diamètre et à concavité externe. Ces règles d'orientation souffrent quelques exceptions, exceptions qui n'intéressent jamais que de très rares individus d'une même colonie.

Le cytoplasme des somatocytes contient toujours un gros pyrénocyste quelque peu polyédrique, situé au pôle antiflagellaire. Le noyau est invisible, masqué par le chloroleucite qui l'enveloppe de toutes parts.

Gros individus ou germinocytes. — La structure des germinocytes diffère de celle des somatocytes par l'absence complète de stigma et la présence de plusieurs pyrénocistes (généralement 7) de taille inégale, les petits étant les plus récemment formés.

Locomotion. — Les colonies de *Pleodorina* se meuvent à la manière des autres Volvocinées globuleuses, en tournant autour de leur axe longitudinal, les somatocytes en avant. La rotation m'a paru s'effectuer toujours de droite à gauche, c'est-à-dire dans le sens des aiguilles d'une montre. KOFOD, puis MERTON ont noté que chez *Pleodorina illinoisensis* la rotation s'effectuait tantôt de droite à gauche tantôt de gauche à droite, mais avec une légère prédominance du premier sens sur le second. Il se peut, je n'ai pas particulièrement porté mon attention sur ce point, et n'ai point fait d'observations dénombrées, que *Pleodorina californica* se meuve aussi quelquefois de gauche à droite, mais beaucoup moins fréquemment cependant, je crois, que *Pleodorina illinoisensis*.

2° Multiplication asexuée. — Les colonies constituées se multiplient asexuellement. Seuls les germinocytes prennent part à cette multiplication et ils se divisent toujours à peu près simultanément. Ce sont cependant les germinocytes équatoriaux qui commencent à se diviser les premiers. Je serai bref sur la segmentation qui a été bien étudiée chez toutes les Volvocinées et qui est ici sans particularités dignes d'intérêt. Je noterai cependant qu'elle est toujours précédée de la contraction de la cellule qui se décolle de son enveloppe. On sait que ce phénomène est général dans les œufs fécondés par le spermatozoïde, ou embryonnés expérimentalement par des moyens physico-chimiques. Il est curieux d'en noter l'existence ici, où il se produit en l'absence de l'une et l'autre de ces actions.

Segmentation. — Le premier plan de division est longitudinal et méridien, c'est dire qu'il sépare les deux racines flagellaires. Chez *Pleodorina illinoisensis*, la direction du premier plan n'a été précisée ni par KOROÏD ni par MERTON, mais ce dernier auteur a constaté qu'une seule des cellules filles conservait les deux flagelles primitifs. Mais comme ces auteurs n'indiquent pas non plus l'orientation du plan flagellaire, il est impossible de savoir quelle est celle du premier plan de segmentation.

Les autres plans de segmentation sont également longitudinaux. A partir du stade 4, chaque quartier se divise par un plan qui n'est ni bissecteur des premiers, ni normal à l'un d'eux comme le représentent les figures trop schématiques de GOROSHANKIN. Ce plan est oblique par rapport à l'un des précédents et forme avec lui un angle obtus vers le centre, et un angle aigu vers l'extérieur. Des huit cellules ainsi formées, quatre ne touchent pas le centre et elles sont, par la croissance des quatre autres, rejetées vers la périphérie, en même temps qu'elles font saillie au-dessus du plan de celles-ci, de sorte que la colonie fille commence à prendre, dès ce stade, l'aspect d'une cupule ouverte du côté de la surface de la colonie mère. A mesure que les cellules se multiplient, toujours par divisions longitudinales, la forme en cupule va s'accroissant et au stade 16 elle est déjà très accusée. Ce stade que beaucoup d'auteurs appellent « stade *gonium* » ne présente de commun avec un *Gonium pectorale* que le nombre de ses cellules. Dans cette dernière forme, en effet, les individus séparés par la gelée commune sont situés tous dans un même plan. La lame cellulaire en cupule s'incurve de plus en plus, et réalise la colonie fille sphérique lorsque par prolifération l'orifice s'est obturé. La jeune colonie possède, dès ce stade, le nombre définitif de ses individus. La colonie parthénogénétique que représente la figure 1, pl. VII, a mis moins de 24 heures à former ses colonies filles. Durant cette multiplication, le diamètre de la colonie a passé de 290 μ à 450 μ . Ce phénomène, qui est général, est dû probablement à un appel d'eau dans la cavité centrale de la colonie mère.

Orientation de la colonie fille par rapport à la colonie mère. — Dans les jeunes colonies encore contenues dans la coque de la cellule-mère, tous les individus sont égaux entre eux et tous possèdent déjà un point oculiforme. Mais on constate qu'à l'un des pôles ces stigmas sont plus petits qu'à l'autre et cette particularité,

que MERTON a déjà observée chez *Pleodorina illinoisensis*, permet de déterminer quelle est l'orientation de la colonie fille par rapport à la colonie mère, quel est par conséquent le pôle de la colonie fille adulte qui correspond au pôle ouvert de la colonie embryonnaire. Je me trouve d'accord avec MERTON, qui a vu que le pôle ouvert correspondait au pôle postérieur de la colonie adulte, c'est-à-dire au pôle germinatif. Il convient, pour s'en rendre compte, d'examiner les colonies dont les flagelles ne sont pas encore développés, car dès leur apparition la colonie commence à tourner dans la loge qu'elle occupe.

Inversion des pôles. — Les auteurs qui ont étudié le développement des Volvocinées ont été frappés par le fait que, au cours de la formation de la colonie fille, il se produit une inversion de la polarité cellulaire. Les extrémités flagellées des jeunes individus sont externes, opposées par conséquent à l'extrémité flagellée de la cellule mère qui serait interne si elle persistait. Cette même inversion de la polarité se produit durant la formation des plaques de microgamètes. Les auteurs semblent admettre généralement que cette inversion est le fait d'une nouvelle répartition des substances cytoplasmiques et nucléaires et de la néoformation de l'appareil flagellaire au nouveau pôle antérieur des cellules filles. L'absence de flagelles pendant une phase assez longue du développement de la colonie fille rend cette hypothèse très probable encore que difficilement vérifiable. DANGEARD cependant ne l'admet point et il croit avoir surpris chez *Pandorina morum*, à la fin de l'édification de la colonie fille, une brusque rotation de chacune des cellules dont le pôle interne deviendrait alors le pôle externe. Mes observations personnelles ne me permettent pas de prendre position entre ces deux opinions. La première cependant me paraît plus vraisemblable que la seconde. MERTON a donné une figure d'une plaque de microgamètes qui me paraît tout à fait démonstrative à cet égard. L'un des microgamètes a conservé à son pôle antiflagellaire les deux flagelles de la cellule mère. Une telle disposition exclut évidemment la possibilité d'une rotation des cellules filles.

Les jeunes colonies achevées, sortent de leur loge et demeurent un certain temps dans la cavité centrale de la colonie-mère réduite à son hémisphère somatique.

Les somatocytes sont alors seuls à assurer le mouvement de la colonie dont l'allure s'est ralentie. Leur survie se prolonge même après la libération complète des colonies filles et l'on trouve souvent des dépouilles fripées de vieilles colonies, dont les somatocytes continuent à battre l'eau sans effet. J'ai pu conserver l'une d'elles plus de 48 heures, après lesquelles les somatocytes, vacuolisés et décolorés, se sont désagrégés.

Ces jeunes colonies, ne présentent, mise à part l'inégalité déjà signalée des stigmas, aucune différenciation marquée des individus. Les germinocytes et les somatocytes ne se différencient que très progressivement pendant le développement, comme le montrent les mensurations suivantes :

Colonies de 70 μ de diamètre.	Germinocytes 6 μ	Somatocytes 6 μ
— 150 μ	=	— 10 μ
— 190 μ	=	— 12 μ
— 225 μ	=	— 18 μ
— 270 μ	=	— 25 μ
		— 7 μ
		— 9 μ
		— 9 μ
		— 11 μ

3° Colonies sexuées. — J'ai dit plus haut que l'apparition de la sexualité chez *Pleodorina* se réduisait à la production, par certaines colonies étioilées, de colonies filles abortives qui constituaient des faisceaux de microgamètes. Les colonies femelles ne diffèrent en rien, par contre, des colonies asexuées normales; il m'aurait été impossible de séparer en deux lots, les colonies femelles non fécondées et les colonies asexuées ou parthénogénétiques dont les germinocytes n'avaient pas encore commencé à se segmenter.

Les colonies mâles au contraire, sont d'une taille moyenne bien inférieure aux colonies femelles. Les plus grosses ne mesurent que 250 μ .

Microgamétogénèse. — La segmentation de germinocytes mâles ne diffère en rien de celle des germinocytes indifférents, tout au moins au début. Mais plus rapide, non troublée par conséquent par la croissance intercurrente des éléments, elle conduit à la constitution d'une lame cellulaire peu incurvée, souvent même complètement plane. Le faisceau de microgamètes est orienté de la même façon que les jeunes colonies non fermées, leur pôle ouvert regardant la surface de la colonie. Mais le sens de leur progression est inverse,

puisque c'est ce pôle fermé qui est antérieur. Cela résulte évidemment de ce que le faisceau de microgamètes est une colonie privée

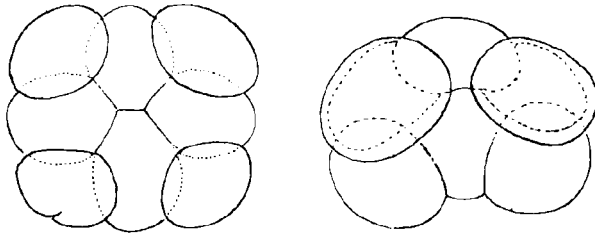


FIG. 2. — Segmentation d'un germinocyte ♂, stade 8, de face et de profil.

de son hémisphère de somatocytes, éléments dont la force locomotrice est prépondérante.

Fécondation. — Les faisceaux de microgamètes mis en liberté ne tardent pas à se dissocier. Les microgamètes isolés, semblables à ceux des *Eudorina* et des *Volvox*, sont de petits flagellés en forme de virgule, longs de $20\ \mu$, possédant deux flagelles à leur extrémité aiguë ou antérieure qui est dépourvue de pigment, et un stigma vers le tiers antérieur de leur face convexe. Ils pénètrent dans les colonies femelles, où on peut facilement les observer dans la cavité centrale ou autour des germinocytes. Je n'ai pas assisté à l'acte même de la copulation. GOROSHANKIN, qui l'a bien étudiée chez *Eudorina*, a vu les deux gamètes copuler en situation parallèle, orientés dans le même sens.

Le macrogamète fécondé, comme le germinocyte parthénogénétique se contracte dans sa loge; puis il se sécrète une membrane kystique sphérique. Je n'ai pas suivi son sort ultérieur, bien connu d'ailleurs, depuis les travaux de HENNEGUY et de KIRSCHNER sur *Volvox*.

III. — OBSERVATIONS CYTOLOGIQUES.

Au cours de mes observations sur *Pleodorina californica*, je ne me suis pas attaché aux phénomènes cytologiques, dont l'étude est encore d'ailleurs à reprendre chez toutes les Volvocinées, principalement en ce qui concerne la maturation des éléments reproducteurs,

la fécondation et la multiplication parthénogénétique. Je n'ai fait de préparations que dans le but de me renseigner sur le mode des divisions nucléaires.

Technique. — Ces préparations ont été obtenues par un procédé très rapide, qui conserve parfaitement les éléments structuraux les plus délicats et qui permet d'étudier les individus tout entiers, ce qui sera indispensable lorsqu'on voudra suivre l'évolution nucléaire sexuelle.

On isole sur une lame bien dégraissée, une colonie dans très peu d'eau. On la crève avec des aiguilles sans la dissocier et on l'entraîne d'un coup d'aiguille loin de la petite goutte où elle se trouvait de façon que, presque à sec, elle s'étale et adhère à la lame. Celle-ci est renversée sur une nappe de fixateur, dans le cas particulier le liquide de Bouin-Duboscq : alcool à 80°, 150c³., formol 60c³., acide acétique, 15c³., acide picrique, 1 gr.

Caryodièrese. — Les noyaux au repos des germinocytes sont constitués par une vésicule sphérique, de 8 μ de diamètre, contenant un petit caryosome central chromatique et un réseau dense de chromatine périphérique. Dans ceux des somatocytes, le caryosome, relativement plus petit que celui des germinocytes, renferme toujours un petit granule chromatique résistant plus à la décoloration que la masse caryosomienne elle-même. Je le considère comme un centriole. Sa présence, ou du moins la plus grande évidence de ce centre dans les somatocytes, me paraît être en rapport avec la fonction kinétique de ces derniers, et le grand développement de leur appareil flagellaire par rapport à leur masse totale. La division est précédée d'une pulvérisation du caryosome et d'une dissociation simultanée du réseau périphérique, dont les produits confondus se rassemblent sous forme de nombreux petits chromosomes à l'équateur du noyau. La substance achromatique s'organise en un fuseau d'attraction aux extrémités duquel se voient deux centrioles très ténus unis par une centrodesmose axiale. La plaque équatoriale se dédouble. Les deux plaques filles émigrent aux pôles, où les chromosomes se rassemblent en deux masses compactes.

Il ne m'a pas été possible de reconnaître la situation initiale du centre de division, dont les deux moitiés n'apparaissent qu'à la fin de

la prophase, aux pôles du fuseau. Mais il est certain que durant le repos nucléaire ce centre est intracaryosomien, dans les germinocytes comme il l'est dans les somatocytes. Et, bien que la membrane nucléaire s'efface durant la division, celle-ci, par la situation intranucléaire du centre de division et la désintégration du caryosome à la prophase, pour la formation des chromosomes, se rattache au type mésomitotique (CHATTON 1910). Mais elle fait évidemment transition vers la métamitose. C'est à ce type mixte de caryodiérèse que DANGEARD applique le nom de *téléomitose*.

MERTON qui, sur des coupes, a étudié la division nucléaire de *Pleodorina illinoisensis* n'a pu mettre en évidence de « centrosomes » au cours des divisions chez cette espèce, et il ajoute : « Bei *Volvox*, ist der Teilungsvorgang offenbar höher entwickelt, wenn HARTMANN'S Angabe zutrifft, dass hier Centrosomen vorhanden sind, und die Chromosomen sich teilen, und die Zellprodukte nach den Polen der Spindel wandern und sich hier zusammenballen ».

Je rappelle d'ailleurs que DANGEARD, dont MERTON semble ne pas connaître les travaux, a figuré déjà de semblables mitoses, chez *Pleodorina morum* et chez les Chlamydomonadinées qui sont les proches parents et probablement les ancêtres des Volvocinées. Dans ce groupe si homogène des Phytoflagellés, *Pleodorina illinoisensis* serait-elle seule jusqu'ici à faire exception par les caractères de sa mitose ?

Division des pyrénoides. — Quelques-uns des pyrénoides sont toujours en division en même temps que le noyau. Cette division a lieu par simple étranglement. Ils se comportent donc comme des éléments autonomes, évoluant indépendamment du noyau, mais parallèlement à lui, comme le font les mitochondries de certains ciliés. FAURÉ-FRÉMIET, qui a bien mis ce dernier fait en évidence, a vu aussi que certaines mitochondries, chez les Paramécies par exemple, étaient capables de sécréter autour d'eux une matière ayant les réactions des corps gras. Je soumetts à FAURÉ-FRÉMIET la question de savoir si les pyrénoides des Volvocinées, bien que d'une taille très considérable, peuvent être regardés comme des mitochondries amylogènes. C'est, par là même, poser la question de la nature mitochondriale de tous les leucites végétaux capables de division autonome.

IV. — POSITION SYSTÉMATIQUE DE *PLEODORINA CALIFORNICA* (1).

Elle a été déjà bien précisée par SHAW, KOFOID et MERTON. Par la forme subsphérique des colonies, la distribution des individus à leur surface, écartés et isolés les uns des autres, et le nombre restreint (ne dépassant pas 128), de ces individus, les *Pleodorina* sont très voisines des *Eudorina*. Elles en diffèrent par le fait que tous les individus sont des germinocytes. *Pleodorina illinoisensis* fait à ce point de vue, avec son soma réduit à 4 individus antérieurs, la transition entre *Eudorina* et *Pl. californica*. Cette dernière, à cause du développement plus grand de son soma, paraît devoir être considérée comme la souche des *Volvox*, où tout le germe n'est plus représenté que par quelques individus situés au pôle postérieur de la colonie, celle-ci étant constituée par plusieurs milliers de petits somatocytes.

V. — RÉFLEXIONS GÉNÉRALES.

Différenciation du soma et du germe. — Si chez *Eudorina* et chez *Pandorina*, les individus antérieurs ne diffèrent point par leur taille des individus postérieurs, ils en diffèrent déjà par celles de leurs stigmas. Chez ces formes, en effet, les stigmas des individus antérieurs sont notablement plus développés que ceux des individus postérieurs. KOFOID insiste justement sur les rapports étroits qui existent entre la répartition de ces stigmas, le phototropisme positif des colonies, la constance de leur orientation locomotrice, et la différenciation morphologique des pôles.

Si l'on considère que dans la série des Volvocinées l'inégalité des stigmas apparaît chez les formes primitives (*Pandorina*, *Eudorina*), bien avant toute autre différenciation entre les individus; que dans le développement ontogénique d'une colonie de *Pleodorina* par exemple, cette inégalité des stigma s'établit avant la mise en liberté de la colonie, et qu'elle précède de beaucoup celle des jeunes

(1) On trouvera à la suite du mémoire de KOFOID (1900 b) sur *Platydorina caudata*, un excellent tableau synoptique et dichotomique des genres et espèces de Volvocinées.

individus qui la constituent, on est amené à la regarder comme la cause et non comme la conséquence du développement de la polarité somato-germinative.

On peut concevoir en effet que l'orientation constante des individus dans la progression, orientation qui résulte d'une corrélation encore inconnue, morphologiquement insaisissable, mais réelle, entre le stigma et l'appareil kinétique, ait eu une influence directe sur le développement de ce dernier. Effectivement, les somatocytes sont exclusivement des individus moteurs. Pour des flagelles égaux à ceux des germinocytes, les somatocytes ont une masse 8 fois moindre, et leur rendement locomoteur est donc 8 fois plus élevé. Il est à remarquer aussi que les colonies où la différenciation somato-germinative est le plus accusée sont celles aussi où l'inégalité des stigmas est la plus grande. C'est le cas de *Pleodorina californica* où, dans la colonie adulte, les stigmas postérieurs ont complètement disparu.

Chez les Volvocinées, la différenciation somato-germinative résulte d'une polarité motrice qui est engendrée elle-même par une polarité sensorielle. Quant à l'origine de celle-ci, ne faut-il pas la rechercher dans la segmentation hétéropolaire du germinocyte ?

Somatidés et germinidés. — La série *Eudorina*, *Pleodorina*, *Volvox*, fournit donc l'exemple d'une transition très ménagée, qui n'est probablement pas la seule qui ait existé, entre les êtres exclusivement constitués de plasma germinatif, passant tout entier d'une génération à la suivante, et les êtres qui, à chaque génération, abandonnent une partie de leurs cellules, souvent la plus considérable, dont le sort est de disparaître.

J'ai éprouvé, dans des travaux antérieurs, la difficulté qu'il y avait à désigner sans périphrases ces deux catégories d'êtres, fort importantes à distinguer au point de vue biologique, catégories qui ne se confondent ni avec les Protistes d'une part, ni avec l'ensemble Méta-zoaires + Métaphytes d'autre part. On pourrait appeler les premiers du nom général de *germinidés* et les seconds de celui de *somatidés*, termes auxquels il ne faut naturellement attacher aucune signification taxonomique.

Les Volvocinées supérieures ne sont pas, par exemple, les seuls Protozoaires somatidés. Chez les Cnidosporidies, il faut considérer comme cellules somatiques, celles qui constituent les valves et les

capsules urticantes des spores. J'aurai à appeler prochainement l'attention sur l'existence, chez les Dinoflagellés parasites de l'ordre des Blastodinides, d'une intéressante ébauche de différenciation somatique.

Passage des Protozoaires aux Métazoaires. — De ces quelques tentatives d'individualisation d'un soma chez les Protozoaires, dont nous sommes encore les témoins, celle dont les Volvocinées nous fournissent l'exemple, est la seule qui puisse donner une idée approximative de la réalisation de la forme complexe d'un Métazoaire à partir de la cellule unique d'un Protozoaire (1).

La première condition de cette réalisation est l'acquisition d'une forme coloniale sphérique semblable à la blastula des Métazoaires. Cette forme peut être acquise par différents mécanismes de segmentation. Chez les Chloromonadines, les *Synura*, les *Syncrypta*, les *Uroglena* sont des colonies sphériques résultant de la multiplication d'un individu initial, par divisions toujours longitudinales et dont tous les fils restent associés. Il n'y a pas ici de segmentation à proprement parler, suivant une marche constante, produisant un nombre fixe de cellules qui restent étroitement unies jusqu'à l'achèvement de la colonie. Ces colonies, ou plutôt ces associations ont aussi beaucoup moins d'unité que celles des Volvocinées et l'on n'y observe jamais les différenciations que nous connaissons chez ces dernières.

Accélération dans l'acquisition de la forme sphérique. — Dans la série des *Chlamydomonadinées-Volvocinées*, série bien continue et très naturelle, on observe tous les stades dans l'acquisition de la forme coloniale sphérique, montrant une modification progressive de la division longitudinale primitive des Flagellés, en une segmentation qui, après le stade 4, devient oblique par rapport aux deux plans normaux précédents. Il en résulte qu'au stade 8, quatre des cellules sont dans un plan supérieur aux quatre autres; l'embryon

(1) Je ne retiens pas le cas, si souvent cité à ce propos, des Mésozoaires. Le seul Mésozoaire, qui ne soit point un être dégradé par le parasitisme est la mystérieuse *Salinella salve* Frenzel, dont le caractère Métazoaire serait d'ailleurs bien moins accusé qu'il ne l'est chez les Volvocinées supérieures. Voir à ce sujet la discussion documentée de CAULLERY ET MESNIL 1901.

de colonie a la forme d'une calotte qui s'incurve à mesure qu'elle se développe jusqu'à se fermer sous forme de sphère.

Chez les Métazoaires la règle est que le troisième plan de segmentation est normal aux deux précédents, de sorte que dès le stade 8, la forme sphérique fondamentale de la blastula est acquise.

La segmentation oblique des Volvocinées, puis la segmentation des Métazoaires, selon les trois plans de l'espace apparaissent donc comme une accélération dans l'édification de la forme blastuléenne sphérique, par rapport à la scission longitudinale originelle.

L'analogie d'une colonie d'*Eudorina* ou de *Volvox* avec la blastula des Métazoaires a été déjà maintes fois signalée. La connaissance du développement des *Pleodorina* et en particulier de celui de *P. californica*, permet de poursuivre ces analogies très loin.

Pleodorina californica et amphiblastula. — Nous savons en effet que chez les *Pleodorina*, et vraisemblablement aussi chez les *Volvox*, le pôle ouvert de la colonie inachevée correspond au pôle à gros individus, au pôle germinatif de la colonie mûre. Il y a, à vrai dire, très peu de Métazoaires dont la blastula passe par un stade en calotte, pour cette raison que j'ai rappelée plus haut, de la réalisation de la forme sphérique parfaite dès le stade 8 de la segmentation. Il serait donc difficile d'homologuer avec certitude les pôles de ces larves à ceux des colonies de *Pleodorina*.

Mais le stade en calotte de la blastula se trouve fort bien exprimé, au cours de la segmentation de l'œuf des Éponges calcaires et il fournit des points de repère précis pour l'orientation de leurs larves.

Chez les *Sycandra*, bien étudiées par SCHULZE et les *Leucosolenia* dont MINCHIN a suivi très complètement le développement, les trois premiers plans de segmentation sont rigoureusement longitudinaux, de sorte que les 8 premiers blastomères sont disposés en rosace dans un même plan. Il y a peut-être là le vestige d'une segmentation originellement longitudinale, bien que SCHULZE n'y voie que l'influence de la compression de la larve dans l'étroite cavité mésodermique de l'animal. Quoiqu'il en soit, le quatrième plan de segmentation coupe les autres normalement et sépare 8 cellules formant le pôle de la calotte, et 8 autres plus grosses formant son bord libre. La blastula achevée est ellipsoïdale, formée de deux hémisphères cellulaires très bien délimités : un hémisphère qui est antérieur dans la progression, formé de petites cellules provenant des

8 cellules polaires de la calotte (c'est l'hémisphère ectodermique), et un hémisphère postérieur (hémisphère endodermique) à grosses cellules, issues des 8 marginales de la calotte. C'est la larve dite *amphiblastula*.

L'organisation de cette amphiblastula est, on le voit, exactement comparable à celle d'une colonie de *Pleodorina californica*. L'hémisphère ectodermique l'est à l'hémisphère somatique, l'hémisphère endodermique à l'hémisphère germinatif.

Les pôles endodermique et germinatif correspondent aux pôles ouverts de la jeune larve et de la jeune colonie, au stade en calotte.

On peut pousser plus loin encore ce parallèle : l'hémisphère endodermique de l'amphiblastula des éponges est aussi l'hémisphère germinatif, puisque chez ces organismes les cellules mésodermiques génitales sont fournies par l'endoderme.

Eponges et Choanoflagellés. — Je ne prétendrai point cependant faire descendre les Eponges calcaires des Volvocinées. Je pense, avec SAVILLE-KENT, METCHNIKOFF, MINCHIN, CAULLERY ET MESNIL, que si réellement les Spongiaires sont directement issus des Protozoaires, ce ne peut être que des Choanoflagellés. Les travaux tout récents de DANGEARD, de HARTMANN et CHAGAS, de ROBERTSON et MINCHIN ont bien mis en évidence l'identité absolue de structure des Choanocytes des Spongiaires et des Craspédomonadines. Mais, chez celles-ci, on ne connaît actuellement que des associations d'individus (*Prostospongia*) sans unité et sans différenciations. Cependant cette tendance à l'état colonial n'aurait-elle pas abouti, chez les Choanoflagellés à la constitution de colonies comparables à celle des Volvocinées supérieures, colonies maintenant disparues, ou encore inconnues d'où seraient nées les Eponges? C'est là une pure hypothèse. *Pleodorina californica*, n'en constitue pas moins, je crois, l'image la plus approchée que nous connaissions, d'une semblable évolution.

Signification phylogénétique du spermatozoïde. — Tout récemment LÉGER ET DUBOSCQ (1910) ont été amenés par d'autres considérations à soutenir l'origine flagellée, non seulement des Eponges, mais de tous les Métazoaires, qui, disent-ils, constituent un ensemble monophylétique. Ils fondent cette théorie sur la constance de la structure du spermatozoïde dans toute la série animale, structure qui

est celle d'un flagellé à centrosome et à flagelle postérieurs. Pour ces auteurs, la morphologie du microgamète reproduit celle de l'état indifférencié ou ancestral, car disent-ils « par son existence éphémère il a échappé aux adaptations acquises dans le cours des temps par les autres éléments cellulaires et ainsi plus qu'eux il montre des caractères primaires ».

En tenant cette conception, si spéculative qu'elle puisse paraître, comme acceptable (1), il nous reste à nous demander si la théorie de LÉGER et DUBOSCQ est conciliable avec celle de l'origine choanoflagellée des Eponges, si en d'autres termes le spermatozoïde des Eponges et des Métazoaires peut être homologué à un choanoflagellé ?

Il saute aux yeux tout d'abord qu'il lui manque le principal caractère des protistes de ce groupe, la collerette. Mais quelle est la valeur morphologique de cette formation ? N'est-elle pas, organe collecteur de particules alimentaires, seulement une adaptation trophique, en rapport avec la condition fixée des Craspédomonadines, un piège comme en édifient tant d'organismes sédentaires ? Le fait de voir les jeunes choanoflagellés formés dans les kystes de multiplication, ne développer leur collerette qu'après leur sortie du kyste et leur fixation à un support, n'en est-il pas une preuve ? Le fait que chez les Eponges, seules les cellules trophiques ont conservé ce caractère, disparu des cellules de revêtement et des œufs qui vivent sur l'économie générale, des ellules larvaires qui vivent de leurs réserves, n'en est-il pas une autre ? Rien de surprenant par conséquent qu'il ait disparu aussi du spermatozoïde qui ne se nourrit pas.

Comme le jeune choanoflagellé sans collerette, le spermatozoïde est immédiatement comparable à une protomonadine. Mais les protomonadines, ainsi que tous les flagellés, se meuvent le flagelle en avant. Seuls les Choanoflagellés font exception. Chez eux le sens de la locomotion est inverse. DELAGE et HÉROUARD (1895) en donnent une explication mécanique : la résistance que la collerette, même contractée, opposerait à la progression directe. Or les spermatozoïdes, eux aussi, se meuvent le flagelle en arrière, en dépit de ce que le

(1) Elle s'applique, à mon sens, fort bien aussi au dimorphisme sexuel des Copépodes ascidicoles par exemple, où les mâles, pour des causes analogues, ont conservé la morphologie des Copépodes libres les moins spécialisés, alors que les femelles variaient à l'infini, sous l'influence des conditions diverses qu'elles subissaient dans leurs hôtes.

plus souvent ils sont évacués dans les canaux séminifères, le flagelle en avant.

Si l'on admet avec LÉGER et DUBOSCQ que le spermatozoïde est l'image du flagellé originel, ne faut-il pas voir dans le sens de sa locomotion un indice plus précis d'une origine choanoflagellée? Le spermatozoïde, sous sa forme la plus simple, serait donc une proto-monadine ayant conservé de son passage par la condition choanoflagellée l'habitude de se mouvoir le flagelle en arrière.

Ces théories impliqueraient que tous les Métazoaires sont issus de Choanoflagellés coloniaux à forme blastula, car si l'on est en droit, semble-t-il, d'attacher, en raison de sa constance une très grande importance phylogénique à la forme flagellée du microgamète des Métazoaires, il faut en attribuer une non moins grande à la forme commune à toutes leurs larves, la *blastula*.

Laboratoire Arago.

Banyuls-sur-mer, le 8 novembre 1910.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1901. CAULLERY (M.) et MESNIL (F.). — Recherches sur les Orthonectides. (*Arch. anat, micr.* IV, p. 381-470, pl. X-XII.)
1910. CHATTON (E.). — Essai sur la structure du noyau et la mitose chez les Amœbiens. Faits et théories. (*Arch. zool. exp.*, t. XLV, p. 267-337).
1894. CLINTON (G. P.). — *Pleodorina* in Illinois. (*Bot. Gaz.*, t. XIX, p. 383).
1899. DANGEARD (P. A.). — Mémoire sur les Chlamydomonadinées. (*Le Botaniste*, VI).
1900. DANGEARD (P. A.). — Observations sur la structure et le développement du *Pandorina morum* (*Le Bot.* VII, p. 193-214, pl. V.)
1910. DANGEARD (P. A.). — Etude sur le développement et la structure des organismes inférieurs. (*Le Bot.* XI, p. 171).
1895. DELAGE ET HÉROUARD. Traité de Zoologie Concrète. Paris.
1910. FAURÉ-FRÉMIET (E.). — Etude sur les mitochondries des Protozoaires et des cellules sexuelles. (*Arch. Anat. micr.*, t. XI, p. 457-648, pl. XIX-XXII).
1875. GOROSHANKIN (J.). — Genesis im Typus der palmellartigen Algen. Versuch einer vergleichenden Morphologie der Familie der *Volvocinea*. (*Mittheil. der. Kais. Gesellsch. Naturforsch. Freunde. Moskou*, t. XVI).
1910. HARTMANN (M.) ET CHAGAS (C.). — Estudos sobre flajelados. (*Mém. do Inst. Oswaldo Cruz*. II, p. 64-124, pl. 4-9).
1876. HENNEGUY (F.). — Sur la reproduction du Volvox dioïque. (*C. R. Acad. Sci.*, t. LXXXIII, p. 287).
1878. HENNEGUY (F.). — Germination des spores du Volvox dioïque. (*Bull. Soc. philomat.*, 7^e série, t. II, p. 242).
- 1900a. KOFOID (C. A.). — Plankton studies. II. On *Pleodorina Illinoisensis*, a new Species from the Plankton of the Illinois-River. (*Ann. and. Mag. of. Nat. Hist.*, 7^e série, t. VI, p. 139-156, pl. V-VI).
- 1900b. KOFOID (C. A.). — Plankton studies. III. On *Platydorina*, a new Genus of the Family Volvocidae, from the Plankton of the Illinois River. (*Ann. and. Mag. of. Nat. Hist.*, 7^e sér., t. VI, p. 541-558, pl. VII).
1908. MERTON (H.). — Uber den Bau und die Fortpflanzung von *Pleodorina illinoisensis* Kofoid. (*Zeitsch. f. wissenschaft. Zool.*, t. XC, p. 445-477, pl. XXVII-XXVIII).
896. MINCHIN (E. A.). — Note on the larva and the postlarval Development of *Leucosolenia variabilis*. (*Proc. Roy. soc. London*, t. LX, p. 43-52).

1897. MINCHIN (E. A.). — The position, of Sponges in the animal Kingdom. (*Sc. Progr. N. S. I.*)
1910. ROBERTSON ET MINCHIN (E. A.). — The division of the Collar-cells of *Clathrina coriacea* (Montagu) (*Quart. journ. of micr. sc.* LV, 611-640, pl. 25-26.)
1894. MOTTIER (D. M.). — *Pleodorina* in Indiana. (*Bot. Gaz.*, t. XIX, p. 383).
- 1880-1882. SAVILLE-KENT. A manual of Infusoria, Londres.
1879. SCHULZE (F. E.). — Über den Bau und die Entwicklungsgeschichte von *Sycandra raphanus* Häckel. (*Zeitsch. f. wiss. Zool.*, t. XXV, p. 247-280, pl. XVIII-XXI).
1894. SHAW (W. R.). — *Pleodorina*, a new genus of the *Volvocinae*. (*Bot. Gaz.*, t. XIX, p. 279-283, pl. XXVII).
-

A. ALEXEIEFF.

SUR LES « KYSTES
DE *TRICHIOMONAS INTESTINALIS* »
DANS L'INTESTIN DES BATRACEINS.

(Avec la planche VIII).

SOMMAIRE.

	Pages
I. Historique	334
II. Habitat	339
III. Kystes primaires	340
IV. Division plasmotomique des kystes primaires	344
V. Bourgeonnement multiple	346
VI. Kystes secondaires	348
VII. Stades initiaux des kystes primaires et conclusions	350
VIII. Index bibliographique	355

I. — Historique.

L'historique de la question est un peu complexe : en effet, certains auteurs qui se sont occupés de formations identiques ou au moins analogues aux kystes que je vais décrire, les ont interprétées comme étant des kystes de *Trichomonas intestinalis* ; d'autres, ou bien n'ont eu aucun doute sur leur nature végétale et les ont rapportées aux Champignons, ou bien se sont abstenus de toute interprétation. Par conséquent, pour la clarté de l'exposé, je ne suivrai l'ordre chronologique qu'après avoir établi deux catégories : l'une renfermant les auteurs qui ont considéré les formations en question comme des kystes de *T. intestinalis*, l'autre renfermant les auteurs qui les ont interprétées autrement (ou ne les ont pas du tout interprétées).

PERRONCITO (1888) paraît être le premier qui parle de l'enkystement de *T. intestinalis* du Cobaye. Voici en quels termes il décrit ce processus dans la note intitulée « Über die Art der Verbreitung des *Cercomonas intestinalis* » : „... die mit einem Geisselfaden versehenen *Cercomonas* sich in einen Körper verwandeln, welcher die Form des parasitären Protozoon wiederholt, dessen Protoplasma aber durchscheinend ist und eine peripherische Verdunklung zeigt, welche Anwesenheit einer Membran oder Cyste beweist die zum Schutze der *Cercomonas* dient. In diesem Stadium, welches man das der Dauerform oder der Encystirung nennen könnte, bemerkt man gewöhnlich keine Geisselfäden mehr, und es scheint, dass diese während der Einkapselung verloren gehen ».

KUNSTLER (1898), après avoir étudié la morphologie du *T. intestinalis* du Cobaye, rappelle que la reproduction par kyste a été vue par PERRONCITO et se rallie à son interprétation, non sans faire quelque réserve : « Il est à remarquer que, par rapport au corps de l'être, les kystes me paraissent souvent avoir un volume bien considérable, et qu'il paraît possible que l'enkystement ne soit que la conséquence d'une conjugaison préalable, à moins que, dans les cas les plus fréquents, ce ne soient que de très gros individus (peut-être de grosses Amibes [sic]) qui s'enkystent ».

SCHAUDINN (1903), dans un de ses mémoires les plus connus, dit en passant que les *T. intestinalis* de l'homme, avant la copulation,

perdent leurs flagelles et présentent des mouvements amiboïdes, et il ajoute en note : « Es kopulieren zwei solche amöboid gewordenen Flagellaten und bilden eine Cyste, die durch einen grossen Reservestoffballen charakterisiert ist. Die beiden Kerne machen je zwei Reduktionsteilungen durch, verschmelzen dann und scheiden sich wieder in zwei oder mehr Tochterkerne ».

PROWAZEK (1904) donne une description relativement détaillée des kystes du *T. intestinalis* du Rat. Ces kystes sont entourés d'une couche gélatineuse. Le corps de réserve augmente tellement aux dépens du protoplasma que les kystes atteignent des dimensions triples ou même quadruples de celles qu'ils avaient au début. Finalement le protoplasma, après s'être accru (aux dépens du corps de réserve) et condensé de plus en plus autour des noyaux, se scinde en autant d'« individus réniformes » qu'il y avait de noyaux (16-20). Les flagelles apparaissent à partir de l'appareil basal, les *Trichomonas* se déplacent vivement dans le kyste et en sortent par rupture de la membrane kystique (1).

UCKE (1907) décrit les kystes du *T. intestinalis* de l'homme comme présentant une vacuole centrale formée d'après lui aux dépens d'une vacuole qui serait constamment présente à côté du noyau chez les *Trichomonas* à l'état végétatif. Il décrit aussi le processus de la division de ces kystes en deux par étranglement (ce qui a été d'ailleurs déjà observé par PROWAZEK pour le *T. intestinalis* du Rat). Ces kystes ne seraient pas très résistants, puisqu'ils disparaissent dans les matières fécales au bout de 6-24 heures.

BOHNE et PROWAZEK (1908) décrivent des kystes du *T. intestinalis* de l'Homme très analogues à ceux que PROWAZEK avait décrits pour *T. intestinalis* du Rat, avec cette différence intéressante qu'un seul individu ici s'enkyste, son noyau se divise en deux noyaux-fils qui, après avoir présenté la réduction chromatique, se réunissent et forment ainsi un syncaryon, — il y aurait ici, en un mot, *autogamie*.

Les recherches de BENSON (1909) ont conduit cet auteur à des résultats tout à fait concordants avec ceux acquis dans le mémoire

(1) Les figures de PROWAZEK, si claires en général, ne le sont pas lorsqu'il s'agit du commencement de la copulation et surtout de la formation des individus-fils. Les figures devant représenter deux *Trichomonas* en copulation (Pl. IV, fig. 93 et 94) sont loin d'entraîner une conviction absolue. De même ses « individus réniformes » (Pl. IV, fig. 101 et 102) ne présentent rien qui les caractériserait comme *Trichomonas*.

de BOHNE et PROWAZEK. Mais ici encore les figures représentant les derniers stades ne sont point convaincantes.

Cette critique pourrait d'ailleurs être appliquée à tous les auteurs que je viens de passer en revue (1), soit qu'ils ne parlent pas du tout de ces stades, soit que les figures qu'ils donnent ne concordent pas très bien avec ce qu'ils avancent dans le texte.

WENYON (1910), ayant étudié ces formations chez l'homme (comme l'auteur précédent), a été amené à des conclusions assez différentes. S'il veut encore admettre que ces kystes appartiennent à des Flagellés (2), par contre il est convaincu qu'ils dégénèrent inévitablement et il conclut : « It seems impossible to associate these structures with the flagellates, unless as abnormal and degenerate forms ».

En réalité pour retrouver la première apparition de ces kystes dans la littérature scientifique il faut remonter plus loin.

Déjà en 1849 BRITTAN (1849) et SWAYNE (1849) publient les résultats de leurs études sur les excréments des cholériques (on est au lendemain de la grande épidémie de choléra qui sévissait en Europe pendant les années 1847-48). Ils trouvent l'un et l'autre, d'une façon constante et chez les cholériques seulement (« cholera cells » de SWAYNE), des corpuscules de forme particulière (*annular bodies* de BRITTAN) ; à la suite de nombreuses observations ils leur reconnaissent ou plutôt soupçonnent une valeur pathogène (3).

SWAYNE décrit ces corpuscules comme étant très transparents, aplatis, avec un contenu homogène entouré d'une paroi plus réfringente (4).

HALLIER (1867) dans un travail intitulé « Das Cholera Contagium » étudie ce qu'il croit être le même organisme, — quoiqu'on ne voie

(1) Il faut pour ainsi dire mettre hors de cause la description de SCHAUDINN, vu la brièveté de sa note et l'absence complète de figures.

(2) Les formes qu'il considère comme intermédiaires entre *Tetramitus Mesnili* (Wenyon) (Syn. *Macrostoma Mesnili* Wenyon) et ces kystes (il montre une de ces formes dans la fig. 9 de la pl. XVI) ne paraissent être nullement démonstratives à cet égard.

(3) QUEKETT ayant examiné les préparations de BRITTAN a émis l'opinion qu'il s'agissait là d'un champignon.

(4) Il parle en outre des corpuscules couverts de protubérances et ici avec un contenu granuleux. Si cette observation de bourgeons, qui pourraient se détacher et constituer ainsi un mode de propagation de la cellule s'appliquait au même objet, ce serait une observation très intéressante. Cependant, en examinant la fig. 4 de SWAYNE, on acquiert une conviction absolue que c'étaient là des œufs d'*Ascaris lumbricoïdes*, dont l'enveloppe ou plutôt la couche externe de celle-ci, transparente et mamelonnée, explique parfaitement cet aspect mûriforme dont parle SWAYNE.

pas du tout dans ses figures ces « *annular bodies* » si caractéristiques, et le rapporte au genre *Urocystis* ; ce serait une forme spécifique de choléra voisine d'*U. occulta* Rabenh. Le groupement de spores (très réfringentes) rappelle assez celui que je décrirai plus loin pour les « kystes secondaires ».

CUNNINGHAM (1881) publie ses recherches faites à Calcutta sur les organismes se développant dans les excréments de l'Homme, de la Vache et du Cheval. Nous retrouvons ici les mêmes corpuscules (appelés par CUNNINGHAM « sporoid cells ») faisant partie du cycle évolutif du « *Protomyxomyces coprinarius* » — ce Protiste qui constituerait en quelque sorte un chaînon intermédiaire entre les Protomonadines et les Myxomycètes. Ces « sporoid cells » se développeraient à partir de l'amibe (dont une partie reste sous forme d'un reliquat gélatineux et maintient groupés les « sporoid cells », — nous retrouverons cela dans ma description de la formation des kystes secondaires aux dépens des gros kystes primaires) et donneraient naissance aux « zoospores ». La critique très judicieuse de ces observations a été faite par GRASSI et je ne m'y arrêterai pas. CUNNINGHAM a observé et figuré des kystes primaires (sa fig. 14), leur division en deux (fig. 7), de même que les petits kystes secondaires très réfringents et groupés ensemble (fig. 6 et 14 dans le texte ; pl. XVIII, fig. 20 et 21), mais il ne faisait aucune distinction entre les deux sortes de kystes, et leur relation génétique, que je décrirai plus loin, lui avait échappé (1).

GRASSI (1881 et 1882) a retrouvé ces « sporoides » de CUNNINGHAM et il les caractérise : « Ce sont de petits corps arrondis ou elliptiques ; leurs dimensions sont un peu inconstantes.... Ils se composent d'une capsule délicate ordinairement remplie d'un contenu hyalin ou incolore... » Et il ajoute un peu plus loin qu'il a trouvé à Rovellasca « des petits corps tout à fait semblables, mais dont le contenu est légèrement teint de jaune dans les cæcums de presque toutes les poules et en très grande quantité ; parfois on les voit même dans leurs

(1) CUNNINGHAM n'attribue plus de valeur pathogène à ses « sporoid cells ». Cependant il fait remarquer leur abondance dans les selles des cholériques. Cette observation pourrait avoir un certain intérêt médical, maintenant que les recherches expérimentales de METCHNIKOFF nous ont démontré le rôle dans le choléra de microbes favorisant le développement du vibron cholérique (*in vivo* comme *in vitro*) ; parmi ces *microbes favorisants*, il y a non seulement des bactéries mais aussi un organisme tel qu'une torula.

déjections. » GRASSI ne se prononce pas sur la nature de ces corpuscules.

ELLERMANN (1907), de même, hésite à interpréter les formations qu'il a observées dans la salive humaine (9 fois sur 13 individus examinés), et qui présentent certaine analogies avec les «kystes de *Trichomonas*» : une substance réfringente avec une ou parfois deux masses chromatiques, entourant une vacuole plus ou moins grosse ; ces corpuscules peuvent probablement se diviser en deux (ELLERMANN n'a pas suivi ce processus). Cependant les corpuscules d'ELLERMANN se présentent avec les particularités qui les éloignent notablement des formations décrites par les auteurs précédents : dimensions excessivement petites : $1\frac{1}{2}$ μ (?) — 2 μ ; parties chromatiques très étendues ; une mobilité qui, d'ailleurs à tort, je crois, a été imputée par ELLERMANN à l'organisme lui-même. En somme il faudrait ici de nouvelles observations (1).

Dans une note intitulée « Some Remarks upon the « Autogamie » of *Bodo lacertae* (Grassi) » DOBELL (1908) décrit les petits kystes (4-6 μ de diamètre) trouvés dans l'intestin de *Rana temporaria* L. Ces kystes sont groupés par 4, 6, 8, 12 ou 16 et réunis par une substance granuleuse. En suivant leur évolution sur le vivant, DOBELL les a vus bourgeonner à la manière des Levures, et ensuite constituer des chaînes de longues cellules en forme de briques. Par conséquent ces petits kystes selon DOBELL, seraient une Levure ou un Champignon voisin des Levures. DOBELL n'a pas suivi le mode de formation de ces petits kystes. Voici ce qu'il dit à ce propos : « The reason why the cysts occur together is to be found by searching for them in the upper part of the frog's intestine. Here the cysts are often to be found enclosed in an asc-like capsule. This disappears when they reach the large intestine, only a trace of the investment being there found (Fig. 2) ». Comme on verra plus loin, les kystes décrits par DOBELL sont des « kystes secondaires » provenant des « kystes primaires » qui, eux, ne sont pas autre chose que les formations décrites par tous les auteurs que j'ai passés en revue.

(1) J'ai examiné la salive de 9 personnes sans retrouver les corpuscules qui auraient répondu complètement à la description d'ELLERMANN. Cet auteur n'a-t-il par pris pour ses microorganismes les fragments nucléaires jouissant d'une réfringence plus grande dans leurs parties chromatiques (qui doublent souvent la membrane nucléaire), tandis que la substance achromatique plus ou moins enveloppée par celles-ci correspondrait à la vacuole des corpuscules d'ELLERMANN.

En résumé, les formations dont il s'agit ont été observées dans l'intestin : de l'homme (BRITTAN, SWAYNE, HALLER, CUNNINGHAM, GRASSI, SCHAUDINN, BOHNE et PROWAZEK, BENSEN, WENYON), du Cobaye (PERRONCITO, KÜNSTLER), du Rat (PROWAZEK), de la Poule (GRASSI), de *Rana temporaria* (DOBELL).

Si je me suis permis de m'arrêter si longuement sur l'histoire des kystes en question, ce n'était pas par esprit de minutie ni dans le seul but d'être complet, ce n'était pas non plus parce que je voulais faire connaître comme curiosité les divergences dans les interprétations, dont certaines, — notamment celle qui a trait à la valeur pathogène de ces kystes dans le choléra, — ont été reconnues depuis comme sûrement erronées. Je me suis étendu sur l'histoire de cette question, pour montrer combien délicate est la reconstitution de l'évolution complète de ces kystes ; leur formation et leur sort n'ont été suivis d'une façon complète et continue dans aucun cas.

II. — Habitat:

J'ai trouvé les kystes dont il s'agit, libres dans le rectum de diverses espèces de Tritons (le plus souvent dans *Triton cristatus* Laur. et *T. marmoratus* Latreille), dans celui de *Salamandra maculosa* Laur. et de *Discoglossus pictus* Otth. (ce dernier provenait des environs d'Ajaccio et de Banyuls, *T. marmoratus* de Banyuls ; tous les autres avaient été capturés aux environs de Paris). Je n'ai pas remarqué de différences appréciables dans l'aspect ni dans l'évolution des kystes provenant de ces différents Batraciens. Toutefois ma description et mes figures se rapportent presque exclusivement aux kystes trouvés dans *T. cristatus* ; lorsqu'il s'agira des kystes d'un autre Batracien, je le signalerai.

J'ai revu, chez le Rat et chez l'Homme ⁽¹⁾, des kystes, très analogues à ceux que j'avais étudiés chez les Batraciens.

(1) Grâce à l'amabilité de M. le Dr CONSTANÇOFF, j'ai pu examiner dans son laboratoire, à Théodosie (Crimée), pendant l'épidémie de choléra de cet été, les excréments des cholériques (ou plus exactement des malades ayant survécu au choléra et qui étaient surveillés au point de vue de leur microbisme). J'ai observé les kystes dans une proportion de 50 % (16 fois sur 31 individus examinés). Cependant je dois ajouter qu'il ne m'a pas toujours été possible d'examiner les selles immédiatement après leur émission, et comme les kystes en question sont détruits assez rapidement dans de telles conditions, il y a lieu de supposer que le pourcentage doit être en réalité plus élevé.

On trouve de ces kystes aussi chez les Invertébrés. — Ainsi M. CHATTON a eu l'obligeance de me montrer de nombreux kystes, en compagnie d'un *Tetramitus* (Syn. *Macrostoma*) et d'un *Trichomonas*, dans des préparations faites avec le contenu rectal d'une Sangsue (*Hæmopsis sanguisuga*) provenant de la mare de Retnan, près de Belfort.

III. — Kystes primaires (pl. VIII, fig. 1 et 2).

Forme. — *Consistance.* — *Dimensions.* — *Couleur*
et Réfringence.

On trouve souvent ces kystes en très grand nombre. Si l'on extrait à l'aide d'une pipette (effilée et rodée) le contenu du rectum de certains *T. cristatus* et qu'on l'examine entre lame et lamelle, les kystes peuvent se trouver en telle quantité qu'ils occupent tout le champ du microscope, se touchent et simulent un faux tissu continu. Dans ces conditions on se fait une idée de leur quantité, mais non pas de leur forme. En effet ces kystes jouissent d'une très grande *plasticité* et subissent sous l'influence de la pression toutes les déformations possibles; ne possédant pas beaucoup d'élasticité ils ne reprennent pas ou ne reprennent que très lentement leur forme d'équilibre (1). Si l'on veut observer cette dernière, il faut, sans mettre de lamelle, les regarder au faible grossissement et alors on constate facilement que ces kystes sont parfaitement *sphériques* (pl. VIII, fig. 1) (comme on pouvait s'y attendre vu la grande plasticité des kystes, ce qui nécessite l'absence d'une enveloppe rigide). On observe çà et là (parfois même en assez grand nombre) quelques kystes allongés, mais cet état se rapporte à un procédé de multiplication des kystes et cela sera étudié en détail plus loin.

Les *dimensions* de ces kystes sont extrêmement variables — de 6 μ de diamètre jusqu'à 30-35 μ . (et même parfois davantage). Le plus souvent on en rencontre ayant de 15 à 25 μ de diamètre (2).

(1) Pour bien comprendre le degré de leur plasticité il suffit de provoquer un courant dans la préparation, on voit alors les kystes s'étirer dans des passages étroits, se contourner en butant contre les obstacles, se déformer de diverses manières presque à la façon d'une pâte un peu épaisse.

(2) Ici la provenance joue parfois un rôle — ainsi les dimensions moyennes des kystes de *Salamandra maculosa* sont plus petites que celles des kystes de *Triton cristatus*.

Le plus souvent ces kystes sont absolument *incolores*. Mais parfois ils présentent une légère teinte jaunâtre, qui, du reste, ne s'étend pas sur toute la masse du kyste, dont une mince couche périphérique reste toujours incolore. En effet, même avec un grossissement assez faible, on peut distinguer dans tous les kystes, incolores ou jaunâtres (dans ceux-ci plus facilement que dans ceux-là) *deux substances d'inégale réfringence* (pl. VIII, fig. 1): 1^o une masse centrale assez réfringente que j'appellerai pour ne rien préjuger sur sa nature « *corps interne* », et qui constitue presque la totalité du kyste; 2^o une mince bordure périphérique en général moins réfringente et parsemée d'un plus ou moins grand nombre de granules, ceux-ci très réfringents (rarement on en voit un ou deux de contours irréguliers et alors colorés en rouge jaunâtre très brillant ou rouge brique; dans ces cas-là il s'agit probablement d'une substance de désassimilation concrétée). La différence de réfringence entre la couche périphérique et la masse centrale n'est pas très grande mais cependant elle est facilement appréciable; elle s'exagère quand les kystes, sous l'influence de mauvaises conditions (par exemple un séjour trop prolongé entre lame et lamelle) entrent en dégénérescence. Quand les kystes possèdent une teinte, ce sont leurs corps internes qui seuls sont teintés (1).

Un examen très attentif permet de reconnaître, autour de chaque kyste, une zone concentrique, un espace où il n'y a absolument rien; les bactéries et les divers corpuscules qui se trouvent dans les fèces, — tout cela s'arrête à une certaine distance de la périphérie du kyste. C'est que ces kystes possèdent une enveloppe, une sorte de capsule gélatinée très transparente, dont l'existence ne peut être mise en évidence que négativement, — la capsule est toute la région où on ne voit rien.

Ces kystes ne sont pas du tout résistants vis-à-vis des agents physiques et chimiques. En particulier, la moindre dessiccation les tue irrémédiablement. Même sans dessiccation ils se désorganisent rapidement s'il y a accès libre de l'oxygène de l'air; ils se conservent

(1) L'existence de deux substances d'inégales réfringences et les rapports qu'elles affectent entre elles donnent à ces kystes un aspect très caractéristique, ce qui m'a permis de les reconnaître facilement dans les figures et les descriptions parfois peu explicites de certains auteurs. Qu'on se rappelle en effet les « *annular bodies* » de BRITTAN, la description de microorganismes de la salive humaine par ELLERMANN (avec les réserves que j'ai faites à leur sujet), etc. •

plus longtemps en milieu confiné. Cependant ces kystes sont capables de donner naissance à d'autres kystes qui, eux, sont de véritables formes de résistance et mériteraient le nom de *spores*, mais je les qualifierai de « *kystes secondaires* ». En conséquence les kystes qui leur donnent naissance seront appelés les « *kystes primaires* » et il s'agit maintenant de les étudier d'une façon plus précise.

Dans un kyste primaire, il y a trois parties à décrire : 1^o la couche gélifiée ; 2^o la couche périphérique protoplasmique avec ses inclusions et des noyaux ; 3^o le corps interne.

1^o *Couche mucilagineuse*. — Ne pouvant être observée que d'une façon négative (je ne suis pas arrivé à la colorer par les réactifs colorants usuels) la *couche gélifiée* ne présente pas beaucoup de caractères positifs. Son épaisseur est variable et ne se présente pas toujours exactement dans le même rapport avec le diamètre du kyste. D'une façon générale et très approximative on peut dire que l'épaisseur de la capsule est égale au tiers du diamètre du kyste. En anticipant un peu, je dirai que, dans la division plasmotomique des kystes primaires ainsi que dans le bourgeonnement multiple, la couche mucilagineuse suit toutes les déformations (d'une façon tout à fait passive naturellement).

Cette capsule gélifiée rappelle celle de certains Blastomycètes pathogènes tels que *Saccharomyces tumefaciens* Busse et *S. Blanchardi* Guiart, en particulier. Voici comment POTRON (1903) décrit la capsule des Blastomycètes : «... autour de chaque globule végétal il existe une zone de répulsion concentrique dans laquelle ne peuvent s'aventurer les particules ou autres éléments de la préparation. Cette zone de répulsion répond à ce que l'on a nommé la capsule. C'est une sorte de halo absolument incolore, sans aucune réfringence spéciale permettant de la reconnaître facilement dans l'eau.... A la périphérie cette capsule n'est pas limitée par un contour nettement tracé, celui-ci est surtout indiqué par les granulations de diverses natures qui existent dans la préparation ». Il est intéressant de rappeler que, d'après la plupart des auteurs, la capsule gélifiée n'existerait chez les Blastomycètes que quand ils mènent le genre de vie parasitaire (1).

(1) Cependant CURTIS (1896) dit à propos de *S. tumefaciens* : « La forme encapsulée n'est pas exclusivement propre à l'état parasitaire, on la retrouve dans les vieilles cultures en milieu sucré ».

2° *Couche périphérique protoplasmique ; ses enclaves ; noyaux.*
 — La *couche périphérique* plus réfringente que le corps interne est ordinairement très mince ; elle n'est pas toujours exactement concentrique au corps interne ; elle n'est pas non plus d'épaisseur uniforme — en plusieurs endroits (où se trouvent, comme nous le verrons, les noyaux) elle présente des épaissements. Cette couche protoplasmique est séparée de la zone mucilagineuse par une membrane nette mais à simple contour ; vis-à-vis du corps interne la séparation est beaucoup moins tranchée.

Sur des préparations fixées et colorées, le protoplasma présente une structure alvéolaire assez nette (1).

Des *inclusions* très réfringentes, en plus ou moins grand nombre, sont disséminées dans la couche protoplasmique. Ces inclusions se colorent surtout bien par l'hématoxyline au fer qui colore ordinairement leur partie périphérique d'une façon beaucoup plus intense que leur centre ; les inclusions se présentent dans ce cas sous l'aspect d'anneaux. Quelquefois (mais très rarement) on aperçoit même au milieu de ces anneaux un point fortement coloré et alors l'ensemble a l'apparence d'un noyau. Dans les doubles colorations courantes, telles que l'hématéine-éosine, ces corpuscules se trouvent colorés par l'éosine. Ce sont probablement des corpuscules de réserve. Ils ne brunissent pas par l'acide osmique.

Les *noyaux* en nombre variable sont répartis dans la couche périphérique protoplasmique, dans les endroits où celle-ci se renfle. Ils semblent se trouver exclusivement dans cette couche et si certaines figures (pl. VIII, fig. 2) les montrent plongeant dans le corps interne, ceci n'est qu'une apparence déterminée par la direction de la coupe optique. Les noyaux ont une forme sphérique et sont tous de même taille pour un kyste donné. Leur structure est absolument constante et très caractéristique : la chromatine est presque exclusivement localisée en une calotte périphérique en forme de croissant souvent facilement décomposable en 3 ou 4 granulations chromatiques constitutives ; cette calotte est séparée du

(1) Si l'on a laissé la préparation si peu que ce soit se dessécher, les alvéoles sont démesurément distendues et d'une façon générale la couche protoplasmique, gagne beaucoup d'épaisseur. La couche protoplasmique restée très mince témoigne d'une bonne fixation.

reste du noyau prenant faiblement les matières colorantes basiques par une étroite zone claire (1).

La division de ces noyaux doit se faire très rapidement. Malgré le très grand nombre de préparations que j'ai examinées, je n'ai trouvé que 3 ou 4 figures pouvant être interprétées comme division nucléaire. La calotte chromatique paraît se scinder en deux moitiés qui émigrent aux deux pôles opposés du noyau; la substance achromatique vient se placer entre les deux calottes-filles sans présenter de striation.

3° *Corps interne*. — Le *corps interne* est dépourvu de toute structure, il est tout à fait homogène. Si, parfois, sur des préparations définitives il présente une constitution granuleuse (pl. VIII, fig. 2), c'est la conséquence du réactif fixateur employé (sublimé). Dans les kystes fixés au Flemming, le corps interne se présente avec une apparence vitreuse. Présentant très peu d'affinités envers les différents réactifs il se décolore facilement. Ce corps interne est analogue au « corps de réserve » (Reservestoffkörper) des kystes de *Trichomonas intestinalis* et de ceux de *Trichomastix lacertae* où sa formation a été suivie par PROWAZEK (1904). Avec la liqueur iodo-iodurée, ce corps prend une teinte rouge brun acajou et PROWAZEK, en se basant sur ce fait, le considère comme formé d'une substance voisine du glycogène.

IV. — Division plasmotomique des kystes primaires

(fig. I; pl. VIII, fig. 3 et 4).

Comme je l'ai déjà dit plus haut, on rencontre assez souvent des kystes qui, au lieu d'être sphériques, sont allongés et j'ajouterais maintenant aussi étranglés. Ces kystes sont en effet capables, quand ils n'ont qu'un petit nombre de noyaux (2-4), de se diviser en deux par simple étranglement. La division plasmotomique ne présente rien de particulier dans ses détails, qui peuvent être facilement suivis sur le même kyste, parce que le processus, à partir d'un léger

(1) BENSEN (1909) décrit et figure, dans un même kyste, les noyaux de diverses tailles et de diverses formes. Cela provient de la confusion qu'il a faite entre les noyaux et les inclusions qui les simulent plus ou moins bien par leur colorabilité élective.

étranglement jusqu'à la séparation complète de deux kystes-fils, ne demande en moyenne que deux heures.

Les noyaux qui sont rarement visibles sur le vivant, dans les kystes à l'état ordinaire, deviennent à ce moment très nets, surtout quand il n'y en a que deux et qu'ils se trouvent placés aux deux pôles opposés du kyste en voie de division (fig. I). La séparation de

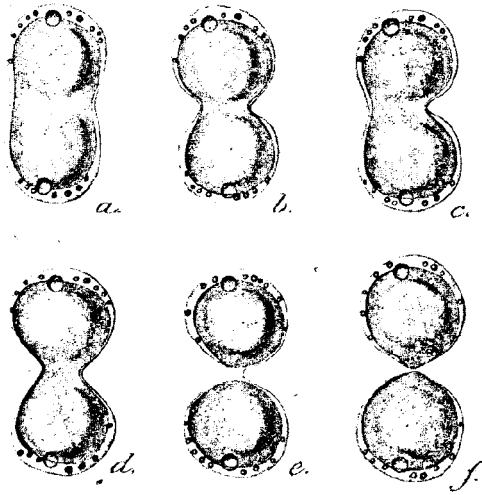


FIG. I. — Stades successifs de la division plasmotomique suivis sur le vivant.
× 1000.

a — 4 h. 45 min. ; *b* — 5 h. 25 m. ; *c* — 6 h. 10 min. ; *d* — 6 h. 20 m. ;
e — 6 h. 30 m. ; *f* — 6 h. 40 m.

deux corps internes s'effectue la première et les deux kystes-fils restent réunis par un tractus protoplasmique de plus en plus mince qui finit par se rompre (1).

Les divers stades étudiés sur les préparations définitives n'enseignent rien de nouveau, si ce n'est qu'on voit bien les noyaux caractéristiques. C'est pour cette raison que je n'en donne que deux figures (pl. VIII, fig. 3 et 4). La figure 3 a été dessinée d'après une

(1) Parfois les deux kystes, encore rattachés l'un à l'autre par un mince pédicule, subissent un mouvement de torsion, alors les deux parties en contact amincies sont fripées, l'ensemble revêt l'aspect plus tourmenté, moins schématique et aussi du reste moins typique que celui que j'ai figuré.

préparation de kystes provenant de *Triton marmoratus*. C'est que chez ce dernier on rencontre beaucoup plus fréquemment les kystes en voie de division avec 4 noyaux que chez le *T. cristatus* (1).

Le plus souvent ce sont les kystes binucléés qui, en se divisant, donnent deux kystes uninucléés (fig. I; pl. VIII, fig. 4) (2).

V. — Bourgeoisement multiple conduisant à la formation de kystes secondaires (fig. II; pl. VIII, fig. 5-7).

Beaucoup plus rarement que les kystes en voie de division plasmotomique, on rencontre des kystes qui attirent l'attention de l'observateur par leur aspect mamelonné (sinueux en coupe optique (3)). Ce changement se passe exclusivement dans la couche périphérique protoplasmique du kyste. Cependant la ligne de séparation de cette couche d'avec le corps interne est devenue aussi sinueuse (fig. II pl. VIII, fig. 6 a).

Les saillies et les vallées qui les séparent s'accroissent de plus en plus. Ordinairement on voit bien, à partir de ce moment, un noyau au milieu de chacun de ces mamelons.

Quand les lobes protoplasmiques sont bien individualisés et séparés par de profondes dépressions, on voit se dérouler, dans l'espace de 10 minutes environ, la série des phénomènes suivants : les lobes protoplasmiques s'étirent tangentiellement à la surface du

(1) Sur ces mêmes préparations de kystes de *T. marmoratus*, j'ai observé les stades de division de kystes à 3 noyaux en deux ou trois kystes simultanément.

(2) Si cette division s'effectue, ce qui doit parfois arriver, bientôt après la division d'un noyau unique, le processus apparaît plutôt comme une division ordinaire d'un élément cellulaire et non plus comme la division plasmotomique, c'est-à-dire une division du corps cellulaire sans aucun rapport avec les divisions des noyaux. Cependant la division des kystes à 3 ou 4 noyaux a bien l'air d'une division plasmotomique. Ceci montre que nos subdivisions (très utiles du reste) portent en elles toujours quelque chose d'arbitraire et que les limites imposées par elles sont souvent franchies dans la nature.

(3) A quel moment de l'évolution des kystes primaires a lieu le processus que je vais décrire sous le nom de *bourgeoisement multiple*? — Quand ils sont *mûrs*. Mais par quoi est caractérisé cet état de maturité? A quelle circonstance est dû le fait qu'un kyste primaire bourgeoine déjà quand il n'a que quatre noyaux, tandis qu'un autre, à côté de lui, ne bourgeoine que quand il en a 16 ou 32? Si l'on considère le corps interne comme corps de réserve, le nombre différent de kystes secondaires formés aux dépens des kystes primaires, s'expliquerait par les dimensions initiales de ce corps de réserve.

kyste (en s'aplatissant en même temps dans le sens radial de celui-ci), prennent ainsi une forme discoïde (fig. II, *c*) qu'ils gardent un certain temps (2-3 minutes). Ensuite, ces disques commencent à revenir sur eux-mêmes (fig. II, *d*), deviennent des masses ellipsoïdales, puis globuleuses, qui sont reliées entre elles par des tractus protoplasmiques (fig. II, *e*). Ces tractus ne tardent pas à se rompre, à rentrer dans les masses protoplasmiques auxquelles ils sont restés attachés. Les masses protoplasmiques s'arrondissent et les *kystes secondaires* ainsi formés se trouvent groupés ensemble dans une substance granuleuse, — le reste du corps interne du kyste primaire. La membrane d'enveloppe de ce dernier, rompue d'abord en plusieurs endroits (fig. II, *f, g*; pl. VIII, fig. 5*b*.), cesse en général d'être visible à partir de ce moment (employée qu'elle est, en totalité probablement, à envelopper les kystes secondaires qui viennent de prendre naissance); cependant parfois elle persiste intacte assez longtemps (pl. VIII, fig. 10).

Ce processus suivi plusieurs fois, s'effectuait toujours avec la

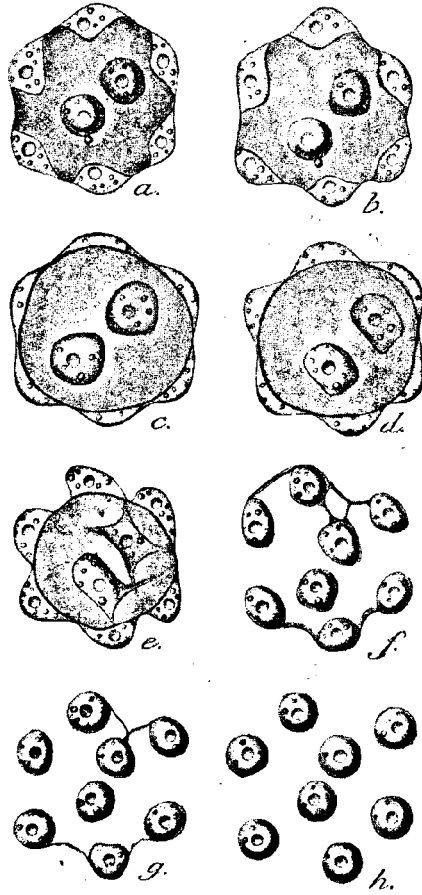


FIG. II. — Stades successifs de formation des

kystes secondaires (sur le vivant). X 1000.

a — 10 h. 45 m.; *b* — 11 h. 55 m.; *c* —

11 h. 59 m.; *d* — 12 h. 1 m.; — *e* — 12 h. 2 m.;

f — 12 h. 4 m.; *g* — 12 h. 6 m.; *h* —

12 h. 10 m.

même régularité et la même précision. Il tient le milieu entre le *bourgeonnement multiple* et une sorte de *déhiscence*, tellement les modifications de forme des lobes protoplasmiques, souvent accompagnées de leurs chevauchements, donnent une impression de rigidité. La couche protoplasmique intervient évidemment toute seule, au moment où les lobes protoplasmiques s'arrondissent définitivement, mais au début le processus paraît être en sa grande partie le résultat de conditions osmotiques changées, d'une certaine modification (accroissement) de turgescence dans laquelle le corps interne joue probablement un rôle un peu analogue au *pseudokyste* de certaines Grégarines (1).

Le nombre des kystes secondaires qui se forment aux dépens d'un kyste primaire est variable, mais c'est presque toujours un multiple de 4 (4, 8, 12, 16, 20, 24, 32,) ce qui indique tout simplement un certain synchronisme dans les divisions nucléaires.

Ce nombre de kystes secondaires est en rapport avec les dimensions des kystes primaires aux dépens desquels ils se forment. Ainsi un kyste primaire qui avait formé 4 kystes secondaires avait 20 μ . de diamètre, un autre qui en avait donné 8 mesurait 24 μ . de diamètre; ceux qui en ont donné 16 avaient de 28 à 30 μ . de diamètre. Enfin celui qui en a donné 24 mesurait 36 μ . de diamètre (2).

VI. — Kystes secondaires (pl. VIII, fig. 8-10).

Les kystes secondaires sont sphériques et ont généralement 4 à 6 μ . de diamètre (parfois davantage — 7-8 μ .). Bientôt après leur formation leur réfringence augmente et il devient impossible de voir le noyau sur le vivant. Le corps interne du kyste primaire s'est éparpillé et on en voit à peine les restes. — (Je ne les ai pas figurés dans les kystes dessinés d'après le vivant.)

(1) D'après PROWAZEK (1904), le corps de réserve s'accroît d'abord aux dépens du protoplasma, et ensuite le protoplasma s'accroît à son tour aux dépens de ce corps de réserve. Je crois aussi qu'il doit exister des échanges complexes entre la couche protoplasmique et le corps interne, mais on n'a aucune donnée précise sur la nature de ces échanges; la colorabilité du corps interne reste toujours la même.

(2) On trouve souvent dans les matières fécales qui viennent d'être extraites du rectum, à côté des kystes primaires, quelques kystes secondaires tantôt encore groupés, tantôt disséminés isolément. Cela prouve que la formation des kystes secondaires est un processus normal et n'est pas déterminée par les conditions particulières de l'observation.

Étudiés sur les préparations définitives, les kystes secondaires (pl. VIII, fig. 8) présentent un noyau, le protoplasma avec ses enclaves, — toutes ces parties ont gardé les caractères que j'ai décrits pour les kystes primaires.

Ce qu'il y a de nouveau dans ces kystes secondaires, ce qui les caractérise comme des formes de résistance, c'est une membrane rigide à double contour, incolore et transparente et par cela même difficile à apercevoir *in vivo*. Cette membrane est sécrétée par le protoplasma (dont la couche périphérique se colore d'une façon plus intense que le reste), qui subit probablement en même temps un léger retrait (ce qui explique en partie le protoplasma plus dense des kystes secondaires complètement formés). La situation excentrique du noyau paraît indiquer qu'il prend part au travail de sécrétion. (1).

A côté de cette forme de kystes secondaires que je viens de décrire et qui est la plus fréquente, on en trouve qui présentent à leur surface une invagination plus ou moins profonde (pl. VIII, fig. 9) (comme une balle de celluloïd enfoncée par un coup). Est-ce un accident de cause tout simplement mécanique ? Je ne le crois pas. Cet aspect provient probablement de ce que l'enveloppe rigide s'était formée avant que le kyste secondaire ait pris sa forme sphérique définitive (pendant que ce kyste était *réviforme*, cf. PROWAZEK).

Très rarement (trois fois seulement) j'ai rencontré des kystes secondaires comme ceux représentés par la fig. 10 (pl. VIII). La membrane du kyste primaire était encore intacte, les kystes secondaires n'avaient pas pris leur forme définitive et présentaient à la place des inclusions plus ou moins arrondies, des bâtonnets incurvés, parfois juxtaposés sous des angles variables — en Y, en V, etc. ; ces bâtonnets se coloraient d'une façon extrêmement intense par l'hématoxyline au fer (2).

Tous mes essais ayant pour but de suivre l'évolution des kystes secondaires ont échoué. Je les ai suivis pendant plus de trois mois sans qu'ils se soient modifiés d'une façon appréciable. Le protoplasma s'étant rétracté, la membrane à double contour était apparue très

(1) Dans quelle mesure la membrane ancienne du kyste primaire contribue-t-elle à la constitution de la paroi à double contour ? — Je ne saurais le préciser.

(2) Si l'on compare ma figure 10 avec la fig. 67 (se rapportant aux kystes de *Bodo lacertae*) du mémoire de PROWAZEK (1904) on trouvera une ressemblance assez frappante.

nettement, et c'était tout. J'ai observé quelquefois de gros kystes secondaires, de forme assez irrégulière, allongés, incurvés, — ils ont été tout particulièrement l'objet de mon attention ; — j'espérais pouvoir vérifier sur eux les observations de DOBELL (1908) (bourgeonnement à la manière des Levures, etc.) ; — leur aspect ne s'est pas modifié. Certes, j'ai rencontré plusieurs fois des levures dans mes préparations, mais je n'ai jamais pu voir leur développement à partir des kystes secondaires (1).

L'action des sucs digestifs de l'hôte est-elle nécessaire pour que les kystes secondaires évoluent ? La chose est plausible, mais je ne possédais pas de kystes secondaires en quantité suffisante pour faire des expériences de ce genre dans des conditions favorables ; rien d'étonnant par conséquent qu'elle n'aient pas abouti (2).

VII. — Stades initiaux des kystes primaires (pl. VIII, fig. 11-18). et Conclusions

Jusqu'ici toutes mes observations ont été faites de façon concomitante et concordante, tant par l'étude sur le vivant que par l'examen de préparations permanentes. Il est évident que c'est le seul moyen d'arriver à des résultats certains.

J'exposerai maintenant quelques observations que je n'ai pu faire jusqu'ici que sur les kystes fixés et colorés.

Quand on examine une préparation avec des kystes primaires, on voit que la majeure partie en est représentée par les kystes binucléés et c'est surtout à ce stade là que les kystes se présentent avec des dimensions très variables. On pourrait en conclure qu'ici a lieu une

(1) Dans une de mes préparations, contenant des kystes secondaires, lutée à la paraffine et gardée pendant deux mois dans la chambre humide, j'ai trouvé des colonies luxuriantes de levures ; j'ai pu les ensemençer sur les divers milieux en culture pure et les faire sporuler ensuite sur un bloc de plâtre humide. J'ai obtenu ainsi des asques typiques avec 2 ou 4 spores. Par conséquent, il est infiniment probable que c'était là une levure vulgaire quelconque, qui n'avait rien à voir avec les kystes.

(2) Si ces essais avaient été négatifs dans de bonnes conditions d'expérimentation, on aurait été peut-être en droit d'en conclure que l'organisme auquel appartiennent les kystes ne fait que traverser le tube digestif de l'hôte (comme cela arrive par exemple pour *Chlamydomyces stercorea* Cienkowski) tandis que l'autre partie de son évolution se passerait ailleurs.

phase de croissance, que les petits kystes sont les plus jeunes et qu'ils s'accroissent plus ou moins rapidement (1).

Cependant il faut se rappeler aussi que c'est principalement à l'état binucléé que les kystes primaires subissent la division plasmotomique; on pourrait ainsi expliquer les petits kystes primaires comme résultant de plusieurs divisions plasmotomiques d'un gros kyste primaire, suivies à bref intervalle; et ceci n'est pas une vaine supposition, puisqu'on trouve parfois (assez rarement il est vrai) des kystes primaires assez petits, en voie de division par étranglement. Malgré cela la première interprétation me paraît être plus conforme à la réalité.

D'autre part, on trouve des kystes primaires (relativement rares) à un seul noyau (pl. VIII, fig. 11). Est-ce là un stade qui précède le stade binucléé, ou au contraire résulte-t-il de la fusion de deux noyaux, comme paraît l'indiquer le rapprochement intime de ces deux noyaux (pl. VIII, fig. 12). Dans ce dernier cas, le noyau unique serait un *syncaryon* et c'est ici que se placerait le phénomène de sexualité. Cependant, le rapprochement des deux noyaux pourrait n'être qu'accidentel. Dans tous les cas analogues, on ne peut être sûr de la succession des stades que si on les suit sur le vivant.

Tout au début de mes observations sur ces kystes, je les avais rapportés à l'*Entamoeba ranarum* Grassi, qu'on trouve parfois en même temps que les kystes et dont la taille se rapproche souvent de celle de ces derniers. Cela me paraissait d'autant plus vraisemblable que le phénomène de bourgeonnement multiple est connu chez l'*Entamoeba histolytica* Schaudinn (SCHAUDINN [1903]) (2). Cependant je n'ai jamais trouvé un seul stade de passage entre *E. ranarum* et les kystes primaires et j'ai dû abandonner cette manière de voir.

(1) Cette croissance est due probablement à l'augmentation de volume du corps interne qui se gonflerait (par hydrolyse ?). Mais en plus, la croissance des kystes se ferait par osmose aux dépens de matières nutritives qui se trouvent en solution dans le contenu intestinal, l'enveloppe mucilagineuse permettant les échanges osmotiques.

(2) Les dimensions des kystes de cette amibe (3-7 μ .) rappellent celles des kystes secondaires (4-6 μ .)

Depuis, MERCIER (1910) a décrit la formation des gamètes chez *E. blattae* Bütschli, par un processus de bourgeonnement qui n'est pas sans analogie avec celui que j'ai décrit plus haut pour les kystes.

Pendant quelque temps j'ai cru à la nature végétale de ces kystes en me basant : 1° sur l'enveloppe mucilagineuse qui rappelle la capsule de certains Blastomycètes ; 2° sur le caractère de rigidité qui s'observe pendant le bourgeonnement multiple ; 3° sur certains kystes secondaires avec une partie invaginée que l'on pourrait peut-être comparer au pore germinatif d'une spore végétale. Les résultats des recherches de DOBELL (1908) paraissaient préciser cette impression. — Les kystes primaires seraient des asques (d'une nature un peu particulière) et les kystes secondaires seraient des ascospores. L'organisme lui-même prendrait place dans les Ascomycètes près des Levures.

Mais depuis, j'ai pu faire une observation qui m'a fait rejeter cette interprétation. Malheureusement je ne suis pas encore arrivé à suivre *in vivo* ce que j'ai observé sur le matériel fixé et coloré.

Une préparation montée (au mois de mars) pour les kystes primaires retirés du rectum de *Salamandra maculosa* m'a présenté en même temps tous les passages entre les *Bodo lacertae* et les kystes primaires (1). On y voyait des *Bodo* avec leur forme allongée (pl. VIII, fig. 13), qui n'étaient pas du reste très nombreux ; des *Bodo* arrondis (pl. VIII, fig. 14) ceux-là très nombreux ; des *Bodo* arrondis et sans flagelles (pl. VIII, fig. 15) en assez grand nombre ; des *Bodo* enfin, dans lesquels l'appareil basilaire des flagelles avait même disparu (pl. VIII, fig. 16). De là on passait facilement (2) aux kystes primaires à un et ensuite à deux noyaux (pl. VIII, fig. 17 et 18). Les enclaves qui s'observent dans le cytoplasme des kystes primaires (ainsi que celles, du reste, des kystes secondaires, puisqu'elles sont les mêmes) ne seraient pas autre chose dans ce cas que cette masse de forme variable, souvent multiple, colorable surtout par l'hématoxyline au fer et qui occupe, chez *Bodo*

(1) Avant de fixer cette préparation je l'ai naturellement examinée au microscope. Les *Bodo* m'ont frappé par leur forme ramassée, globuleuse, et par leurs mouvements souvent ralentis ; mais comme les *Bodo* prennent une forme globuleuse dans de mauvaises conditions, j'ai cru que tel était le cas. Ensuite, quoique je me sois adressé à plusieurs reprises et pendant longtemps à la même Salamandre, je n'ai pu revoir le phénomène dont il s'agit.

(2) Cependant non sans un petit accroc : la fig. 16 représente encore, sans qu'aucun doute soit possible, un *Bodo* avec une vacuole ; la fig. 17 représente un kyste primaire typique avec son corps interne. Je n'ai rien trouvé d'intermédiaire entre l'un et l'autre.

lacertae (et chez *Monocercomonas bufonis* Dobell, d'après mes recherches [1909]) la place voisine du noyau (1).

Par conséquent, on doit, il me semble, jusqu'à preuve du contraire, considérer les kystes en question comme se rapportant aux Flagellés.

Si les kystes que j'ai observés chez la *Salamandra maculosa* paraissent se rapporter au *Bodo lacertae* (qu'on trouve souvent chez ce Batracien), les kystes analogues provenant de l'intestin de *Discoglossus pictus* ne pourraient être rapportés qu'au *Trichomonas batrachorum* parce que c'est le seul Flagellé qui s'y trouve.

Des kystes très analogues ont été décrits par PROWAZEK (1904) pour *Trichomastix lacertae* et pour *Hexamitus intestinalis* (de *Testudo graeca* L.).

Je rappellerai que DOGIEL (1906) a décrit chez certains Dinoflagellés (*Pyrocystis lunula*) des kystes qui présentent quelques analogies (assez superficielles, il est vrai) avec les kystes décrits ici.

J'ai revu des kystes très analogues aux kystes primaires observés chez les Batraciens, dans l'intestin du Rat. Là ils sont un peu plus petits et leur corps interne se fragmente souvent pendant la fixation (2).

L'interprétation de DOBELL (1908) et celle des auteurs ayant décrit les kystes de *Trichomonas* sont rendues par mes observations tout à fait inconciliables (3). Je suis amené à croire que DOBELL a été induit en erreur par la ressemblance de certains kystes

(1) D'après PROWAZEK (1904) ce corps serait un « *chromidium* » ; mais je crois qu'il faut le considérer comme une différenciation du protoplasma qui joue un rôle plus ou moins direct dans l'élaboration des matériaux de réserve.

(2) Il n'est peut-être pas sans intérêt de remarquer que dans une famille de rats, les petits rats ne m'ont fourni que des *Trichomonas*, et c'est seulement chez la mère de cette nichée que j'ai trouvé des kystes (et pas un seul *Trichomonas*). Je dois cependant mettre en garde contre les conclusions que tirent certains auteurs de la concomitance ou de l'absence de concomitance de kystes et de Flagellés non enkystés. Les considérations de ce genre sont par elles-mêmes tout à fait insuffisantes, pour que l'on soit autorisé à en déduire une relation de parenté forcée entre les Flagellés et les kystes de même provenance.

(3) N'ayant jamais rencontré de kystes dans *Rana temporaria*, j'en avais été amené à me demander si les observations de DOBELL (1908) se rapportaient au même objet que les miennes. M. DOBELL a eu l'amabilité de m'envoyer une de ses préparations et j'ai pu me persuader qu'il s'agissait bien des mêmes formations (ou du moins de formations très analogues). D'ailleurs la comparaison seule de ma fig. 8 avec la fig. 2 de DOBELL rend certaine cette analogie profonde.

secondaires allongés avec des globules de levures se trouvant assez souvent dans les préparations.

J'aurais préféré attendre que mes observations fussent plus complètes et mes conclusions plus certaines. Cependant j'ai pensé rendre plus aisée la tâche qui consiste à débrouiller la question des « *kystes de Trichomonas* », en publiant les quelques observations que j'ai pu faire sur le curieux processus de bourgeonnement multiple et sur la relation génétique entre les *kystes primaires* et les *kystes secondaires*.

Novembre 1910.

(*Travail du Laboratoire d'Évolution des Êtres Organisés, à la Sorbonne*).

VIII. — INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

1909. ALEXEIEFF (A.). *Les Flagellés parasites de l'intestin des Batraciens indigènes.* (C. R. Soc. Biol., T. LXVIII).
1909. BENSEN (W.). *Untersuchungen über Trichomonas intestinalis und vaginalis des Menschen.* (Arch. f. Protistenk., Bd. XVIII, 2).
1908. BOHNE und PROWAZEK. *Zur Frage der Flagellatendysenterie.* (Arch. f. Protistenk. Bd. XII, 4).
1849. BRITTAN (F.). *Report on a serie of microscopical investigations on the pathology of cholera.* (The London medical Gazette, vol. IX).
1881. CUNNINGHAM (D.-D.). *On the Development of certain microscopic Organisms occuring in the intestinal Canal.* (Quart. Journ. of micr. Sci., Vol. XXI).
1896. CURTIS (F.). *Contribution à l'étude de la Saccharomycose humaine.* (Ann. de l'Inst. Pasteur, t. p. 449-468).
1908. DOBELL (C.-C.). *Some remarks upon the « Autogamy » of Bodo lacertae (Grassi).* (Biolog. Centralbl., Bd. XXVIII, n° 17).
1906. DOGIEL (V.). *Beiträge zur Kenntniss der Peridineen.* (Mitt. Zool. Stat. Neapel, vol. XVIII).
1907. ELLERMANN (V.). *Ueber kleinste Mikroorganismen im menschlichen Speichel.* (Centrabl. f. Bakt., Bd. XLIV, 2).
1882. GRASSI (B.). *Sur quelques protistes endoparasites.* (Arch. ital. Biol., T. II).
1867. HALLIER (E.). *Das Cholera Contagium.* (Leipzig, Verlag von W. Engelmann).
1898. KUNSTLER (J.). *Observations sur le Trichomonas intestinalis, Leuchart.* (Bull. Scient. France et Belgique, T. XXXI).
1910. MERCIER (L.). *Contribution à l'étude de l'Amibe de la Blatte (Entamoeba blattae Bütschli).* (Arch. f. Protistenk., Bd. XX, 2).
1888. PERRONCITO (E.). *Ueber die Art der Verbreitung des Cercomonas intestinalis.* (Centrabl. für Bakt., Bd. IV, 7).
1903. POTRON (M.). *A propos des Blastomycètes dans les tissus.* (Thèse de Méd. Nancy).
1904. PROWAZEK (S. von). *Untersuchungen über einige parasitische Flagellaten.* (Arb. aus. d. kais. Gesund., vol. XXI, 1).
1903. SCHAUDINN (F.). *Untersuchungen über die Fortpflanzung einiger Rhizopoden.* (Arb. aus. d. kais. Gesund., vol. XIX, 3).
1849. SWAYNE (J.-G.). *An account of certain organic cells peculiar to the evacuations of Cholera.* (The Lancet, Vol. II).
1907. UCKE (A.). *Trichomonaden und Megastomen im Menschendarm.* (Centrabl. f. Bakt., Bd. XLV, 3).
1910. WENYON (G.-M.). *A new Flagellate (Macrostoma mesnili n. sp.) from the human intestine, with some remarks on the supposed cysts of Trichomonas.* (Parasitology, Vol. III, 1).

M. CAULLERY et P. PELSENEER

SUR LA PONTE
ET LE DÉVELOPPEMENT DU VIGNOT
(*LITTORINA LITTOREA*)

Avec la planche IX.

I. L'un des animaux les plus communs des côtes d'Europe est le Vignot ou Littorine comestible. Et cependant sa ponte et son embryologie sont demeurées inconnues (1).

Bien qu'il s'en trouve un nombre énorme d'individus sur les rochers découverts à toute marée, jamais on n'a rencontré d'œufs auprès d'aucun d'eux. Par contre, on observe fréquemment (fig. 4) des pontes de *Littorina obtusata* (2), qui vit à peu près dans les mêmes conditions que *L. littorea*.

Et d'autre part, *L. littorea* n'est pas vivipare comme *L. rudis*, dont il est bien rare d'ouvrir une femelle qui ne soit pas pleine d'embryons.

II. Des observations faites pendant ces dernières années au Laboratoire de Wimereux permettent d'expliquer cette apparente anomalie, et montrent un curieux exemple d'animal marin devenu semi-aérien (3), tout en gardant un développement ontogénique par larves marines libres et pélagiques.

(1) La ponte de « *Littorina littorea* » figurée dans le *Tierreich* de BRONN, 1^{re} édition par KEFERSTEIN et 2^e par SIMROTH, est celle de *Littorina obtusata*.

(2) Lame « gélatineuse », coriace, ambrée, allongée, à bords irréguliers, fixée sur des *Fucus*, (fig. 4).

(3) On sait que la paroi de la cavité palléale, entre la branchie et la glande hypobranchiale, y est vascularisée comme celle du poumon des Gastropodes Pulmonés : voir P. PELSENEER. Probranchies aériens et Pulmonés branchifères. *Arch. Biol.*, t. XIV pl. XIV, fig. 4, 1895.

Au printemps de 1908, l'un de nous trouva dans le plancton pêché à une assez grande distance de la côte, une petite ponte pélagique très rare; nous l'examinâmes avec M. GIARD: elle resta pour nous indéterminable autrement que comme « ponte de Gastropode », en effet, elle montra un petit véliger à abdomen spiralé. — Cette ponte fut de nouveau retrouvée l'an d'après, toujours rare, dans les mêmes circonstances de capture.

Or, pendant l'été de 1910, dans le plancton recueilli à petite distance du rivage (quelques centaines de mètres), au large de roches couvertes de *Fucus*, — ces pontes apparurent *beaucoup plus nombreuses*, en compagnie de véligers libres, ressemblant à ceux contenus dans les coques. Et toute pêche ultérieure faite dans les mêmes conditions procura, de nouveau, en nombre, ces pontes et ces larves (1).

Il devenait donc tout à fait vraisemblable que ces pontes étaient celles d'un Gastropode littoral vivant sur les rochers.

III. *Pontes*. — Elles n'ont jamais été décrites à notre connaissance, et possèdent les caractères particuliers suivants :

Elles sont circulaires (diamètre: 1^{mm} environ), plan-convexes; la convexité a un diamètre égal à la moitié du diamètre total: elles ont ainsi la forme d'un demi-cachet pharmaceutique à bord large (fig. 1-2).

Leur structure est très semblable à celle des coques pondues par les *Rissoa parva* et *R. membranacea* (2). Elles sont minces, incolores et tout à fait transparentes; très généralement isolées, elles ne sont qu'exceptionnellement juxtaposées et plus ou moins « accolées » à deux ou trois, par leur bord plat. Lorsque les véligers vont éclore, leurs mouvements percent les coques par le milieu de la face plane.

(1) Elle font partie d'un plancton tout à fait « nérétique », dont le seul élément « pélagique » est le petit Cténophore *Pleurobrachia pileus*, et qui, pour le reste, est presque entièrement composé de larves et stades jeunes d'animaux strictement littoraux: Crustacés, Mollusques, Annélides, Ophiures, Turbellariés, etc.

(2) Nous figurons (pl. IX, fig. 3) la ponte de *Rissoa parva*, espèce qui, à Wimereux, abonde sur les *Griffithsia setacea* et fixe sur cette algue ses coques ovigères. — Pour la ponte de *R. membranacea*, voir: FISCHER, H., Recherches sur la morphologie du foie des Gastropodes, *Bull. Sci.*, 1892., t. 24, pl. 11, fig. 22.

IV. *Œufs et embryons.* — Chaque coque renferme habituellement deux œufs ou embryons (fig. 1-2), rarement un ou trois.

Les pontes examinées ont fourni les divers stades, depuis l'œuf non segmenté jusqu'au véliger sur le point d'éclore. Le développement d'une ponte peut d'ailleurs se poursuivre, même dans l'eau non agitée d'un petit cristalliseur, car sa durée est courte et ne prend que 5 ou 6 jours.

Les œufs sont fort petits et opaques, ils se divisent en 2, puis en 4 sphères égales; au stade suivant, il se forme 4 micromères, plus petits que les macromères. La segmentation se continue, régulière, en enveloppant l'endoderme par l'ectoderme; elle aboutit à une gastrula sphéroïdale. Sur celle-ci apparaissent une aire ciliée vélaire, un épaississement préconchylien et une saillie pédieuse. La trochophore ainsi constituée devient un véliger à coquille spiralée et operculée, pourvu de deux yeux et de deux otolithes.

Le vélum présente, à droite et à gauche, une bande marginale pigmentée noire, comprenant environ 6 cellules. La coquille est incolore, finement striée longitudinalement; l'opercule est paucispiré. Le tube digestif montre deux lobes hépatiques, dont le droit est, à l'origine, presque aussi gros que le gauche (fig. 9).

V. *Véligers libres.* — Ceux-ci, recueillis en même temps que les pontes, sont positivement phototropiques; ils sont naturellement plus gros que ceux qui sont dans les coques⁽¹⁾; les plus avancés paraissent éclos depuis plusieurs semaines. Ils ont la même traînée pigmentaire marginale sur les deux côtés du vélum; la coquille a la même striation longitudinale; l'opercule est également paucispiré (fig. 11); la radule est tænioglosse (3. 1. 3), avec dents latérales et marginales allongées, à légère courbure sigmoïde (fig. 8). — Ces véligers se conservent très bien en captivité jusqu'à leur métamorphose, — ce qui est une rare exception — résorbent leur vélum et se mettent à ramper au bout d'une semaine.

Ces divers caractères écartent l'attribution de ces œufs, embryons et larves, à presque tous les Gastropodes littoraux pondant des œufs agglomérés et dont la ponte est connue [*Nudibranches*, *Purpura*, *Nassa*, *Lamellaria*, *Lacuna* (fig. 7), *Rissoa*, etc.].

Mais les stades successifs qu'ils révèlent sont pareils aux stades

(1) Il est possible que les stades plus jeunes ne se trouvent pas dans le plancton pêché au filet fin, parce qu'ils passent à travers les mailles.

correspondants des *Littorina obtusata* et *L. rudis* ⁽²⁾, la seule différence résidant dans la présence du pigment au vélum. Le seul caractère de l'opercule (fig. 1) suffit pour déterminer les embryons et larves, comme se rapportant sans contestation possible, au genre *Littorina*.

Si l'on rapproche cette constatation du fait que les œufs et larves de *Littorina littorea* sont inconnus, la conclusion qui s'impose est que c'est à cette espèce qu'appartiennent les pontes en question.

Dans les mares isolées à mer basse, où les *Littorina littorea* abondent, les pêches au filet fin n'ont jamais fourni cette petite ponte; il faut donc en inférer que c'est pendant la mer haute que les Vignots pondent et que les coques sont aussitôt entraînées au large.

On peut donc conclure que: « *Littorina littorea* pond (pendant » une période qui s'étend à Wimereux, au moins de fin mars à fin » septembre), au moment de la mer haute, des coques chitineuses » transparentes non adhérentes, renfermant chacune deux œufs et » donnant en 5 ou 6 jours des larves véligères. Ces coques sont » entraînées immédiatement dans le plancton néritique, à petite » distance de la côte et là se trouvent aussi les larves libres qui » deviennent Gastropodes rampants après quelques semaines ».

Ainsi s'explique que les pontes de l'un des Mollusques comestibles les plus universellement connus, soient restées ignorées jusqu'ici.

⁽²⁾ P. PELSENEER, Recherches sur l'embryologie des Gastropodes, *Mém. Acad. Belgique (Sciences)*, (sér. 2), t. III, 1911, pl. I-II.

PLANCHE VI.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VI.

Capsella Viguieri. n. sp.

A, — Une plante réduite au $1/4$ de *Capsella Viguieri*, en terrine de semis (troisième génération), où l'on peut observer la tige principale fasciée, courte, massive, couverte de nombreux fruits formant une houppe serrée et plusieurs tiges secondaires arrondies portant des fruits assez régulièrement espacés. Les jeunes fleurs sont groupées en fausse ombrelle serrée à l'extrémité de ces rameaux grêles, dont la figure F représente une partie réduite à l'échelle donnée à gauche, soit à $1/2$.

B, C, — Fascies terminales de tiges principales de *Capsella Viguieri*; B, triangulaire et tordue en spirale; C, aplatie; réduction à $1/2$.

D, — Fascie terminale, correspondant à un épaississement tubuleux et élargi de l'axe principal, dans certains exemplaires de *Capsella Viguieri*; réduction à $1/2$.

E, — Fascie terminale de *Capsella Viguieri*, d'où se détache, après l'arrêt de croissance, un rameau grêle et arrondi, comparable aux pousses secondaires des figures A et F; réduction à $1/2$.

F, — Torsion terminale d'une pousse secondaire de la plante fig. A; réduite à $1/2$.

(On peut noter sur ces photographies la fréquence des fruits à quatre valves).



L. Blaringhem, phot.

A

Phototypie Berthaud, Paris.

CAPSELLA VIGUIERI, n. sp.

PLANCHE VII.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VII.

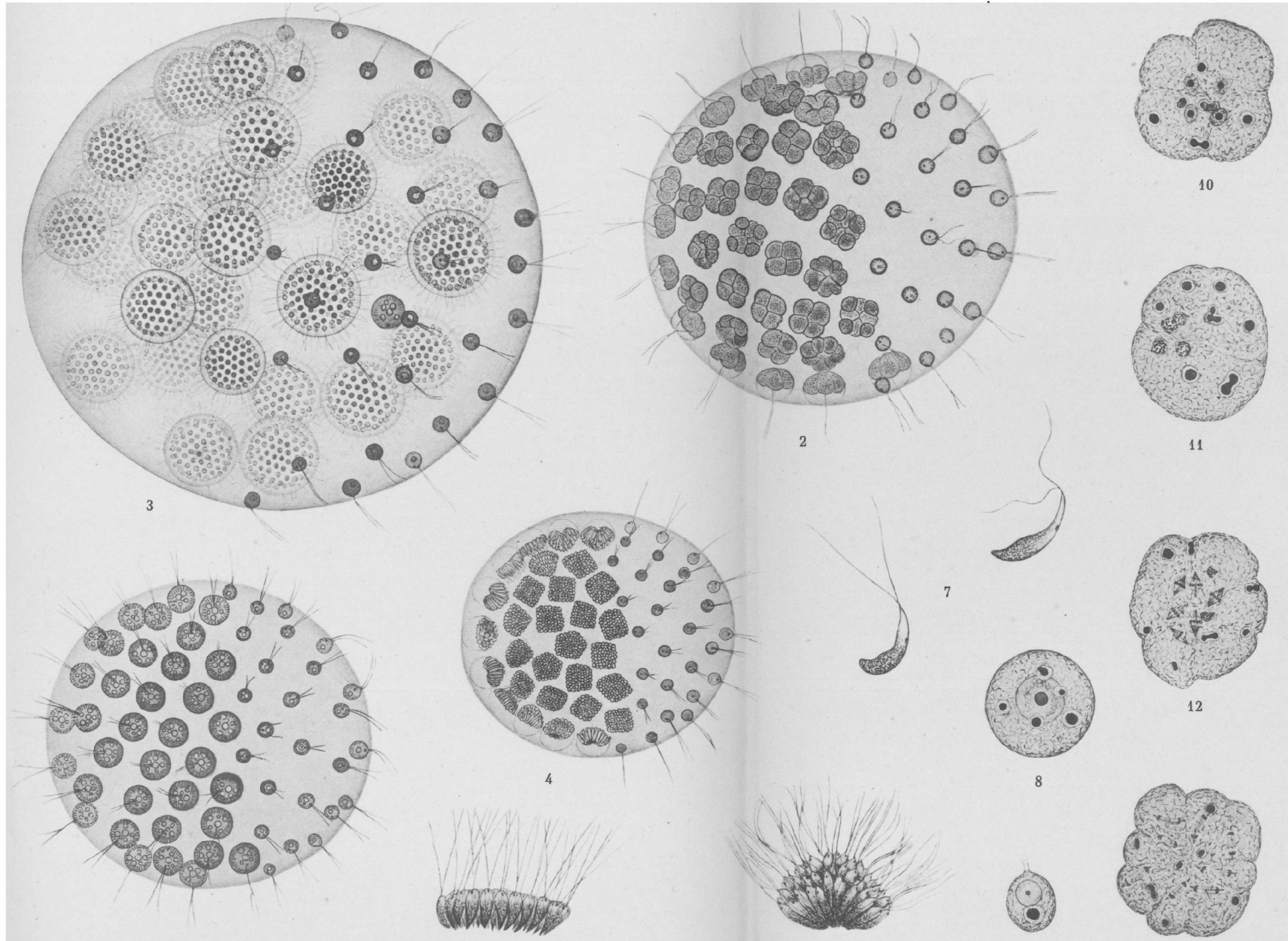
Pleodorina californica SHAW.

Les figures 1 à 4 au grossissement de 210 diamètres d'après le vivant. — A droite l'hémisphère somatique ou antérieur, à gauche l'hémisphère germinatif ou postérieur. La moitié droite des colonies seule représentée.

1. Colonie femelle ou parthénogénétique.
2. Colonie parthénogénétique, dont les germinocytes sont en segmentation, aux stades 4 ou 8.
3. Colonie parthénogénétique, dont tous les germinocytes, sauf un qui a quitté sa loge, ont formé des colonies-filles, libres et mobiles dans la cavité de la colonie-mère.
4. Colonie mâle, dont les germinocytes ont produit les plaques de microgamètes, encore en place dans leurs loges.
5. Faisceau de microgamètes encore en calotte (vivant) $\times 715$.
6. Faisceau de microgamètes en plaque (vivant) $\times 715$.
7. Deux microgamètes vivants $\times 975$.

Les figures 8 - 13 d'après des préparations obtenues par la technique indiquée p. 321. Col. hématoxyline ferrique $\times 975$.

8. Germinocyte. Au centre le noyau avec son caryosome. 5 pyrénoides excentriques. Le gros pyrénoidé central a été omis pour montrer le noyau.
 9. Somatocyte. La base de ses deux flagelles. Son noyau avec le caryosome et le centriole intracaryosomien. Le pyrénoidé très sidérophile.
 10. Germinocyte φ au stade 4. Les noyaux au repos. Deux pyrénoides en division.
 11. Id. Noyaux en prophase. Le caryosome est dissocié.
 12. Germinocyte φ au stade 8. Noyaux en métaphase. Centrioles polaires et centrodesmoses. Division de deux pyrénoides.
 13. Id. Noyaux en anaphase. Centrioles et centrodesmoses.
-



E. Chatton del

Pleodorina californica.

Phototypie Berthaud.

PLANCHE VIII.

EXPLICATION DE LA PLANCHE VIII.

Toutes les figures, sauf indications contraires, se rapportent aux kystes de *Triton cristatus*.

FIG. 1 à 7. — KYSTES PRIMAIRES ET LEUR ÉVOLUTION. $\times 1.000$.

FIG. 1. — Kyste primaire *in vivo*.

FIG. 2. — Kyste primaire coloré à l'hématoxyline au fer et montrant la capsule mucilagineuse contre la limite externe de laquelle les bactéries se trouvent arrêtées.

FIG. 3. — Division plasmotomique d'un kyste à 4 noyaux (*Triton marmoratus*). (Hém. ferr.).

FIG. 4. — Stade final de la division plasmotomique. (Hém. ferr.).

FIG. 5. — Deux stades de formation des kystes secondaires aux dépens d'un kyste primaire à 4 noyaux (sur le vivant). *a* — 9 h. 25 m. ; *b* — 9 h. 55 m..

FIG. 6. — Commencement du processus de bourgeonnement multiple. (Hém. ferr.).

FIG. 7. — Stade avancé du même processus. (Hém. ferr.).

FIG. 8 à 10. — KYSTES SECONDAIRES. $\times 2.250$.

FIG. 8. — Groupe de 4 kystes secondaires réunis par les restes du corps interne. (Hém. ferr.).

FIG. 9. — Kyste secondaire avec une partie invaginée. (Hém. ferr.).

FIG. 10. — Deux kystes secondaires dessinés d'après un groupe de 20 kystes secondaires se trouvant encore sous la membrane d'enveloppe du kyste primaire. Les corps en bâtonnet incurvé en Y prennent la laque ferrique d'une façon très intense, plus intense que les bactéries. (Hém. ferr.).

FIG. 11 à 12. — KYSTES PRIMAIRES (*Stades initiaux*). $\times 1.000$.

FIG. 11. — Kyste primaire à un seul noyau. (Hém. ferr.).

FIG. 12. — Kyste primaire à deux noyaux très voisins l'un de l'autre. (Hém. ferr.).

FIG. 13 à 18. — PASSAGES (?) DE *Bodo lacertae* AUX KYSTES PRIMAIRES
(*Salamandra maculosa*). $\times 1.500$.

(D'après une préparation fixée au sublimé acétique et colorée à l'hématoxyline au fer).

FIG. 13. — *Bodo lacertae* typique.

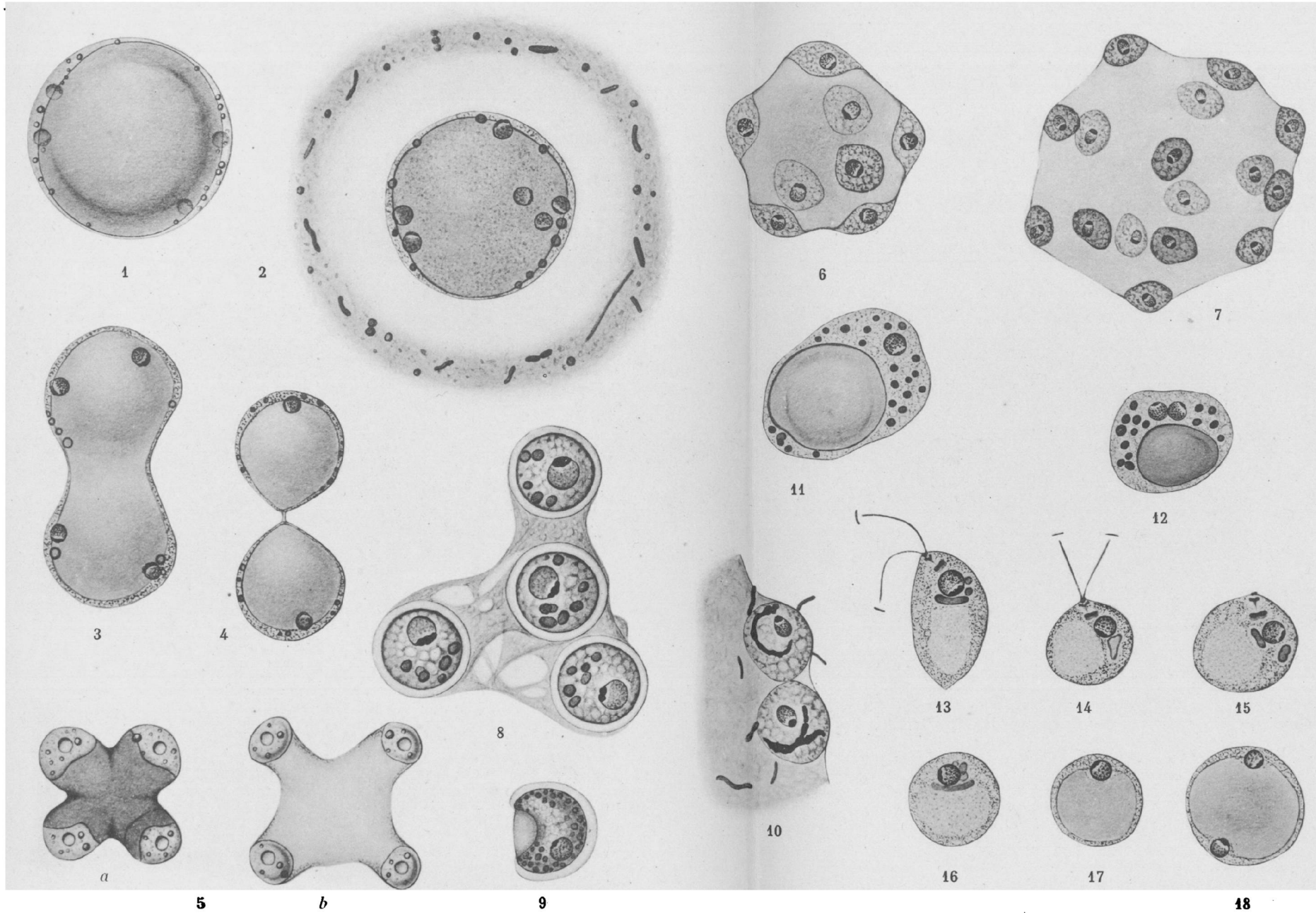
FIG. 14. — *Bodo lacertae* globuleux.

FIG. 15. — *Bodo lacertae* globuleux et ayant perdu ses deux flagelles.

FIG. 16. — *Bodo lacertae* sans appareil basilaire.

FIG. 17. — Kyste primaire à un noyau.

FIG. 18. — Kyste primaire à deux noyaux.



A. Alexieff del.

Kystes intestinaux des Batraciens.

Phototypie Berthaud.

PLANCHE IX.

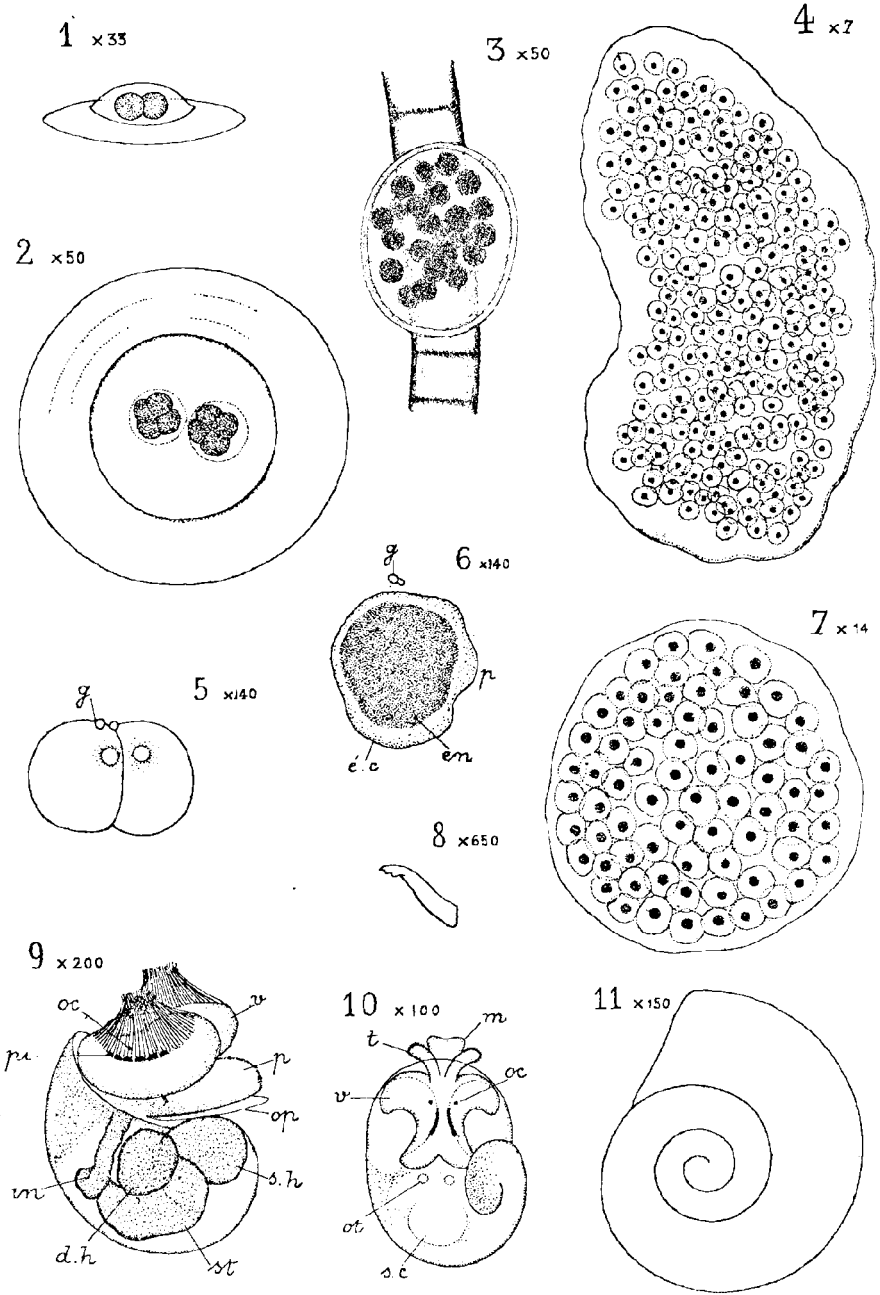
EXPLICATION DE LA PLANCHE IX.

- FIG. 1. — Coque de la ponte fraîche de *Littorina littorea*, vue de côté.
FIG. 2. — Coque de la ponte de *Littorina littorea*, vue de dessus.
FIG. 3. — Coque de ponte fraîche de *Rissoa parva*, sur un filament de *Griffithsia*.
FIG. 4. — Ponte fraîche de *Littorina obtusata*, détachée d'une fronde de *Fucus*.
FIG. 5. — Œuf de *Littorina littorea*, après la première division.
FIG. 6. — Jeune embryon de *Littorina littorea*, montrant la saillie pédieuse et l'épaississement coquillier.
FIG. 7. — Ponte fraîche de *Lacuna divaricata*, détachée d'une fronde de *Fucus*.
FIG. 8. — Dent marginale droite de la radule d'une larve libre de *Littorina littorea*.
FIG. 9. — Larve de *Littorina littorea* venant d'éclore.
FIG. 10. — Larve âgée de *Littorina littorea*, rampant déjà, mais ayant encore son vélum.
FIG. 11. — Opercule de larve âgée de *Littorina littorea*.

Les grossissements sont indiqués sur la planche, à côté des numéros des figures.

Lettres communes aux diverses figures.

- d.h.*, lobe hépatique droit.
é.c., épaississement coquillier.
en., endoderme.
g., globule polaire.
in., intestin.
m., mufle.
oc., œil.
ot., otocyste.
p., pied.
pi., pigment.
s.c., sinus contractile.
s.h., lobe hépatique gauche,
st., estomac.
t., tentacule.
v., vélum.
-



P. Pelseneer, del.

Pontes de Littorinidae.

BIBLIOGRAPHIA ◦ ◦ ◦
◦ ◦ ◦ EVOLUTIONIS

Première Année — 1910



Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique.

Tome XLIV

Secrétaire de la Rédaction : CH. PEREZ.

TRAVAUX GÉNÉRAUX

- 220.** LE DANTEC, FÉLIX. *La stabilité de la vie. Biblioth. Scient. internat.* Paris, F. Alcan, 1910 (300 p.).

Après des préliminaires qui sont du domaine de la thermodynamique plutôt que de la biologie proprement dite, L. D. construit une énergétique de la vie. La vie présente comme caractéristique générale l'habitude, l'adaptation aux conditions de milieu, tendant à réaliser la continuation des phénomènes vitaux d'une manière de plus en plus approchée de la condition n° 1 parfaite. On peut définir scientifiquement une énergie vitale, inséparable de son substratum, les corps viables, et se propageant par l'assimilation fonctionnelle. Et un principe, analogue au principe thermochimique de BERTHELOT, domine la conception lamarckienne de la variation spécifique: c'est la stabilité croissante de la vie. La variation de plus en plus difficile des espèces actuelles, l'irréversibilité de l'évolution, sont rencontrées comme des corollaires *a posteriori* dans cet exposé déductif d'une biologie lamarckienne.

CH. PÉREZ.

- 221.** THOMSON, J. ARTHUR. *Darwinism and Human Life.* (Le Darwinisme et la Vie humaine), 1 vol., in-8°, XII-245 p., A. Melrose, Londres, 1908.

Après avoir rappelé tout ce que la Biologie doit à DARWIN, qui en fut le NEWTON, — ou plutôt le COPERNIC, — T. insiste sur les relations qui existent entre les organismes et sur la façon étroite dont ces derniers sont liés au milieu qui les entoure. Les pages qui traitent des relations entre végétaux et animaux (fécondation croisée, dissémination des graines, etc.) sont des plus intéressantes. L'auteur se montre nettement partisan de la théorie d'après laquelle les enveloppes colorées de la fleur exerceraient une attraction indéniable sur les insectes.

T. montre ensuite que la notion de lutte pour l'existence est très complexe (lutte entre congénères, lutte entre ennemis, lutte contre les éléments et contre les conditions naturelles défavorables). Un facteur sur lequel a insisté КРОПОТКИН, l'entraide, vient, dans certains cas, favoriser le succès dans la lutte pour l'existence.

En ce qui a trait à la variation, T. reconnaît que, jusqu'à ce jour, on n'a pas tenu suffisamment compte du rôle important joué par la variation discontinue. Il admet l'existence des mutations. L'apparition de l'Homme sur le globe serait peut-être due à une mutation (*cf.* G. BOHN, *La naissance de l'Intelligence*, p. 330).

Un chapitre est consacré aux phénomènes de l'Hérédité. Les lois de GALTON et de MENDEL y sont étudiées. T. se demande jusqu'à quel point les auteurs qui, — comme G. U. YULE, — cherchent à concilier ces deux théories de l'hérédité pourront réussir dans leur entreprise.

Le dernier chapitre traite de la Sélection organique et de la Sélection sociale. T. est parfaitement d'accord avec les biologistes qui refusent tout rôle « créateur » à la Sélection et ne lui accordent qu'un rôle « directeur ». En ce qui concerne l'humanité, la guerre opère une sélection « à rebours »,

puisqu'elle envoie à la mort les individus les plus vigoureux et les mieux constitués. La France surtout a eu à souffrir de cette sélection néfaste, sous le règne de Napoléon I^{er}, ce « grand destructeur d'existences humaines ». Il en est résulté une diminution marquée de la stature des Français qui persiste encore à l'heure actuelle. La diminution de la natalité est aussi un symptôme très inquiétant, car, ajoute T., la pénurie d'hommes est la seule cause capable d'amener la disparition d'un peuple.

A cet état de choses, T. propose comme remède ce que GALTON a nommé la Sélection eugénique (*Eugenics*). Cette dernière consiste en l'amélioration du genre humain. Le mariage devrait être interdit aux infirmes, aux idiots, aux épileptiques, aux sourds-muets. Par contre tout homme sain de corps et d'esprit devrait être mis dans l'obligation de se marier. On se rappelle la fameuse boutade d'Henri HEINE : « On ne saurait être trop méticuleux quand il s'agit de choisir ses parents ». S'il n'est pas donné à l'enfant — et pour cause — de choisir ses père et mère, du moins la société, en mettant en pratique la sélection eugénique, pourrait-elle jusqu'à un certain point procéder à ce choix pour les enfants à venir.

EDM. BORDAGE.

222. NUSBAUM, JOSEPH. Zur Beurteilung und Geschichte des Neolamarckismus. (Histoire et examen critique du néolamarckisme). *Biolog. Centralbl.*, t. 30, 1910 (599-611).

N. signale dans cette note quelques-unes des idées plus amplement développées dans un livre sur *l'idée d'évolution en biologie*, qu'il a récemment publié en langue polonaise (*Idea ewolucyj w biologii*, 560 p., nb. fig. et portr., H. Altenberg, Lemberg 1910). Les notions modernes sur l'évolutionisme lamarckien lui paraissent pouvoir se rattacher à trois chefs principaux, correspondant d'ailleurs à trois idées fondamentales de LAMARCK lui-même. 1, Progressivisme intrinsèque, c'est-à-dire tendance au perfectionnement progressif, inhérente aux organismes, indépendamment des influences extérieures. 2, Mécanolamarckisme, transformation par suite de l'influence physico-chimique directe du milieu. 3, Psycholamarckisme, transformation qui, chez les êtres à psychisme très élevé, se fait encore sous l'influence du milieu, mais implique comme intermédiaires les états de conscience provoqués par les circonstances extérieures. A ce propos, N. formule un jugement, dont la sévérité paraît justifiée, sur les exagérations du psycholamarckisme allemand contemporain (FRANCÉ, REINKE) : jusqu'aux adaptations végétales attribuées à une activité psychique de la plante. Le grand poète polonais J. SLOWACKI (*Genesis z ducha*, genèse par l'esprit, 1844) peut être considéré comme un précurseur intuitif de ces théories ; mais, au point de vue scientifique, ces hypothèses stériles n'apparaîtront dans le recul de l'histoire que comme un chapitre obscur, telle la philosophie allemande de la nature au 18^e siècle.

CH. PÉREZ.

223. MARTINI, E. Ueber Eutelie and Neotenie. (Eutélie et néoténie). *Verhandl. deutsch. zool. Gesellsch.*, 1909 (292-299).

M. donne le nom d'*eutélie* au fait que des catégories de cellules sont rigoureusement constantes comme nombre et comme position chez l'adulte (système nerveux d'*Ascaris megalocephala* GOLDSCHMIDT, MARTINI et de

nombreux autres cas ; larves de *Polygordius*, WOLTERECK ; Rotifères, Appendiculaires). Ces cellules ont une filiation parfaitement déterminée. M. compare cette notion à la *néoténie* dont il discute les divers modes. En écartant de la définition de la néoténie, les cas de néoténie par régression, il conclut que les deux notions d'eutélie et de néoténie sont bien distinctes.

M. GAULLERY.

224. VON RÜMKER, K. *Methoden der Pflanzenzüchtung in experimenteller Prüfung.* (Comparaison expérimentale des méthodes d'amélioration des plantes). *Mitth. d. landw. Institut d. K. Universität Breslau*, 1909 (312 p. et 1 pl. col.).

Contribution importante à l'étude de la sélection des plantes de grande culture comprenant une comparaison des méthodes de perfectionnement employées pour les Choux-raves d'hiver (*Brassica napus oleifera*), le Seigle d'été et d'hiver (*Secale cereale*), quelques variétés de Blé (*Triticum vulgare*). Chaque étude comprend quatre parties : une introduction historique, la description des essais, la discussion des méthodes adoptées et enfin l'examen des résultats obtenus. Il est intéressant de comparer les données des épreuves faites avec le même matériel et dans les mêmes conditions, soit par la séparation des formes ou des lignées (Seigle), soit par la séparation des lignées, la sélection en masse ou l'hybridation (Blé).

Pour les Choux-raves, R. constate qu'il faut tenir compte de la fécondation croisée possible et isoler les lignées ; la durée de la floraison et de la maturation modifie beaucoup les caractères ; en particulier, la coloration des graines diffère avec l'état de maturation des grappes et ne constitue pas un bon caractère distinctif. Pour le Seigle, au contraire la sélection d'après la couleur des semences a donné d'excellents résultats puisque R. a réussi à isoler des lignées non strictement autofécondés, dans lesquelles la couleur du grain était transmise depuis 82,7 jusqu'à 99,1 pour 100 ; la coloration jaune ou brune ou verte des grains paraît liée à des qualités agricoles et pouvoir servir à une sélection ayant une valeur pratique. Tous les pieds provenant de grains verts présentaient un tallage plus élevé ; ceux à grains bruns donnaient des rendements en grains inférieurs et offraient une résistance à la verse moins considérable. Les grains courts se transmettent par hérédité mais constituent un défaut, en ce sens qu'ils correspondent à un rendement moindre en grain et plus élevé en paille. Au point de vue des croisements, les races de Seigle présentent de la xénie comme celles du Maïs.

Des études sur le Blé, nous retiendrons les résultats d'un croisement de Blé fait par RIMPAU en 1900 entre un Blé de pays barbu et un Blé *Square-head* sans barbes à épis compacts. En 1908, il avait isolé deux familles pures et nouvelles, l'une constituée par un *Square-head* à balles blanches qui n'a jamais montré de retour, l'autre par un type barbu à glumelles brunes, pur et stable, sauf le retour de 1 plante au type *Square-head* en 1901, 1 en 1905 et 1 en 1907 (sur 52 plantes de contrôle) ; d'autres lignées sont instables. De l'ensemble de résultats analogues et décrits en détails, R. conclut que la séparation des formes par la sélection individuelle est sans aucun doute le moyen le plus simple et le plus rapide pour créer de nouvelles races de Blé.

En résumé, il faut adopter des méthodes de sélection différentes selon les plantes et le but poursuivi.

L. BLARINGHEM.

225. VELENOVSKY, J. Vergleichende Morphologie der Pflanzen. (Morphologie comparée des Plantes). Prag, Fr. Rivnac, 1905-1910 (1216 p., 643 fig. et pl. I-IX).

V. définit les limites de la morphologie végétale et ses rapports avec les autres sciences ; il insiste sur l'importance des anomalies, des organes rudimentaires, sur le peu de valeur de l'anatomie et de l'embryogénie en ce qui concerne la distinction des organes. La morphologie comparée des plantes repose donc sur des recherches très différentes de celles qui servent de fondement à la zoologie comparée.

La première partie parue en 1905, et la seconde partie parue en 1907 (279-731 p.) renferment des paragraphes concernant l'hétérophyllic, la métamorphose des feuilles et la phyllotaxie particulièrement intéressants.

La troisième partie comprend l'exposé de la morphologie de la fleur des Phanérogames, et elle est la plus importante tant par son étendue (733-1160 p.) que par la diversité des points étudiés. Parue en 1910, elle comprend un résumé détaillé et illustré par de nombreuses figures des travaux de WIEGAND sur la fleur fossile des Cycadéoidées et des Bennettitées, ce qui permet à V. de préciser sa conception de la fleur et en même temps de tracer un schéma de l'évolution probable des fleurs qui ont leur origine dans un bouton offrant simultanément des caractères de Gymnospermes, d'Angiospermes et même à un certain degré de Cryptogames. Il résulte de cet exposé très clair et très documenté que l'évolution de la fleur des Phanérogames dériverait de la simplification, accompagnée parfois de spécialisation, de pièces bractées qui ont la plus grande analogie avec les feuilles ou frondes de Fougères. La conception de la métamorphose des plantes de GOETHE esquissée dans la seconde partie se complète très heureusement par des preuves tirées de la comparaison des fleurs fossiles avec les fleurs des représentants des trois grands embranchements de plantes dites supérieures.

L'étude des inflorescences et du diagramme des fleurs des Angiospermes se termine aussi par des paragraphes qui montrent comment la réduction des parties est souvent le caractère d'une évolution très développée, les inflorescences réduites à une seule fleur sont des cas extrêmes de la condensation des grappes ; les fleurs réduites dérivent de fleurs complètes. Sous le titre « La plastique de la fleur » V. expose des notions très exactes sur la pélorie et la zygomorphie, sur les relations et les métamorphoses des pièces florales, sur le dimorphisme et polymorphisme des fleurs d'une même espèce, notions qui ont le plus grand intérêt au point de vue des études actuelles sur l'évolution expérimentale.

L'ouvrage de V. se termine par un chapitre de lecture facile et instructive sur l'évolution des Plantes, où l'exposé historique de la notion d'évolution précède la discussion des principes et facteurs suivants considérés comme valables pour toutes les théories de l'évolution acceptées actuellement :

- 1, le principe de l'évolution ; 2, le passage d'organismes simples à des organismes plus complexes ; 3, l'adaptation ; 4, l'hybridation ; 5, l'hérédité des organes formés ; 6, la réduction et l'avortement des organes non utilisés ; 7, l'apparition brusque d'organes, en particulier, de ceux des ancêtres (atavisme) ; 8, la différenciation d'organes mâles et d'organes femelles préparant la copulation dans les plantes supérieures ; 9, le principe de l'isolement.

L. BLARINGHEM.

226. PORSCH, O. **Blütenbiologie und Photographie.** (Biologie florale et photographie). *Æster. bot. Zeitsch.*, 1910, n° 3 (1-35).

Après un examen critique des documents publiés depuis SPRENGEL jusqu'à KERNER VON MARILAUEN sur les relations des insectes avec les fleurs, P. montre le parti que l'on peut tirer de la photographie pour étudier et démontrer à un auditoire nombreux les différentes phases de la pollinisation dans la Courge (*Cucurbita pepo* L.) dont il réunit 11 stades photographiques sur une seule planche.

L. BLARINGHEM.

INFLUENCE DU MILIEU ET ADAPTATION

227. DELCOURT, A. et GUYÉNOT, E. **De la possibilité d'étudier certains Diptères en milieu défini.** *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 151, 1910 (255-257).

D. et G. ont pu élever et faire reproduire *Drosophila ampelophila* LOEW. sur des milieux chimiques définis, avec un microorganisme *Saccharomyces mali* (?) ou *Bacillus aceti*. (Le milieu employé était composé de : peptone 10 gr. ; glucose 18 gr. ; tributyrine 4 gr. ; sulfate de magnésie 1 gr. ; phosphate trisodique 2 gr., 4 ; chlorure de potassium 1 gr., 9 ; acide acétique pur 2 cm³, 3 ; eau, pour parfaire 1000 gr.). Les mêmes mouches ont pu être élevées aseptiquement sur de la levûre de bière stérilisée. Le milieu nutritif étant ainsi absolument défini et constant, le facteur nutrition peut être éliminé dans les recherches sur l'évolution de ces organismes, ce qui précise d'autant la déterminisme de l'action des autres facteurs.

M. GAULLERY.

228. JACOBSEN, H. C. **Kulturversuche mit einigen niederen Volvocæen.** (Cultures de quelques Volvocées inférieures). *Zeitsch. f. Botanik*, 2, 1910 (145-188, pl. 2).

D'un même matériel, il se développe en abondance certaines espèces selon les conditions de milieu. La lumière est favorable à la croissance de *Chlorogonium euchlorum*, de quelques *Chlamydomonas*, *Spondylomorom quaternarium*, *Polytoma uvella* ; cette dernière espèce se développe aussi à l'obscurité ; la présence de sels calcaires de différents acides organiques provoque la prépondérance de *Carteria ovata* n. sp. En utilisant les actions favorables ou non de la lumière et par des dessiccations répétées, on réussit à obtenir ces espèces pures et débarrassées de bactéries. *Polytoma uvella* est un peu saprophyte, les autres assimilent grâce à leurs chloroleucites.

L. BLARINGHEM.

229. MOORE, A. R. **The temperature coefficient of the duration of life in *Tubularia crocea*.** (Le coefficient de température pour la résistance vitale de *T. c.*). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 29, 1910 (287-289).

M. prend, comme critérium de la persistance de la vitalité, la possibilité de la régénération à la température ordinaire, après séjour à une température donnée. Le coefficient de température pour 1° C. est le rapport des temps qui suffisent à détruire cette vitalité respectivement à t° et à $(t+1)^{\circ}$. Pour l'intervalle 25°-36° C. ce coefficient a été trouvé sensiblement égal à 2, valeur également trouvée par LOEB pour l'Oursin entre 20° et 32°.

CH. PÉREZ.

230. BANTA, A. M. A comparison of the reactions of a species of surface Isopod with those of a subterranean species. (Comparaison des réactions d'espèces d'Isopodes vivant à la surface et souterraines). *Journ. Exper. Zool.* : 1^{re} partie, t. 8, 1910 (243-310); 2^e partie, *Ibid.* (439-488).

Expériences faites avec *Asellus communis* SAY. et *Caecidotea stygia* PACK. (Isopode cavernicole très voisin, blanc et aveugle), en vue de l'étude de l'origine de la faune cavernicole. Est-elle due à une série de hasards ayant précipité dans les grottes des espèces superficielles (LANKESTER, *Nature*, t. 47, p. 389), ou bien plutôt n'est-elle pas constituée par des groupes qui ont une tendance spontanée à vivre dans des conditions semblables à celle des grottes (obscurité, humidité, etc... — cf. BANTA, *Carneg. Instit.*, publ. 67, p. 97)? D'où l'idée de soumettre méthodiquement à des actions semblables deux espèces voisines, l'une superficielle, l'autre cavernicole et de comparer leurs réactions.

1^{re} partie. — B. a opéré avec la lumière (en illumination horizontale puis verticale; sources d'intensité et de couleur connues, lumière solaire). D'une manière générale, A et C réagissent de façons assez semblables. A est plus sensible que C à la lumière, (seuil inférieur 80 fois plus bas en lumière horizontale, après séjour à l'obscurité); après éclairage diffus, A. et C. réagissent tous deux négativement, à un éclairage horizontal; mais après séjour à l'obscurité, A est attiré par une lumière peu intense, tandis que C. est repoussé. Cela explique que la première espèce s'enfonce de plus en plus dans les grottes, tandis que la seconde reste superficielle. — Voir le mémoire pour les dispositifs expérimentaux et les expériences détaillées.

2^e partie. — Excitations mécaniques diverses : C. est nettement plus sensible que A. ; la différence est surtout nette pour de faibles excitations. Les flagelles des antennes, dans les deux espèces, réagissent peu à des contacts mais sont très sensibles à des vibrations. Les deux espèces sont très sensibles à des mouvements du milieu liquide, C. l'est beaucoup plus que A. (compensation à l'excitabilité par la lumière). — C. et A. réagissent à un courant d'eau (rhéotactisme) de la même façon, C. d'une façon plus prolongée que A. — B. a comparé encore le mode de nutrition des deux espèces (A. se nourrit de fragments de plantes vivantes ou mortes, C. de ces dernières exclusivement). Ainsi les deux espèces réagissent, de même, d'une façon générale, avec des différences de degré compensatrices, qui sont en harmonie avec leurs habitats différents. Les réactions de A. sont de nature à l'écartier de la vie dans les grottes, à laquelle il n'est pas adapté actuellement.

M. CAULLERY.

231. GAMBLE, F.-W. The relation between light and pigment-formation in *Crenilabrus* and *Hippolyte* (Rapport entre la lumière et la production du pigment chez *C.* et *H.*). *Quart. Journ. micr. Sci.*, t. 55, 1910 (p. 541-583, pl. 23).

Ce travail fait suite à une série de recherches du même genre publiées par G. en collaboration avec KEEBLE (1900-1905). — *Crenilabrus melops*: l'éclairage par la lumière blanche sur fond noir ou blanc (pendant trois semaines) donne une coloration respectivement brun foncée ou verte; un fond d'algues brunes agit comme un fond noir; un fond d'algues rouges ou vertes donne une teinte verte intermédiaire entre celle produite par le fond noir ou blanc. Si la lumière filtre à travers un écran d'algues, la couleur développée tend vers la complémentaire de celles des algues (brune avec beaucoup de rouge à travers des algues vertes, verte avec du jaune à travers les algues rouges; les algues brunes sont trop opaques). Plus les couleurs transmises ou réfléchies sont pâles, plus la couleur indirecte se rapproche de la complémentaire.

Hippolyte varians. — Il était déjà démontré qu'à l'éclosion le système des chromatophores est constant et que les jeunes deviennent verts sur le fond d'algues vertes, rouges sur algues rouges, en 48 heures, sous fort éclairage naturel; que les jeunes changent aisément de couleur avec le milieu extérieur mais que cette élasticité se perd avec l'âge, etc... G. a essayé d'analyser la variabilité de larves à l'éclosion et l'action prolongée des lumières monochromatiques. Celles-ci produisent une coloration complémentaire de la lumière incidente et de celle qu'on obtient par un fond coloré éclairé avec la lumière blanche. La quantité de pigment larvaire (rouge) est constante dans chaque ponte et en corrélation avec celle de la femelle mère, sauf pour les vertes (dont les larves sont ou toutes rouges, ou toutes incolores, ou rouges et incolores dans la proposition 3 pour 1). Les *H.* vertes doivent appartenir à deux variétés (malheureusement, comme on ne connaît pas les pères des œufs, on ne peut pas pousser l'analyse). Les homochromies de *H.* dans les eaux superficielles sont un effet de fond; la coloration cramoisie des individus vivant plus profondément est due à la lumière diffuse verte. Il n'est pas prouvé que les pigments des algues servant de nourriture soient les sources de ceux de l'animal.

M. CAULLERY.

232. FRÖHLICH, ALFRED. Farbwechselreactionen bei *Palaemon*. (Changements de couleur réactionnels chez *P.*). *Arch. f. Entw.-mech.*, t. 29, 1910 (p. 432-438, pl. 13).

Chez des *Palaemon treillianus* aveuglés par suppression des deux yeux, les chromatophores se dilatent et ils prennent la coloration nocturne normale (brun rouille); — peu à peu (en quelques semaines), le pigment disparaît complètement. — Un *P. rectirostris* qui avait régénéré les deux yeux avait repris la coloration normale. — Sur fond brun, les *P.* deviennent blancs (développement d'un pigment blanc de la carapace, et contraction des chromatophores rouges). — Au-dessus d'un miroir ils deviennent transparents. — Ces changements s'expliquent par des réflexes dont le point de départ est dans les yeux.

M. CAULLERY.

233. STOPPEL, ROSE. Ueber den Einfluss des Lichtes auf das Oeffnen und Schliessen einiger Blüten. (Influence de la lumière sur l'ouverture et la fermeture de quelques fleurs). *Inaug. Diss.*, Freiburg i. B., 1910 (85 p.).

Recherches sur le Souci des champs (*Calendula arvensis*), dont les fleurs dans la nature s'ouvrent régulièrement de très bonne heure le matin pour se fermer à midi, sur la Paquerette (*Bellis perennis*) dont les périodes d'ouverture des fleurs sont irrégulières et varient avec le lieu, les changements atmosphériques et l'âge des capitules. S. a réussi, à l'aide de divers éclairages artificiels, à étudier les rythmes, le temps de réaction et l'intensité d'action nécessaire à ces mouvements; elle montre les analogies et les discordances de ses résultats avec ceux obtenus par SACHS, PFEFFER, OLTMANN, JOST, PRINGSHEIM avec d'autres plantes.

L. BLARINGHEM.

234. BÖVING ADAM GIEDE. Natural history of the larvae of *Donaciinae*. (Histoire naturelle des larves de *D.*). *Intern. Rev. d. gesammten Hydrobiol. et Hydrograph.*, t. 3, 1910 (Suppl. Biol., I) (108 p., 70 fig., 7 planches).

Signalons simplement cette monographie très intéressante pour l'étude de l'adaptation d'un type de larves de Coléoptères à la vie aquatique. (Elle avait paru antérieurement en danois). On y trouvera une description morphologique minutieuse, l'étude de la nutrition, de la respiration et des diverses phases du développement.

M. CAULLERY.

235. GREVILLIUS (Kempen). Zur Physiognomie der Wasservegetation. (Aspect des plantes aquatiques). *Versamm. d. bot. u. zool. Vereins f. Rheinl.-Westf.* 1909 (45-71 p. et pl. 1-2).

L'ensemble des plantes qui vivent côte à côte constituent un « groupe », ou mieux une « formation », ou mieux encore un « faciès ». Le terme « association » doit être réservé pour caractériser des groupements plus considérables, de véritables flores. L'auteur adopte pour désigner les groupements très localisés le terme « Bestand ». La répartition des espèces varie avec les années; pour un intervalle de 5 années, l'auteur a étudié dans un fossé la fréquence de plantes aquatiques élevées (*Phragmites*), de taille moyenne (*Equisetum helocharis*, *Glyceria aquatica*), basses (*Sium angustifolium*), flottantes (*Callitriche vernalis*, *Helodea canadensis*, *Hydrocharis morsus ranae*, *Potamogeton crispus*), submergées (*Callitriche*, *Helodea*, *Potamogeton*, *Sium*). Cette étude a été très détaillée pour une année et faite sur plus de un kilomètre, en mettant en évidence l'influence de la profondeur de l'eau et du voisinage de ponts.

L. BLARINGHEM.

236. FRITSCH, E. F. et RICH, M. A. Biology and ecology of the algal flora of Abbott's Pool, near Bristol. (Biologie et

écologie des Algues des environs de Bristol). *Bristol, Natur. Soc. Proceedings*, 4^e série, t. 2, 1909 (27-54).

L'association dominante dans la localité citée comprend des représentants de Diatomées abondantes en hiver, de *Spirogyra* abondantes au printemps, de *Cladophora* très développées en été. La période d'automne est caractérisée par le développement très accusé des *Spirogyra*, de quelques *Cedogonium* et autres formes. Les facteurs qui déterminent cette succession sont saisonniers (concentration de l'eau, température, gaz et matières organiques dissous, intensité lumineuse) ou irréguliers (longues périodes à températures excessivement basse ou chaude, etc...). De nombreux autres facteurs groupés sous le titre *correlated* (spéciaux) modifient la répartition, mais ces derniers n'ont pu être étudiés avec quelque clarté que pour le groupe des *Cladophora* et de ses épiphytes.

L. BLARINGHEM.

237. BUSEMANN, L. *Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage für Lehrer*. (Éléments de géographie des plantes reposant sur la physiologie). Leipzig, Dürr et Peter, 1910 (192 p. et 68 fig.).

Petit livre de lecture facile comprenant une partie générale où sont exposées : 1^o les conditions de vie des plantes avec les optima et les caractères qui dérivent de l'action dominante, de l'abondance ou l'absence d'eau, de chaleur, de vent ; 2^o les domaines ou formations végétales correspondant aux zones froides, tempérées et chaudes, au développement sur la montagne ou dans l'eau. Il est intéressant de signaler l'exposé (118-158) de la distribution des plantes, en Allemagne, dans les champs, les prairies, les collines ensoleillées, les sous-bois, les tourbières, etc..., documents qui ont autant d'intérêt pour le géographe que pour le botaniste et qui constituent des exemples frappants de l'influence du milieu dans la lutte pour la place et pour la propagation des espèces végétales.

L. BLARINGHEM.

238. MIYOSHI, M. *Botanische Studien aus den Tropen*. (Études botaniques dans les tropiques). *J. College of Science, Tokyo*, 28, 1910, (1-51, pl. 1-3).

M. insiste sur la forme ovale elliptique, le bord lisse, la grande taille et l'épaisseur, l'éclat brillant des feuilles des plantes tropicales, sur la fréquence de leurs mouvements avec la lumière solaire, sur la périodicité irrégulière de leur chute. Des statistiques comparées entre plantes des tropiques (Java) et du Japon montrent que les feuilles des premières sont plus humectées sans que le milieu plus ou moins aéré paraisse jouer un rôle.

Dans une autre note M. étudie un *Ficus Krishnae* à feuilles en tubes à laquelle il suppose une origine brusque et il termine par une étude de l'aspect de la végétation des forêts de l'Himalaya.

L. BLARINGHEM.

239. WENT, F. A. F. C. **Untersuchungen über Podostemaceen.** (Recherches sur les Podostémacées). *Verh. d. K. Akad. v. Wet. te Amsterdam*, 2^e Ser. 16, 1910 (88 p., pl. 1-15).

Ces plantes à fleurs réduites, à appareil végétatif analogue à un thalle, vivent sur les rochers lavés par les eaux courantes ; celles que W. a étudiées ont été récoltées dans les chutes d'eau de Surinam (Guyane néerlandaise). W. a surtout étudié le développement des organes sexuels caractérisés par la forte réduction de l'appareil générateur femelle dont la partie inférieure seule se développe ; la cellule supérieure qui donne d'ordinaire l'oosphère et les synergides dégèrent de bonne heure ; on connaît seulement quelques cas où cette réduction soit aussi forte et W. cite, dans d'autres familles, *Helcosis guyanensis*, *Limnocharis emarginata*, quelques *Cypripedium* et quelques Onagracées dont *Oenothera Lamarckiana*. W. insiste sur la présence dans les Podostémacées de pseudo-sacs embryonnaires.

Les Podostémacées étudiées (*Enone Inthurmi*, *guyanensis*, *Trestlingiana*, *Versteegiana*, *marowynensis* ; *Apinagia Goezei* et *perpusilla* n. sp., *Lophogyne capillacea* ; *Mourera fluviatilis*, *Tristicha hypnoides*) vivent dans des stations où l'existence d'autres plantes est impossible, dans les chutes d'eau les plus rapides ; elles s'y développent à cause de leur petite taille et de leurs forts rhizomes couverts d'une cuirasse de feuilles serrées et lisses où la chlorophylle abonde dans les cellules épidermiques, cas très rare dans les plantes supérieures. La plupart de ces caractères d'organisation ne sont pas nés de l'adaptation, mais furent renforcés par elle ; les Podostémacées pourraient fournir d'excellents exemples pour les théories des néo-Lamarckiens et des Ultra-Darwiniens.

L. BLARINGHEM.

240. VERSLUYS, J. **Waren die sauropoden Dinosaurier Pflanzenfresser ?** (Les Dinosauriens sauropodes étaient-ils herbivores ?) *Zool. Jahrb. (Syst.)*, t. 29, 1910 (425-450, pl. 17, 10 fig.).

V. s'élève après TORNIER (*Berlin, S. B. Ges. naturf. Freunde*, 1909) contre l'opinion courante, d'après laquelle les Dinosauriens sauropodes, *Diplodocus*, *Morosaurus*, *Brontosaurus*, se seraient nourris de plantes aquatiques. Outre que les dimensions relatives de l'abdomen ne répondent pas à l'énorme masse viscérale qu'eût nécessité pour ces gigantesques Reptiles un régime exclusivement herbivore, la puissante musculature de leur cou, jointe à sa mobilité et à l'extrême petitesse relative de la tête, indiquent des mouvements précis et rapides dans un milieu résistant ; la denture et toute la conformation de la bouche indiquent aussi l'adaptation à happer une proie. Tout s'interprète en admettant que ces animaux, depuis les bords des fleuves, attrapaient sous l'eau les poissons et les déglutissaient aussitôt sans mastication. La queue, adaptée à des mouvements de fouet (*Diplodocus*), servait peut-être, en battant l'eau, à étourdir les poissons. Le régime ichthyophage représente une spécialisation bien compréhensible du régime carnassier des ancêtres Théropodes, et cette adaptation des Sauropodes est analogue à celle des Pinnipèdes par rapport aux Créodontes.

CH. PÉREZ.

ÉTHOLOGIE GÉNÉRALE
MIMÉTISME, SYMBIOSE, PARASITISME

241. LOHMANN, H. Die Gehäuse und Gallerthüllen der Appendicularien und ihre Bedeutung für die Erforschung des Lebens im Meere. (La maison des Appendiculaires et son importance pour l'étude de la vie marine). *Verhandl. deutsch. zool. Gesellsch.*, 1909 (200-237).

L. décrit les diverses formes de la maison et montre son rôle comme piège concentrant et retenant pour l'animal le microplancton dont il se nourrit. On remarquera que cet appareil est une cuticule qui fonctionne après s'être détachée de la matrice, quand elle n'a plus que la valeur d'une mue. — L. étudie ensuite les organismes capturés par l'appendiculaire à l'aide du dispositif filtreur de sa maison et du courant d'eau entretenu par sa queue; il y a là tout un microplancton (*nannoplancton*) difficile à trouver autrement, qui échappe aux filets de gaze; la maison des appendiculaires nous fournit ainsi des données particulièrement précises sur la richesse de l'eau en substance organisée. Les appendiculaires, d'après L., ne viennent pas à l'appui des idées de PÜTTER sur la nutrition des organismes à l'aide de substances organiques dissoutes.

M. CAULLERY.

242. ROUBAUD, E. Évolution de l'instinct chez les Vespides : aperçu sur les Guêpes sociales d'Afrique du Genre *Belonogaster* Sauss. *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 151, 1910 (p. 553-556).

Les *Belonogaster* montrent l'origine de la vie sociale chez les Guêpes. R. relève, en faveur de cette idée, les particularités suivantes : 1° *fondatrices solitaires* de nids, nourrissant elles-mêmes leurs larves — association fréquente des femelles issues d'un même nid, expression première des tendances sociales chez des individus susceptibles d'une existence solitaire; — 2° nutrition au moyen de chenilles vivantes. Les femelles, en nourrissant les larves, reçoivent de celles-ci une goutte de sécrétion salivaire et R. pense que le culte des jeunes tire ses origines mêmes de la gourmandise des femelles; — 3° toutes les femelles sont équivalentes et aptes à la ponte, les mâles vivant librement au dehors; — 4° émigration totale quand le nid est trop peuplé, surtout à cause de la disette (pas encore d'instinct d'accumuler des réserves), — etc... Les groupements des *B.* sont des associations encore mal définies, sans division du travail, et où sont encore conservées des habitudes de solitaires.

M. CAULLERY.

243. MARCHAL, P. Contribution à l'étude biologique des *Chermes*. Paris, C. R. Acad. Sc., t. 151, 1910 (652-654).

M. recueillit l'an dernier en Normandie un *Ch. piceæ* développé sur une aiguille d'*Abies pectinata*, et entouré d'une abondante sécrétion cotonneuse; fait exceptionnel et semblant indiquer un acheminement vers la différenciation ailé-sexupare. Effectivement la descendance élevée en culture pure sur un *Ab. pect.* donna sur les aiguilles quelques ailés, forme jusqu'ici inconnue dans cette espèce.

Contrairement à l'opinion courante, M. observe quatre mues chez la plupart des formes du *Ch. pini* et du *Ch. Nüsslini*; seules la fondatrice et la *virgo-hiemalis* ou *virgo-sistens*, c'est-à-dire les formes les plus éloignées de la sexualité et douées de la fécondité parthénogénétique la plus élevée, présentent une abréviation évolutive, qui réduit à trois le nombre de leurs mues.

CH. PÉREZ.

244. NÜSSLIN, O. Zur Biologie der Gattung *Mindarus*. (Biologie du genre *M.*). *Biolog. Centralbl.*, t. 30, 1910 (402-416, 440-452, 12 fig.).

Les Aphides du genre *Mindarus* présentent en particulier ce caractère distinctif qu'avant la 4^e mue, donnant naissance à la forme ailée, il y a destruction par histolyse de toutes les glandes cirières. L'espèce *M. obliquus* Chld, qui vit sur le *Picea alba*, doit être considérée comme différente du *M. abietinus* des Sapins; elle doit être considérée comme en train de perdre la forme parfaite ailée; celle-ci présente fréquemment des anomalies de nervation, sa fécondité est extrêmement réduite, et d'autre part il existe un grand nombre de formes intermédiaires entre la fondatrice et l'ailée, qui après avoir évolué vers la forme nymphale, présentent une atrophie histolytique de leurs moignons d'ailes et des muscles correspondants; de sorte que les vraies formes ailées sont très rares. Cette disparition de la faculté d'émigration est peut-être en rapport avec ce fait que le *P. alba*, originaire d'Amérique, n'est jamais planté qu'isolément dans nos pays. Examinant d'autre part la biologie des Pucerons en général, N. y voit de multiples applications du principe d'économie, c'est-à-dire des particularités adaptatives favorisant au mieux la multiplication de l'espèce dans les conditions actuelles du milieu biologique. Certaines espèces par exemple sont réduites au cycle parthénogénétique.

CH. PÉREZ.

245. PANTEL, J. Recherches sur les Diptères à larves entomobies. I. Caractères parasitiques au point de vue biologique, éthologique et histologique. *La Cellule*, t. 26, 1910 (27-216, pl. 1-5).

M. PANTEL, à qui l'on doit une très intéressante étude publiée en 1898 (*La Cellule*, t. 15) sur le développement d'une Tachinaire (*Thrixion halidayanum*) et qui a, depuis, fait des observations analogues sur diverses mouches entomobies, commence dans le présent mémoire l'étude comparée des types qu'il a suivis. Il passe d'abord en revue les divers modes par lesquels les mouches

entomobies dont le développement est actuellement connu, assurent l'accès de leurs œufs ou larves à l'hôte où ils doivent évoluer. Il distingue 10 catégories, qui coïncident assez généralement à celles établies par TOWNSEND [*U. S. Depart. Agric. 1908. Analyse par P. MARCHAL. Arch. Zool. Expérim. (sér. 5), t. 5, 1910, N. et R., p. LV-LX*], et rattache les dispositions anatomiques des ovaires, la fécondité des diverses espèces, aux circonstances que l'œuf ou la larve doit traverser. Un second chapitre est consacré aux divers modes de vie de la larve à l'intérieur de l'hôte, à sa nutrition, aux conditions de sa pupaison. La troisième étudie les réactions de l'hôte provoquées par le parasite (membrane d'enveloppe, phagocytose, comparaison avec le cas des Entomosciens, etc.). Un dernier chapitre passe en revue les phénomènes de concurrence vitale que présente le développement de ces mouches et les éléments du cycle évolutif (durée du développement embryonnaire et larvaire, hivernage, etc.). Ce mémoire renferme ainsi un grand nombre de faits intéressant la biologie générale du parasitisme.

M. CAULLERY.

246. HEINRICHER, E. Die Aufzucht und Kultur der parasitischen Samenpflanzen. (Culture des plantes parasites supérieures). Iena, Fischer, 1910 (53 p. et 8 fig.).

H. s'est livré depuis longtemps à la culture des plantes parasites en partant des graines ; il réunit dans ce petit livre les résultats de ses essais avec les parasites de la famille des Scrophularinées (*Euphrasia, Alectorolophus, Bartschia, Pedicularis, Melampyrum, Tozzia, Lathraea*), les Orobanchées, les Cuscutées, les Santalacées (*Thesium, Comandra, Osyris*), les Loranthacées (*Viscum, Loranthus, Arceuthobium*) et les genres *Cassytha* (Lauracées) et *Cytinus* (Rafflésiacées). H. recommande de semer les graines à l'époque de leur maturité dans la nature, car la dessiccation de celles-ci entraîne parfois la perte de la faculté germinative ; il faut naturellement que l'hôte soit ensemencé dans le voisinage ou même planté à l'avance pour être assez vigoureux pour nourrir le parasite. H. a constaté que bon nombre de parasites n'avaient point d'hôtes particulièrement définis ; en particulier, les parasites des prairies vivent aux dépens de nombreuses plantes ; il est parfois avantageux de choisir comme premiers hôtes des plantules parasites des individus à végétation faible.

L. BLARINGHEM.

247. HEINRICHER, E. Die grünen Halbschmarotzer. VI. Zur Frage nach der assimilatorischen Leistungsfähigkeit der grünen, parasitischen Rhinanthaceen. (Sur la faculté d'assimilation des Rhinantacées, parasites à chlorophylle). *Jahrb. für wiss. Bot.*, 47, 1910 (539-587, pl. 16-17).

H. s'est proposé de chercher comment s'est établi le parasitisme dans le groupe des Scrophularinées parasites ou Rhinantacées ; ces plantes vertes ont d'abord cherché l'aide d'un hôte pour se procurer la nourriture saline et il en existe encore qui se trouvent à ce stade ; peu à peu le parasitisme a entraîné l'utilisation des produits d'assimilation de l'hôte. L'absence de poils radicaux est incomplète dans les espèces qui peuvent vivre seules ; le développement

des feuilles tant au point de vue morphologique qu'anatomique montre la plus ou moins grande dépendance du parasite de l'hôte sur lequel il vit.

H. a repris l'étude de l'assimilation des feuilles des parasites verts et il est arrivé à des résultats différents de ceux de BONNIER (1893) ; il groupe les genres par décroissance d'assimilation propre dans un ordre inverse ; pour lui, les *Euphrasia* montrent un début de parasitisme, qui augmente chez certains *Melanpyrum*, pour arriver à son maximum avec le g. *Tozzia*.

L. BLARINGHEM.

248. STIASNY, GUSTAV. Ueber die Beziehung der sog. *gelben Zellen* zu den Koloniebildenden Radiolarien (Ein Versuch). [Sur les rapports des soi-disant *cellules jaunes* avec les Radiolaires coloniaux (un essai)]. *Arch. f. Protistenk.*, t. 19, 1910, (144-166).

Signalons simplement ce mémoire qui tend à révoquer en doute un des cas classiques de symbiose, celui des Radiolaires avec les Zoochlorelles. S. et MOROFF ont déjà soutenu (*Ibid.*, t. 16, 1909) que les cellules jaunes des Acanthométrides faisaient en réalité partie du cycle évolutif de ces Radiolaires, dont elles constituaient des états jeunes. De même, d'après S., les cellules jaunes des Sphérozoaires (*Collospæra*, *Collozoum*, etc...) seraient les états jeunes des *nids* (*Nest*) constituant la colonie. Il s'appuie sur ce qu'il a vu les *nids* émettre des noyaux ou se fragmenter en corps nucléés ressemblant aux zoochlorelles. Il reconnaît d'ailleurs qu'il n'a pas réussi à voir la transformations des corps jaunes en nids plurinucléés. Ses arguments sont basés surtout sur l'étude de matériaux conservés et sur des structures nucléaires; le point décisif serait évidemment de suivre *in vivo* l'apparition du pigment dans les corps émanés des *nids*. S. discute d'une façon générale les diverses opinions antérieures sur les cellules jaunes. Il ne se dissimule pas que la sienne n'est pas établie de manière irréfutable. La lecture du mémoire m'a paru faire pencher la vraisemblance du côté de l'interprétation symbiotique classique.

M. GAULLERY.

249. BRUCHMANN, H. Die Keimung der Sporen und die Entwicklung der Prothallien von *Lycopodium clavatum* L., *L. annotinum* L., *L. Selago* L. (La germination des spores et le développement des prothalles de Lycopodes). *Flora*, 101, 1910 (220-167, 35 fig.).

Les spores de Lycopodes ont besoin d'un temps de repos très prolongé avant de germer; peut-être peut-on le diminuer artificiellement? B. a obtenu dans quelques cas des germinations de *L. Selago* au bout de trois ans, mais dans d'autres cas seulement au bout de sept ans. Les spores germent sans champignons et donnent des prothalles de cinq cellules; mais à partir de ce stade et pour tout le reste de la vie, l'association avec un champignon saprophyte paraît indispensable. Le champignon se développe dans le prothalle piriforme et dans toutes les cellules, sauf celles de la zone centrale de l'épiderme; il se présente sous des formes différentes dans le *L. clavatum* et dans le *L. Selago*.

L. BLARINGHEM.

250. PORSCH, O. **Neure Untersuchungen über die Insectenlockungsmittel der Orchideenblüte.** (Recherches sur les moyens d'attraction des insectes que présentent les fleurs d'Orchidées). *Mitt. d. naturw. Ver. f. Steiermark*, 1909 (346-370).

Les Orchidées sans nectar offrent des moyens d'attraction des insectes divers ; l'imitation du pollen chez le g. *Rondeletia* consiste en la présence d'une couche épaisse, granuleuse, de nombreuses cellules amyliacées sur le labelle ; JANSE l'a observée aussi sur les fleurs des *Maxillaria venusta* et *Lehmanni* ; *Ornithidium divaricatum* porte sur le labelle un bourrelet de cire en forme de V ; quelques *Maxillaria*, *Oncidium*, *Pleurothallis*, *Spiranthes*, etc., portent des fleurs à labelle couvert de poils remplis de protoplasme granuleux et de corps gras que les insectes dévorent ; enfin les *Coryanthes*, *Stanhopea*, *Catasetum* offrent pour la visite des insectes un véritable tissu, riche en éléments nourriciers, et disposé de façon à faciliter la fécondation croisée.

L. BLARINGHEM.

251. PICADO, T. C. **Documents sur le mimétisme recueillis en Costa-Rica.** *Bull. Scient. France et Belg.*, t. 44 (89-108, 9 fig. pl. 4).

Examen d'un grand nombre de cas d'homochromie, homotypie et mimétisme spécifique observés dans la faune de Costa-Rica. Signalons en particulier les papillons du genre *Oxydia* qui présentent avec les feuilles mortes une ressemblance aussi parfaite que les *Kallima*. Mais tandis que dans cet exemple classique la ressemblance est fournie par les ailes fermées du papillon posé dans l'attitude ordinaire des diurnes, chez les *Oxydia* au contraire elle est obtenue, dans le sens transversal, par les faces supérieures des quatre ailes étalées, suivant l'attitude des papillons de nuit.

CH. PÉREZ.

252. FASSL, A.-H. **Ein eigenartiger Fall von Mimicry.** (Un cas particulier de mimétisme). *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.*, t. 6, 1910 (310).

F. signale dans la Cordillère de la Colombie orientale, une chenille de Géométride qui représente exactement, par son système de coloration, la miniature d'un serpent-coraïl (*Elaps*) commun dans la même région.

CH. PÉREZ.

253. KRAUSSE, A. H. ***Clytus rhamni temesiensis* Germ. und *Clytanthus sartor* F. Müll. — Mimikry? (Mimétisme?).** *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.*, t. 6, 1910 (301-305).

K. indique les observations biologiques qu'il a faites aux environs de Cagliari (Sardaigne), sur deux Coléoptères, *Clytus rhamni temesiensis* et *Clytanthus sartor* qui ressemblent à des Vespides, *Eumenes* ou *Leucospis*. Mais aucun indice n'a pu être recueilli, semblant indiquer une utilité effective de ce mimétisme apparent. Et comme le dit K. on ne saurait être trop réservé dans l'interprétation de pareils faits.

CH. PÉREZ.

PHYLOGÉNÈSE

254. SCHUSTER, J. Ein Beitrag zur Pithecanthropus-Frage (Contribution à la question du Pithécanthropus). *Sitz. Ber. d. bayer. Akad. d. Wiss. Mathem.-physik. Klasse 1909.*

A différentes reprises on a essayé de préciser l'âge des couches de Trinil (Java) dans lesquelles furent trouvés les restes du *Pithecanthropus*. On s'est basé sur la faune des Mollusques et des Mammifères. D'après ces données, DUBOIS et STREMMER rapportent les couches en question au Pliocène récent; ELBERT, au diluvium ancien; VOLZ au diluvium moyen. S. s'appuie sur les documents fournis par la paléobotanique. Des bancs de tuf renfermaient des empreintes végétales représentant 53 espèces différentes. Parmi ces espèces, treize ont pour limite orientale la Nouvelle-Guinée et l'Australie; cinq, les Philippines; quatre, les Célèbes; trente et une, le continent asiatique et les trois grandes îles de la Sonde. De leur examen S. conclut que l'horizon de Trinil appartient au diluvium ancien. Le caractère de la végétation de Trinil nous apprend qu'il devait exister, à cette époque, des forêts composées d'essences à feuillage persistant et correspondant à une altitude d'au moins 1.000-1.200 mètres. Cette végétation offrirait de nombreuses analogies avec celle qui existe actuellement dans les montagnes de l'Assam.

EDM. BORDAGE.

255. SCHMIDT, W. J. Das Integument von *Voeltzkowia mira*. (Le tégument de *Voeltzkowia mira*). *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. 94, 1910 (605-720).

Le mémoire débute par des considérations d'ordre phylogénétique. En s'appuyant sur une étude comparative des écailles, l'auteur est amené à ranger le genre *Voeltzkowia* dans la famille des Anélytropsidés, voisine de celle des Scinques. Il montre en second lieu les différences qui existent dans les phénomènes de la mue, selon qu'on les observe chez les Reptiles ou chez les Arthropodes. Il expose ensuite ses recherches sur l'autotomie de la queue et donne une étude détaillée de la région où se trouve le *locus minoris resistentiae*. Vient enfin la description du processus de régénération et du mode de formation des écailles nouvelles. Ce mode de formation diffère de celui que l'on observe au cours du développement embryonnaire. La partie en voie de régénération offre, depuis sa base jusqu'à son sommet, toutes les gradations dans le développement des écailles. Il est regrettable que S. ne nous dise pas si les écailles régénérées sont identiques à celles qu'elles remplacent ou si elles rappellent un type ancestral, ainsi que l'a signalé Franz WERNER chez d'autres espèces de Sauriens.

EDM. BORDAGE.

256. SEWARD, A. C. Fossil plants. II, 1910, Cambridge, *at the University Press* (624 p. 265 fig.).

Deuxième volume d'un excellent traité de Paléobotanique, renfermant un complément à l'étude des Sphénophyllales (vol. I), les Psilotales, les Lycopo-

diales herbacées et arborescentes (30-196), les *Sigillaria*, *Stigmaria* et *Bothrodendrae* avec les plantes à graines alliées au *Lycopodiales* (196-279), les *Filicéales* proprement dites (270-323) et les groupes voisins, *Marattiacées*, *Ophioglossées* et *Hydroptéridées* (324-483). Le dernier chapitre renferme une étude rapide des *Ptéridospermées* (Fougères à graines), et des Fougères dont la position systématique est incertaine.

Il est intéressant de noter les considérations générales sur les affinités de ces groupes entre eux et avec leurs représentants actuels, considérations dont l'importance résulte de l'autorité même de l'auteur, botaniste spécialiste dans l'étude des plantes fossiles. La croyance courante à une relation de parenté immédiate entre les *Lepidodendron* et les *Sigillaria* avec les Lycopodes et les Sélaginelles doit disparaître non seulement à cause des différences anatomiques des bourgeons végétatifs et reproducteurs, mais en raison même des caractères des organes reproducteurs qui les rattachent directement aux plantes portant des graines et non des spores; la grande extension géographique des groupes éteints ne peut donc plus être opposée à la localisation des familles actuelles de *Lycopodiniées*. De plus, le bois secondaire des *Lépidodendrées* les rapproche davantage des Conifères que des Angiospermes et la régularité des cellules indique que ces arbres toujours verts ne présentaient pas de périodes annuelles d'activité et de repos végétatif; les tissus sécréteurs sont moins différenciés que chez les Conifères, ce qui correspond à une division du travail moins complète.

Les 265 figures qui illustrent ce volume sont des documents photographiques ou des dessins analytiques; un index de plus de 4000 références complète cette documentation.

L. BLARINGHEM.

257. WIELAND, G. R. I. **Historic fossil Cycads.** (Histoire des Cycadées fossiles). *Amer. Journ. of Sc.*, 25 (95-104).
258. II. **Two new Araucarias from the western cretaceous.** (Deux nouveaux Araucarias du crétacé occidental d'Amérique). *Geol. Surv. of the State of South Dakota*, 1908.
259. III. **The Williamsonias of the Mixteca alta.** (Les Williamsons du Mixteca alta). *Bot. Gaz.*, 48, 1909 (427-441).

W. résume dans la note I l'état de la question des *Cycadeoidea*, plantes à fleurs hermaphrodites intermédiaires entre les Filicinées, les Gymnospermes et les Angiospermes, dont la découverte a modifié totalement les hypothèses émises concernant l'évolution des plantes supérieures; en 1908, on en connaissait une douzaine d'espèces appartenant aux genres *Anomozamites*, *Cycadella*, *Cycadeoidea*, *Cycadocephalus* et *Williamsonia* répartis dans le Trias, le Jurassique et le Crétacé inférieur. L'étude du *Williamsonia* du Mexique faite dans la note II est accompagnée de remarques très importantes sur les relations de ce genre avec des espèces actuelles de Phanérogames; les *Cycadeoidea ingens* et *dacotensis* présentent l'insertion spiralee des pièces de la fleur comparable à celles des *Liriodendron* et des *Magnolia*, mais il y eu évidemment d'autres séries très différentes. W. en donne une liste hypo-

thétique (II et III) représentée par la série suivante conduisant aux Gamopétales :

- A. disque companulé avec 18 éléments bipennés (*C. dactotensis*).
- B. disque companulé avec 12 éléments bipennés (*C. ingens*).
- C. disque companulé avec 10 éléments bipennés (*C. Jeuneyana*).
- D. disque companulé avec 5 éléments bipennés, hypothétique.
- E. disque staminé à 12-10 éléments pennés (*Williamsonia* et *Consuelo*).
- F. dérivé du précédent à 5 éléments pennés, hypothétique.
- G.-J. dérivés à 5 éléments à 1 seul sporange, hypothétique.
- K. Campanulacées actuelles et beaucoup de Gamopétales.

L'auteur se montre ainsi un défenseur de l'idée très suggestive de l'évolution par la réduction, la stérilité et la suppression des organes de la fleur, en atténuant la valeur de l'enchaînement des stades qui ont conduit de l'hétérosporie à l'association de sporanges de deux types ou de sporanges d'un seul type, c'est-à-dire de l'hermaphroditisme à la monœcie et à la diœcie. En résumé, l'hypothèse se ramène à une origine polyphylétique des Angiospermes.

L. BLARINGHEM.

260. LIGNIER, O. I. Sur l'origine des Sphénophyllées.
261. II. Le fruit des Bennettitées et l'ascendance des Angiospermes. *Bulletin Soc. bot. de France*, 55, 1908 (278-288) et *Mémoires* 13 (17).
262. III. Végétaux fossiles de Normandie. 6 mémoires, les derniers parus sans date. *Travaux du Laboratoire de botanique de l'Université de Caen*.

Dans les mémoires I et II, L. pose très clairement les problèmes concernant l'origine des Angiospermes et envisage surtout l'hypothèse du monophylétisme ; leur lecture, facile, est conseillée à ceux qui désirent suivre le débat entre polyphylétistes et monophylétistes.

L. BLARINGHEM.

263. SCHWERTLCHLAGER, J. Die Rosen des südlichen und mittleren Frankenjura ; ihr System und ihre phylogenetischen Beziehungen, erörtert mit Hinsicht auf die ganze Gattung *Rosa* und das allgemeine Deszendenzproblem. (Les Roses du Jura moyen et méridional de Bavière ; considérations sur leur classification et leur phylogénie avec extension à tout le genre *Rosa* et au point de vue du problème de la descendance) München. Isaria-Verlag, 1910 (248 p., pl. 1-2).

Étude systématique, détaillée et bien documentée (1-135), complétée par des considérations très importantes sur l'adaptation des Roses aux agents externes, l'eau, la température, la lumière, le sol et sur leurs relations avec les autres organismes vivants, les végétaux, les animaux ou l'homme. S. en déduit certains perfectionnements de la classification et précise la valeur relative des caractères.

tères distinctifs ; les sections et les espèces larges diffèrent entre elles par des caractères d'organisation absolument indépendants du milieu, mais les caractères d'adaptation sont souvent utilisés pour la distinction des types plus restreints, en particulier de ceux qui sont renfermés dans la sous-section des *Eucaninae*. Cette constatation fait croire à la possibilité d'une origine adaptative initiale de caractères qui, actuellement, sont des caractères d'organisation tels que la forme et le coloris des corolles, le goût, la consistance et la couleur des fruits, le développement exagéré des poils ou des épines, etc...

Pour reconstituer la phylogénie des Roses européennes, S. étudie en détail la nature des caractères d'organisation : distribution des feuilles sur les axes, nombre et taille relative des folioles, inflorescences à une ou plusieurs fleurs, poils, épines, etc. qui, combinés aux documents fournis par la distribution géographique actuelle des groupes tant en Europe qu'en Asie et aux documents paléontologiques, permettent de faire dériver d'une souche commune de premier ordre quatre souches de second ordre dont l'une encore homogène *R. persica*, les autres étant fragmentées en souches dérivées ou de troisième ordre et apparentées comme il suit: Caninae—Indicae—Gallicanae—Synstylae pars; Cinnamomeae—Spinossimae—Microphyllae; Bracteatae—Banksianae—Synstylae pars. S. fournit donc la démonstration de polyphylétisme de la section homogène (Synstylae). Quant aux modes de variation qui ont donné naissance aux nombreuses espèces de Roses, on peut les regarder comme résultant d'adaptations complexes; les mutations ont pu agir dans quelques cas isolés, mais leur influence fut peu importante et n'a pas sensiblement modifié l'ensemble du groupe.

L. BLARINGHEM.

VARIATION

264. WOLTERECK, R. Weitere experimentelle Untersuchungen über Artveränderung, speziell über das Wesen quantitativer Artunterschiede bei Daphniden. (Nouvelles recherches expérimentales sur la transformation de l'espèce, spécialement sur la nature des différences spécifiques quantitatives chez les Daphnides). *Verhandl. deutsch. zool. Gesells.*, 1909 (110-172, 18 fig.).

W. a déjà (*Ibid.* 1908) étudié les races locales de Daphnies et montré qu'elles se comportent comme des *biotypes* héréditaires. Il a continué et approfondi cette étude, suivant les méthodes de JOHANNSEN, afin de voir s'il fallait admettre, dans le cas de ces animaux, les idées qui découlent des travaux de JOHANNSEN et de DE VRIES : variation discontinue; fixité des formes vivantes (biotypes) déterminée par celles de *gènes* insensibles aux agents extérieurs. Ces théories sont en opposition formelle avec le lamarckisme, comme avec le darwinisme, et rendent inexplicable l'adaptation. Il a donc soumis les variations et l'hérédité des Daphnies à une étude expérimentale rigoureuse. Grâce à la parthénogénèse, on dispose ici de *lignées pures* (*sensu* JOHANNSEN). Il a pris pour sujet de ses recherches des *caractères*

quantitatifs (hauteur de la tête, apparition de la sexualité, variation de l'œil accessoire des *Hyalodaphnia* et de leur dent frontale, etc.). Il a combiné toute une méthode de mensurations et de statistiques, avec courbes individuelles et courbes de moyennes. Les Daphnies des diverses localités se montrent former des biotypes distincts, un seul biotype d'une forme donnée existant en général dans chaque lac ou étang. La caractéristique héréditaire de cette forme est donnée par une courbe (que W. appelle la *Reactionsnorm*) et qui traduit l'allure des moyennes d'un caractère donné, sous les diverses influences qui le modifient (facteurs externes : température, nutrition etc. ; facteurs internes : nombre de générations depuis l'éphippie, etc.). La comparaison des formes locales et la constatation de leurs différences héréditaires, résultera de l'aspect différent de la *Reactionsnorm* relative à chacune d'elles. On pourra voir, à l'inspection de ces courbes, si elles forment des séries discontinues ou si elles se transforment graduellement les unes dans les autres ; si elles sont ou non sous la dépendance des facteurs du milieu et si on peut les faire varier d'une façon continue ou discontinue, ce qui correspond respectivement à la variation continue des espèces ou aux mutations. Il y a là, échafaudée pour un cas simple à certains égards (lignées pures), très complexes à d'autres (variations phénotypiques très étendues sous l'influence du milieu), toute une méthode d'étude des variations quantitatives, avec l'élaboration d'un déterminisme très serré dans les conditions extérieures, dont on trouvera le détail dans le mémoire et plus encore dans un livre que fera paraître W.

Au point de vue des résultats qui se dégagent de ces recherches (commencées en 1906 et continuées actuellement), disons que W. considère comme démontrée l'existence de très nombreux biotypes locaux, autonomes, dans les diverses formes de Daphnies. Il y a trouvé des mutations, au sens de DE VRIES et de TOWER, mais il ne croit pas que les espèces naturelles doivent leur origine à ce mode de variation. Au contraire, ces expériences lui ont fourni des preuves de la *variation continue* des caractères héréditaires (*génotypes*), sous l'action du milieu extérieur (caractère hauteur de la tête ; caractères en régression : œil accessoire et dent frontale de *Hyalodaphnia* — sexualité). Il considère ainsi qu'il a réussi à obtenir une modification continue et héréditaire de la hauteur de la tête (chez la race de Daphnies du lac inférieur de Lunz). Ses conclusions de principe sont donc opposées à celles de JOHANNSEN. Il se propose, dans la suite de ces recherches, d'étudier le croisement de deux biotypes, et de voir si la sélection peut ou ne peut pas (comme le veut JOHANNSEN) modifier les génotypes (ses premiers résultats confirment l'opinion de J.).

Ce mémoire constitue une contribution expérimentale très originale et très importante à l'étude des questions fondamentales actuellement débattues sur l'hérédité ; l'analyse présente, malgré ses dimensions, ne peut en donner qu'une idée très sommaire.

M. CAULLERY.

265. LANGHANS, V. H. Ueber experimentelle Untersuchungen zu Fragen der Fortpflanzung, Variation und Vererbung bei Daphniden. (Recherches expérimentales sur les problèmes de la reproduction, de la variation et de l'hérédité chez les Daphnies). *Verh. deutsch. zool. Gesellsch.*, 1909 (281-291).

Les Cladocères (et beaucoup d'autres formes du zooplancton d'eau douce) montrent des variations cycliques dans la plupart des lacs. Ils offrent un maximum (quant au nombre d'individus) au début de l'été — à ce moment se produisent des œufs durables —, puis leur nombre décroît rapidement et il y a un second maximum, — avec nouvelle production d'œufs durables, — en automne ou au début de l'hiver. Quelles sont les causes de la chute rapide dans le nombre des individus après le maximum? On a invoqué divers facteurs (diminution des algues servant de nourriture; température défavorable; pullulation des ennemis, etc...) qui peuvent avoir leur valeur. L. remarque cependant qu'ils sont souvent en défaut et pense que la cause générale de la diminution de la population des Cladocères est due à la présence dans l'eau de substances chimiques d'excrétion produites par la vie même de ces Cladocères. Il a fait, à ce sujet, des expériences sur des Daphnies (*D. magna*, *D. pulex*, *D. longispina*.) Il les nourrit abondamment avec l'algue *Scenedesmus acutus*. En suivant parallèlement une culture d'ensemble et des individus isolés de cette culture, il constate que ceux-ci effectuent leur croissance plus rapidement et produisent plus d'œufs; les mues se font mal. Toutes les autres conditions étant égales, il conclut que le ralentissement de la culture d'ensemble est due à l'influence des substances excrétées par les Daphnies. — Dans ces expériences, il a vu *D. pulex* se transformer en *D. obtusa* qu'il interprète comme une forme modifiée produite par un milieu vicié. — Les produits de désassimilation agissent spécifiquement sur l'espèce dont ils proviennent et non sur d'autres. — C'est donc à des causes de cet ordre que L. rapporte les phénomènes cycliques constatés dans les lacs. L'apparition des ♂♂ et la production des œufs durables est peut-être aussi liée au même déterminisme.

M. GAULLERY.

266. WESENBERG-LUND. Grundzüge der Biologie und Geographie des Süßwasser planktons, nebst Bemerkungen über Hauptprobleme zukünftiger limnologischer Forschungen. (Principes de la biologie et de la géographie du plancton d'eau douce et remarques sur les principaux problèmes des recherches limnologiques à venir). *Intern. Revue d. gesammten Hydrobiol. u. Hydrogr.*, t. 3, suppl. biol., I., 1910 (43 p., 18 fig.).

Traduction allemande d'un mémoire original danois paru dans le périodique suédois *Ymer* (1909, fasc. 1), déjà traduit en anglais, avec des additions, pour le *Bathymetrical survey of the scottish freshwater lochs*. 1910. W.-L. qui poursuit depuis de longues années des recherches importantes à la station zoologique de Frederiksdal (Danemark), a résumé dans ce travail les données d'ordre général, relatives au plancton d'eau douce (composition, périodicité, nutrition et échanges; origine; adaptations; variations saisonnières et locales; influence de l'époque glaciaire, relictas; distribution géographique, etc...), sous une forme très condensée.

Nous signalerons principalement ici l'étude des variations morphologiques saisonnières, phénomène très répandu correspondant aux variations de la viscosité de l'eau et à celles de la flottabilité des êtres planctoniques (Ex :

avec figures nombreuses: *Hyalodaphnia cucullata*, *Bosmina coregoni*, chez les Cladocères; *Asplanchna priodonta*, chez les Rotifères; *Ceratium hirundinella* chez les Périдиниens). Ces variations de forme se produisent rapidement aux périodes de changement de température de l'eau — Aux mêmes phénomènes se rattachent les variations locales (races correspondant aux différences des conditions physiques) des Daphnides d'un lac à l'autre, les ressemblances entre les formes arctiques et les formes alpines, etc...

W.-L. recommande l'étude du plancton des lacs tropicaux, des recherches comparatives et synergiques sous diverses latitudes; il préconise l'institution de stations biologiques d'eau douce, et souhaite instamment que l'enseignement des universités retourne au contact de la nature vivante.

M. CAULLERY.

267. RÖMER, TH. **Variabilitätsstudien.** (Études sur la variabilité).
Arch. für Rassen- und Gesells. Biol., t. 7, 1910 (p. 397-469).

Ces recherches sont faites en vue d'étudier le problème général de l'hérédité, sur des organismes présentant l'autofécondation et suivant les méthodes systématisées par JOHANNSEN. Elles ont porté sur des cultures de pois (5 sortes de *Pisum sativum* et 2 de *P. arvense*, dont l'auteur expose les antécédents), effectuées depuis 1908. R. a considéré la variabilité, soit de caractères isolés, soit de corrélations de caractères. Il a fait cette étude sur des *populations* (ce qui, pour des raisons de principe même, ne peut pas conduire à des résultats clairs quant au départ des variations héréditaires et des non héréditaires) et surtout sur des *lignées pures*. Celles-ci ont été considérées isolément; puis leurs moyennes ont été comparées. Parmi les conclusions, citons l'inégale variabilité des divers caractères envisagés (poids de la plante, hauteur de la tige, son épaisseur, nombre des grains, poids des grains, etc.). Les moyennes par lignées forment des courbes de Quételet. Le degré de variabilité des moyennes diffère avec les sortes, etc... L'auteur insiste en terminant sur ce que le principal problème actuellement posé est l'origine des biotypes mis en évidence par la méthode des lignées pures, et sur la nécessité, pour examiner l'influence possible des conditions extérieures, de faire des recherches, avec le même matériel, en des localités différentes.

M. CAULLERY.

268. TROUESSART, E. L. **Sur la faune des Mammifères d'Europe.**
Paris, C. R. Acad. Sc., t. 151, 1910 (648-650).

T. signale l'intérêt que présente, au point de vue des idées transformistes, l'examen attentif des diverses formes géographiques d'une même espèce. En particulier la faune des Mammifères d'Europe, par la facilité que ce continent a présenté à la ségrégation des races locales, fournit de nombreux exemples de ces espèces en voie de constitution. T. cite en particulier les sous-espèces du groupe Belette-Hermine, et du Rat d'eau.

CH. PÉREZ.

269. HARRIS, J. ARTHUR. **A bimodal variation polygon in *Syndesmon thalictroides* and its morphological significance.** (Sur un polygone de variation bimodal chez *S. t.* et sa

signification morphologique). *The American Naturalist*, t. 44, 1910 (19-30).

L'auteur a suivi les variations dans le nombre des bractées de l'involucre d'une Renonculacée américaine voisine des Anémones, le *Syndesmon thalictroides*, et a obtenu une courbe de fréquence d'erreur à deux sommets. Au premier abord il semblerait donc qu'on ait affaire à deux espèces élémentaires différentes. Pour H. cette particularité est cependant explicable par des considérations purement morphologiques sans qu'il soit nécessaire d'avoir recours à l'hypothèse du mélange de deux ou d'un plus grand nombre de « races » ou de « petites espèces », mais à condition que les plantes produisant 2, 3 et 4 bractées par inflorescence ne soient pas considérées comme de « petites espèces » ou « biotypes ». Les différentes classes d'inflorescences notées seraient dues à des différences d'âge chez les individus qui les ont produites. En terminant H. estime qu'il est indispensable de se livrer à une sérieuse étude critique des particularités purement morphologiques avant de conclure qu'un « polygone multinodal empirique » indique l'existence de biotypes.

EDM. BORDAGE.

270. CLARK, F. C. **Variation and Correlation in Timothy.** (Variation et Corrélation dans la Fléole, *Phleum pratense* L.) *Bull. 279, Agric. Exp. Station of the College of Agriculture, Cornell University, Ithaca, 1910 (301-350).*

C. a étudié pendant trois ans des lots de Fléole provenant de 231 sources différentes, la plupart des États-Unis, quelques-uns du Canada, du Japon et de l'Europe. Les variations observées sont tantôt des anomalies dans la distribution des feuilles, surtout dans la forme des épis, parfois ramifiés à la pointe et plus ou moins compacts, parfois interrompus. Des statistiques nombreuses ont permis d'établir les coefficients de corrélation entre la précocité et la taille, la durée de la floraison et la taille, le poids et la taille. Les courbes multimodales sont pour cette espèce plutôt la règle que l'exception et les changements dans la répartition des types moyens paraissent devoir être attribués aux fluctuations des conditions de milieu et aussi à l'hétérogénéité qui résulte de la différence observée dans les périodes de maturité dans la population.

L. BLARINGHEM.

271. MIYOSHI, M. **Ueber das Vorkommen gefüllter Blumen bei einem wildwachsenden japanischen *Rhododendron* nebst Angabe über die Variabilität von *Menzenia multiflora* MAXIM.** (Présence de fleurs doubles sur un Rhododendron japonais sauvage). *J. College of Science, Tokyo, 27, 1910 (13).*

Les fleurs doubles ou ayant une tendance à la duplication existent à l'état sauvage; M. en a étudié un exemple au Japon sur l'espèce *Rhododendron brachycarpum*; il décrit la forme double trouvée à l'état sauvage sous le nom var. *Nemotoi* et constate que la duplication ne s'observe que sur les plantes à fleurs blanches, jamais sur les plantes à fleurs roses.

L. BLARINGHEM.

272. HEINRICHER, E. **Beiträge zum Kenntniss der Anisophyllie.** (Études sur les inégalités des feuilles). *Ann. Jard. bot. Buitenzorg*, 2^e Sér. Suppl. III (648-664 p. et pl. 20-25).

La fréquence de l'anisophyllie sur les arbres et arbustes des tropiques signalée par WEISNER est confirmée par H. qui en cite et décrit de nouveaux exemples constatés sur *Oreocnide major*, *Mallotus floribundus*, *Macaranga tomentosa*, *Pongium edule*, *Hevea brasiliensis*; cette déformation est causée par la lumière et la pesanteur et elle dépend de la situation du bourgeon qui donne naissance aux feuilles. L'excès de chaleur sur les feuilles de *Sempervivum Funckii* a déterminé une augmentation de taille de certaines feuilles qui est comparable à l'hypertrophie de ces mêmes organes à la suite de l'attaque par un champignon, *Endophyllum Sempervivi*.

L. BLARINGHEM.

273. WILHELM, J. **Nachtrag zur Mitteilung über die Polypharyngie der Tricladen.** (Contribution à l'étude de la polypharyngie chez les Triclades). *Zool. Anzeiger*, t. 35, 1910 (311-317).

W. combat la théorie de MRAZEK, d'après laquelle la polypharyngie chez les Triclades serait provoquée par des phénomènes de régénération. Ses recherches ont porté sur l'espèce *Planaria alpina*, qui possède des formes oligopharyngées et des formes polypharyngées. W. est amené à conclure qu'on se trouve tout simplement en présence de phénomènes tératologiques et qu'un nouveau pharynx peut se développer à l'intérieur du pharynx primitif sans qu'il y ait eu la moindre mutilation.

EDM. BORDAGE.

274. PRZIBRAM, HANS. **Die Homoeosis bei Arthropoden.** (*Arch. f. Entw. mech.*, t. 29, 1910 (587-615, 9 fig. et pl. 19-21).

Revue et classification des cas d'*homoeose* [appendice faisant partie d'une série et ayant pris la forme d'un autre membre de la série. BATESON (1894)] chez des Papillons (patte représentée par une touffe de poils; aile postérieure remplacée par une aile antérieure, etc.), Crustacés (3^e maxillipède de *Cancer pagurus* en forme de pince, orifices génitaux supplémentaires, etc.).

P. distingue trois catégories de ces faits: 1^o Substitution ou Homoeose s. str.; 2^o Adjonction (Hétérotopie); 3^o Translation (Hétérophorie). — Liste bibliographique.

M. CAULLERY.

HÉRÉDITÉ

275. TOWER, WILLIAM LAWRENCE. **The determination of dominance and the modification of behavior in alternative (mendelian) inheritance, by conditions surrounding or incident upon the germ cells at fertilisation.** [La détermination et la modification des résultats dans l'hérédité alternative

(mendélienne), par l'action des conditions extérieures ou incidentes sur les cellules germinales, lors de la fécondation]. *Biological Bulletin*, t. 18, 1910 (p. 285-352, 8 pl.).

L'ouvrage de T. sur les variations des Chrysomélides du genre *Leptinotarsa* (*Carnegie Inst., Public.* N° 48, 1906) est certainement l'un des plus substantiels qui aient été écrits sur le problème de l'évolution. Le présent travail, relatif à la continuation d'expériences de l'auteur sur les mêmes Coléoptères, apporte, lui aussi, des faits et des idées d'un grand intérêt. Nous devons nous borner ici à mettre sommairement en relief les points les plus importants.

Au lieu de considérer, avec l'école néo-mendélienne et mutationniste, l'organisme comme une mosaïque de caractères ayant une existence en soi, et de concevoir que tous les résultats des croisements sont dus à des facteurs internes, combinés, lors de la fécondation, par la seule union des gamètes, T. montre, par des faits expérimentaux nombreux et précis, que les facteurs externes ont une portée essentielle.

T. a fait, d'une part, des expériences *analytiques* (cultures pédigrées au laboratoire); d'autre part des expériences *synthétiques* (croisements libres d'ensembles d'individus, dans les conditions de nature).

1° *Expériences analytiques.* — Il montre que, suivant les conditions externes (température, humidité) lors de la fécondation, le croisement de *L. signaticollis* × *L. diversa* donne des résultats tout à fait différents (voir le détail dans le mémoire) et que ces divers résultats peuvent être obtenus *avec le même couple*, en le soumettant aux conditions des différentes expériences, lors de ses pontes successives. Des résultats du même ordre et de la même netteté ont été obtenus dans les croisements *L. signaticollis* × *L. undecimlineata*. Ces diverses expériences ont été faites chacune sur un certain nombre de couples, avec des résultats constants, pour des conditions données et suivis pendant plusieurs générations. Il s'en dégage que ce sont les conditions externes qui, pour un croisement donné, déterminent les types des descendants.

2° *Expériences synthétiques.* — T. introduit dans un terrain étendu (par exemple 1 acre), semé de *Solanum rostratum*, des lots de *L. signaticollis* et *L. undecimlineata* d'hérédité connue et les y laisse se reproduire et se croiser en liberté, en même temps que s'exerce entre elles la concurrence vitale. L'expérience a duré plusieurs années, fournissant une dizaine de générations contrôlées une à une sur des milliers d'individus. *Le résultat en est tout à fait différent, suivant les localités, c'est-à-dire suivant les conditions extérieures.* α) A Cuernavaca, on obtient, à côté des deux types, une forme intermédiaire, mais au bout de six générations, la forme *signaticollis* a complètement éliminé les deux autres (quoique dans cette localité *undecimlineata* prospère très bien si elle est protégée contre l'hybridation); — β) à Paraiso les mêmes espèces étant mises en présence, dans les mêmes conditions de liberté, T. a vu, en trois ans, le type *undecimlineata* éliminer totalement les autres; — γ) une troisième expérience semblable est en cours au laboratoire désertique de l'Institution Carnegie à Tucson (Arizona).

Concurrence vitale et hybridation entre *L. decemlineata*, *L. oblonga* et *L. multicaeniata*. — α) Dans une île de Balsas-River, en 5 générations (1905-1907) les trois types sont éliminés par une forme nouvelle, hybride participant des trois et qui, en culture pédigrée, au laboratoire, se montre stable. — β) à Oribaza, dans des conditions physiques très différentes (700^m d'altitude,

nuits froides, humidité plus grande, etc.), en 5 générations aussi, les trois types sont éliminés par une hybride participant de *decemlineata* et d'*oblonga*; elle est également stable en cultures, pédigrées au laboratoire. — γ) à Tucson (Arizona), les trois types se fondent en une forme voisine de *decemlineata*.

Ces expériences *synthétiques* nous donnent une idée de ce qui se passe dans la nature, quand des espèces distinctes, pouvant se croiser, se trouvent en présence, et l'on voit que *le résultat dépend des facteurs externes du milieu*. Les formes nouvelles obtenues expérimentalement eussent été vraisemblablement considérées comme des espèces (ou au moins des variétés) si elles avaient été trouvées dans la nature.

Un résultat accessoire très important se dégage en outre des cultures pédigrées de formes nouvelles. Elles sont parfaitement stables; mais il y apparaît de temps en temps un individu très différent, un *sport* qui se comporte en culture comme les mutants de l'*Œnothera lamarckiana*. T. voit là un argument très fort en faveur de l'interprétation des mutations de l'*Œnothère* comme se rattachant à l'hybridité, suivant l'hypothèse de BATESON; il rejette, par suite, les idées de DE VRIES sur la période de prémutation et sur la mutation elle-même.

Il est impossible de suivre ici T. dans toutes les considérations qu'il déduit de ces si intéressantes expériences. Il met surtout en évidence que les phénomènes de dominance dans l'hybridation apparaissent comme *la résultante de la constitution des gamètes et des conditions extérieures*. Ces faits vont directement à l'encontre de la théorie générale des mutations et de la conception néo-mendélienne courante des caractères-unités (sans naturellement diminuer en rien la solidité des nombreuses constatations particulières de faits conformes au type normal des lois de MENDEL.)

M. TOWER ajoute donc, par ce mémoire, une contribution importante à l'analyse des problèmes de l'espèce, de la variation et de l'hérédité et apporte des données décisives en faveur de l'action directe du milieu dans ces phénomènes, c'est-à-dire en faveur des tendances lamarckiennes.

M. CAULLERY.

276. LANG, ARNOLD. Ueber Vererbungsversuche. (Sur l'étude expérimentale de l'hérédité). *Verhandl, deutsch. zool. Gesellsch.*, 1909 (17-84).

On ne saurait trop recommander la lecture attentive de ce travail, où LANG a rassemblé, critiqué et condensé tous les résultats essentiels acquis depuis dix ans sur l'hérédité et qui ont changé complètement la face de ce problème capital. On trouvera là la définition et la caractéristique des diverses catégories de variation (ce n'est pas l'amplitude qui caractérise la mutation; — *variation* = variation héréditaire; *modification* = variation non héréditaire); la substance des idées précisées par JOHANNSEN (lignées pures, phénotypes, biotypes, gènes); une étude des faits essentiels de l'hérédité mendélienne (p. 31-49) faite avant l'apparition du livre de BATESON et illustrée par les exemples les plus typiques dans les divers cas (mono — et polyhybrides — dominance et récessivité, latence; explication mendélienne du déterminisme du sexe — xénies); une étude de l'hérédité mélangée (hybrides d'espèces et de genre); les découvertes récentes sur les hybrides de greffe et les chimères; le problème de la corrélation des caractères, avec les idées

mendéliennes ; enfin une étude précise de la question de l'hérédité des caractères acquis. LANG pose les conditions actuelles de ce problème et passe en revue les expériences de STANDFUSS, FISCHER, SCHRÖDER, SEMON, KAMMERER, et surtout les belles expériences de TOWER sur *Leptinotarsa* (*Carnegie Instil. Public. n° 48, 1906*). Il conclut, avec ce dernier auteur, à l'hérédité des caractères acquis, mais par action directe des facteurs externes sur le germe en même temps que sur le soma (*induction parallèle* de DETTO, *hérédité gamétogène* de PLATE), et que les réponses de l'organisme aux divers stimuli extérieurs (par des variations héréditaires) ne sont pas spécifiques de ces divers agents extérieurs, mais bien les mêmes quels que soient ces agents et déterminés uniquement par la constitution interne de l'organisme.

M. GAULLERY.

277. DAVENPORT, C. B. **The imperfection of dominance and some of its consequences.** (L'imperfection de la dominance et quelques-unes de ses conséquences). *The American Naturalist*, t. 44, 1910 (129-135).

On a reconnu depuis longtemps que, dans l'hérédité mendélienne, la dominance était fréquemment imparfaite. MENDEL lui-même avait signalé ce fait. Tous les auteurs qui se sont occupés d'hybridation, notamment CORRENS et BATESON, ont aussi insisté sur ce point au cours de leurs expériences (Voir les recherches de C. et B. sur *Mirabilis* et *Datura*). Les recherches récentes en cytologie et en élevage ont permis de tenter une explication des faits. Ordinairement, dans les races sans mélanges, à un caractère bien développé et demeuré pur, correspond un double déterminant dans son ébauche embryonnaire, tandis que le déterminant est simple dans l'hétérozygote. Et ce serait précisément dans le cas d'un rudiment simple que le caractère se développerait imparfaitement. Il n'est pas difficile de comprendre comment, dans certaines circonstances, le déterminant simple peut être insuffisant pour le développement de l'organe. Il en résulterait une absence de dominance, mais non un renversement de la dominance. Plusieurs expériences montrent, en effet, que cette dernière est affaiblie mais non renversée. D. cite celles de LANG. Cet auteur trouva que les *Helix* hybrides entre la forme rouge et la forme jaune offraient quelquefois la coloration jaune récessive, la coloration rouge dominante faisant son apparition plus tard. D. essaie de montrer que l'idée de l'imperfection de la dominance conduit à l'interprétation d'un certain nombre de cas embarrassants et pour lesquels les lois de l'hérédité mendélienne semblaient d'abord être en défaut. Il cite notamment les faits constatés dans des expériences d'hybridation entre volailles ordinaires et volailles dites sans croupion. Ce dernier caractère doit être considéré comme dominant, et cependant il ne se montre pas constamment. D., d'accord avec BATESON, invoque comme explication l'hypothèse de l'imperfection de la dominance.

EDM. BORDAGE.

278. KAMMERER, PAUL. **Vererbung-erzwungener Formveränderungen. — I-II. Induktion von weiblichem Dimorphismus bei *Lacerta muralis*, von männlichem Dimorphismus bei *L. fumana*.** (Hérédité de changement de coloris

produits expérimentalement. — I-II. Induction d'un dimorphisme des femelles, chez *L. m.*, d'un dimorphisme des mâles chez *L. f.*. *Arch. f. Entw.-mech.*, t. 29, 1910 (p. 456-498 ; pl. 14-15).

Les résultats exposés dans ce mémoire se sont présentés accessoirement au cours des intéressantes expériences (non encore publiées in extenso) de K. sur le mécanisme expérimental des variations des Lézards (*Bibl. évol.*, I, n° 190). Voir l'original pour les détails.

1° *L. muralis*. Dans la race expérimentée, la ♀ a le ventre blanc uni et sur le dos deux lignes longitudinales sombres bien délimitées ; le ♂ a le ventre rouge, piqué de noir ; les lignes dorsales sont mal définies. Par une température constante élevée, K. produit chez la ♀ des caractères du ♂ (ventre rouge, mais sans taches, effacement des lignes longitudinales). Replacées à la température ordinaire, ces ♀ perdent lentement la coloration rouge du ventre, mais gardent les autres caractères. — *La coloration rouge acquise par la ♀, est héréditaire* (Ex : ♂ r × ♀ r a donné 25 jeunes 13 ♂ r et 12 ♀ r, tandis que ♂ r × ♀ bl. donne 28 jeunes dont 13 ♂ r et 15 ♀ bl.). L'hérédité décroît en même temps que le caractère chez la mère.

2° *L. fuscana*. Dans la race expérimentale, le ♂ a le ventre rouge, la ♀ le ventre jaune. Par une température bien constante, K. obtient l'éclaircissement général de la face dorsale chez les deux sexes ; le ventre des ♂ et des ♀ devient blanc sale, mat. — Par élévation de température, la face dorsale des deux sexes brunit ; le ventre des ♂ devient blanc peu éclatant ; il n'y a pas de modification du ventre de la ♀. Remis à température moyenne, les deux sexes reprennent graduellement la coloration ventrale normale. *La couleur blanche du ventre acquise par le ♂ est héréditaire*, qu'elle provienne d'une température basse ou élevée. Cette hérédité se perd graduellement aux pontes successives.

Les résultats détaillés de la transmission de ces modifications semble indiquer qu'elle se fait suivant des règles mendéliennes.

Ce mémoire renferme encore des résultats analogues (mais limités à une génération) sur d'autres lézards (*L. viridis*, *L. agilis*) ; l'élévation de température tendant à supprimer les différences sexuelles secondaires. Comme dans ces cas, il n'a pas été possible d'obtenir de descendance, il se pourrait qu'il y ait eu des phénomènes de castration. — K. discute les analogies de certains des résultats précédents avec ceux des expériences faites sur les papillons (STANDFUSS, etc..)

M. CAULLERY.

279. CUÉNOT, L. et MERCIER, L. Étude sur le cancer des souris. L'hérédité de la sensibilité à la greffe cancéreuse. *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 150, 1910 (p. 1443-1446).

Une même tumeur inoculée à divers groupes de souris donne des pourcentages de prise très variables, qui, d'après les expériences des auteurs, sur des lignées isolées, correspondent à des particularités héréditaires ; le phénomène ne se comporte pas comme un caractère mendélien. Un certain pourcentage de prise est un caractère familial. Une *lignée riche* a donné 46 prises sur 53 petits ; une *lignée pauvre* 16 prises sur 82 petits. La propriété de donner une lignée pauvre ou riche est inhérente au patrimoine génotypique des parents, mais n'a aucun rapport avec leur réaction *personnelle* vis-à-vis de la greffe. Dans le problème du cancer il faut faire une place à un facteur d'hérédité.

M. CAULLERY.

280. TYZZER, E. E. A Study of inheritance in Mice with reference to their susceptibility to transplantable tumors. (Étude sur l'hérédité chez les Souris relativement à leur susceptibilité à l'égard des tumeurs transmissibles par transplantation). *Journal of Medical Research*, t. 21, 1909 (519-573).

Les souris blanches ordinaires se montrent résistantes contre les essais de transplantation pratiqués avec le cancer des souris dansantes japonaises. Chez ces dernières la tumeur croît de façon continue. La première génération des hybrides *souris dansante* ♀ × *souris ordinaire* ♂ et *souris ordinaire* ♀ × *souris dansante* ♂ montre une réceptivité tout aussi marquée que celle qui caractérise les souris dansantes elles-mêmes, et la tumeur croît encore plus vite chez ces hybrides. Et cependant, les hybrides de la deuxième et de la troisième génération sont réfractaires au cancer. L'hérédité de la « susceptibilité » à l'égard du cancer n'obéit pas plus à la loi de MENDEL qu'à aucune autre loi connue. Le nombre des inoculations pratiquées avec la tumeur des souris dansantes fut de 48 pour les souris ordinaires (résultat négatif), de 145 pour les souris dansantes (résultat positif dans 142 cas), de 83 pour les hybrides de la première génération (résultat positif dans 77 cas), de 54 pour les hybrides de la deuxième génération et de 16 pour ceux de la troisième (résultat négatif pour ces 70 hybrides).

EDM. BORDAGE.

HYBRIDATION

281. BAUR, ERWIN. Propfbastarde. (Hybrides de greffe). *Biolog. Centrabl.*, t. 30, 1910 (497-514).

B. expose dans cet article son interprétation des hybrides de greffe [*Cytisus adami*, *Crataegomespili* (Cf. *Bibl. Evol.*, I, n° 31), hybrides de greffe expérimentaux de H. WINKLER entre *Solanum lycopersicum* et *S. nigrum*, etc.] qu'il ramène à un mécanisme analogue à celui des variations étudiées par lui, notamment chez *Pelargonium* (Cf. *Bibl. Evol.*, n° 24). Il s'agit de plantes dont certaines parties sont vertes, d'autres blanches, variations désignées sous le nom de *chimères*, qui s'expliquent par des anomalies de cellules (absence de chlorophylles) du cône végétatif. Suivant les cellules atteintes, l'anomalie définitive a tel ou tel aspect (les feuilles comprises dans un certain secteur seront blanches — ou le bord de toutes les feuilles sera blanc, etc.); l'absence de chlorophylle s'étendant à toutes les cellules dérivant des cellules anormales du cône végétatif.

B. a étudié soigneusement *Cytisus adami*, les *Crataegomespili*, et a reconnu que le premier a un épiderme de *Cytisus purpureus* tandis que tout le reste de la feuille est identique aux tissus de *C. laburnum*. De même les feuilles de *Crataegomespilus asniensis* ont une seule assise périphérique de *Mespilus*, sous laquelle tous les tissus ont la structure *Crataegus*. *Crataegomespilus dardari* est au point de vue histologique, un *Crataegus* avec deux assises externes de *Mespilus*. Cela explique la reproduction sexuelle de ces plantes. Les produits sont du type pur de l'une des deux formes hybridées; comme

les éléments sexuels dérivent de la couche cellulaire immédiatement au-dessous de la couche périphérique, ils reproduisent l'espèce qui fournit cette couche dans l'hybride.

Ainsi s'expliquent les particularités jusqu'ici mystérieuses des faveux hybrides de greffe. Pour compléter la démonstration, il faudrait retrouver la constitution correspondante dans leurs cônes végétatifs : mais on ne connaît pas de caractères différentiels, dans les exemples considérés, à ce stade. Par contre WINKLER (communication non encore imprimée) a mis en évidence précisément cette duplicité de structure dans le cône végétatif chez 4 (sur 5) de ses hybrides de greffe expérimentaux.

Dans la seconde partie de l'article (p. 507-514) BAUR résume la question de la panachure des feuilles (*Chlorose infectieuse*) qu'il a étudiée depuis 10 ans et qu'on a à tort rattachée souvent à celle des hybrides de greffe. C'est une modification qui se propage par la greffe à la façon d'un virus, sans qu'il ait été possible de mettre un parasite en évidence ; B. analyse les circonstances de sa propagation et propose de les expliquer par l'hypothèse d'un virus chimique produit par la plante malade et susceptible d'accroissement. — Incidemment il rejette comme mal établis, tous les autres faits signalés comme influence morphologique du greffon sur le porte-greffe.

M. CAULLERY.

282. LOEB, JACQUES, KING, W. O. REDMAN et MOORE, A. R. Ueber Dominanzerscheinungen bei den hybriden Pluteen des Seeigels. (Dominance de caractères dans les pluteus hybrides chez les Oursins). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 29, 1910 (354-362, pl. 11-12).

D'assez nombreuses recherches ont déjà été faites pour essayer de déterminer quelle est, du père ou de la mère, l'influence qui l'emporte dans les larves hybrides d'Oursins. (V. en part. *Bibliogr. evol.*, I, n° 90). Ce n'est point ainsi, disent L., K. et M., que la question doit être posée. Leurs propres expériences, où, en évitant soigneusement toute contamination, ils ont étudié les deux croisements réciproques de *Strongylocentrotus franciscanus* et *purpuratus* et comparé attentivement les larves hybrides aux larves de race pure de la même mère, les ont conduit aux résultats suivants : il n'y a en réalité prépondérance ni de l'influence paternelle, ni de l'influence maternelle ; les hybrides possèdent au contraire des caractères bien déterminés de chacun des deux progéniteurs, et qui se manifestent ainsi comme dominants, qu'ils soient transmis par le spermatozoïde ou par l'ovule. Le *Purp.* transmet la forme en massue du squelette (baguette du corps) ; le *Franc.* au contraire la forme générale arrondie, la poussée précoce des bras, la rugosité du squelette, etc. Ces caractères sont dominants par rapport aux caractères opposés de l'autre progéniteur : forme arquée et surface unie du squelette. forme pyramidale du corps, etc.

CH. PÉREZ.

283. STANDFUSS, M. Die alternative oder discontinuierliche Vererbung und ihre Veranschaulichung an den Ergebnissen von Zuchtexperimenten mit *Agliu tau* und deren

Mutationen. (Hérédité alternative ou discontinue, à propos d'expériences d'élevage d'*A. t.* et de ses mutations). *Deutsche Entomol. National-Bibl.*, t. 1, 1910 (5-6, 14-15, 21-23, 28-29, 4 fig.).

Dans cet intéressant travail, St. s'élève contre la conception de DE VRIES, qui voit dans les mutations des espèces élémentaires en voie d'établissement. Ses expériences d'élevage ne lui ont jamais permis de constater entre les mutantes et le type la moindre divergence physiologique, la moindre réduction de fécondité, que l'on observe au contraire dans les croisements de races locales d'une même espèce. En particulier des élevages d'*Aglia tau* ont été contrôlés pendant cinq années consécutives. Ce Bombycien présente dans la nature deux aberrations, *ferre-nigra* et *melaina*, particulièrement constantes, qui constituent des mutations typiques ; leurs caractères aberrants, dominants par rapport à ceux du type normal présentent un exemple remarquablement net d'hérédité, suivant les règles de MENDEL. Les aberrations étant toujours rares dans la nature (2 à 3 %) on est fondé à considérer comme hétérozygotes, par rapport au gène de l'aberration, la plupart des ♂ mutants que l'on peut attirer par l'appât d'une ♀ normale (homozygote par rapport au type). Des croisements de cette nature ont donné, avec des nombres dont l'accord avec la prévision théorique est impressionnante, moitié de formes normales (homozyg.) et moitié de formes mutantes (hétérozyg.). Ces dernières croisées entre elles donnent à leur tour un quart de formes normales (homozyg.), une moitié de mutantes (hétérozyg.) et enfin un quart de mutantes homozygotes, ces dernières ayant en quelque mesure un aspect particulier. Une ♀ *ferre-nigra* (hétérozyg.) a été croisée avec un ♂ *melaina* (hétérozyg.) ; le résultat a été assez exactement un quart normal, un quart de chacune des aberrations (hétérozyg.), et enfin un quart d'une aberration *Weismanni*, jusque-là inconnue, et qui correspond à la réunion des gènes des deux aberrations primitives. Si au contraire les deux progéniteurs *ferre-nigra* et *melaina* sont respectivement homozygotes, tous les produits sont du type ab. *Weismanni*, aucun ne ressemblant aux parents. Croisée avec le type normal, cette ab. *W.* redonne par moitié les deux ab. initiales (hétérozyg.). Enfin, croisée avec elle-même, elle donne une moitié de l'ab. *W.* et un quart de chacune des primitives (homozyg.). Les résultats expérimentaux sont très voisins des chiffres exigés par la théorie. L'aberration *Weismanni* obtenue par élevage constitue ainsi un *phénotype* remarquable ; dans son aspect extérieur elle présente une sorte de fusion harmonique des caractères de *ferre-nigra* et *melaina* ; mais aucun de ses gamètes ne correspond à cette combinaison extérieure ; il n'y a pas d'unité héréditaire comme pour les ab. naturelles.

Le caractère d'une autre mutation, ab. *subcaeca*, a été en outre combiné avec toutes les formes précédentes.

CH. PÉREZ.

284. TSCHERMAK, ARMIN v. Ueber den Einfluss der Bastardierung auf Form, Farbe und Zeichnung von Kanarieniern. (Influence de l'hybridation sur la forme, la couleur et le dessin des œufs de Canaris). *Biolog. Centralbl.*, t. 30, 1910 (644-646).

On ne connaît guère, chez les animaux, d'exemples de xénies analogues à celles présentées par les plantes. Aussi les résultats obtenus par T. dans ses croisements de *Canaris* avec divers *Passereaux* sauvages méritent-ils de retenir l'attention. Si pour la forme des œufs, pour la coloration de fond de leur coque, l'influence du croisement n'a pas un sens déterminé, la modification est déjà sensiblement patrocline (rappelant les caractères de la coque de l'œuf dans l'espèce du père) pour la moucheture brun clair; et pour les dessus brun noir (qui font totalement défaut aux *Canaris* purs), elle l'est avec une telle netteté que l'on peut presque à coup sûr, à l'aspect d'un œuf hybride, diagnostiquer le père (serin, linotte, chardonneret, bouvreuil). Il est difficile de dire si l'on doit admettre à l'intérieur même de l'œuf une influence chromogène du sperme sur les enveloppes, ou bien au contraire une action excitatrice variable du sperme sur l'oviducte. Le mécanisme de la coloration des coques des œufs est d'ailleurs encore bien obscur.

CH. PÉREZ.

285. GALLOWAY, A. R. **Canary breeding. A partial analysis of records from 1891-1909.** (La reproduction des *Canaris*. Analyse partielle des résultats obtenus de 1891 à 1909). *Biometrika*, t. 7, 1909 (1-42, 5 fig., pl. 1-5).
286. DAVENPORT, C. B. **Dr. Galloway's Canary breeding.** *Ibid.*, t. 7, 1910 (398-400).
287. GALLOWAY, A. R. **Canary breeding, a rejoinder to C. B. Davenport.** *Ibid.*, t. 7, 1910 (401-403).
288. HERON, D. **Inheritance in Canaries, a study in Mendelism.** *Ibid.*, t. 7, 1910 (403-408).

G. fait connaître les résultats des expériences qu'il a poursuivies pendant 18 années et est amené à exposer ses vues relativement à l'origine des divers types de *Canaris*. Sa conclusion est que ces types proviennent de croisements effectués entre le Serin gris verdâtre sauvage (*Serinus canaria*) et des individus représentant des variations brusques (ou sports) de coloration isabelle (Cinnamon Canaries). L'auteur est d'ailleurs porté à généraliser et à attribuer une origine analogue, — par des croisements après apparition des sports isabelle, — aux différentes races d'oiseaux domestiques, y compris les Pigeons et les Poules. Il signale en outre des sports isabelle chez des espèces sauvages (Étourneau, Pinson, Verdier, Merle, etc.). Les résultats obtenus par G. seraient sensiblement en harmonie avec la loi de MENDEL, et en ce qui concerne la coloration des yeux, ils ne viendraient pas, — comme ceux de DURHAM et de MARRYAT, — à l'encontre de la théorie de BATESON et de PUNNETT, d'après laquelle le sexe serait hétérozygote chez la femelle.

G. critique les résultats auxquels est arrivé DAVENPORT [*Inheritance in Canaries*. Carnegie Institution, Washington, 1908]. Il reproche à cet auteur : 1° son peu de soin dans le choix des Serins qui ont servi de point de départ à ses expériences; 2° sa définition erronée de ce que l'on doit considérer

comme une crête parfaite; 3^e ses confusions concernant les différentes nuances appartenant au jaune.

D. essaie de réfuter ces objections; puis il déclare ne pouvoir accepter la théorie de G. en vertu de laquelle toutes les races de nos différents oiseaux domestiques tireraient leur origine d'un sport isabelle (cinnamon sport). Il n'y aurait là qu'une pure hypothèse, inacceptable en ce qui concerne nos races de Poules.

G. revient à la charge. Il insiste sur les trois points qu'il a reprochés à D.

H. intervient dans le débat et prend parti pour G. Il considère comme défectueux les matériaux utilisés par D. dans ses expériences. C'est ainsi que les oiseaux désignés par ce dernier sous le nom de « Serins Norwich à crête » ne correspondraient nullement à ce type. H. est surpris que BARESON se soit basé sur un tel travail pour déclarer que les lois de MENDEL sont vérifiables en ce qui concerne les Canaris.

EDM. BORDAGE.

289. PEARL, RAYMOND. Breeding for production in dairy Cattle in the light of recent advances in the study of inheritance. (Élevages pour le perfectionnement des vaches laitières, à la lumière des récents progrès dans l'étude de l'hérédité). *Annual Report of the Commissioner of Agriculture of the State of Maine*, t. 8, 1910 (118-129).

P. rappelle les tentatives de perfectionnement des Céréales poursuivies pendant plusieurs années en Suède, par le procédé simple de sélection des plus beaux épis, et les tentatives tout analogues faites de 1898 à 1907 à la Station expérimentale de l'État du Maine pour augmenter la ponte des Poules, en sélectionnant celles qui poussaient plus de 200 œufs par an. Dans un cas comme dans l'autre on n'obtint aucun progrès. Ce résultat négatif est dû à ce que les performances d'un individu ne sont pas nécessairement indicatrices de l'excellence de cet individu comme reproducteur, de son aptitude à transmettre à sa descendance une qualité éminente au point de vue considéré : une poule pondant plus de 200 œufs n'a de valeur que si ses sœurs aussi sont de bonnes pondeuses. Or les agriculteurs de l'État du Maine, s'ils sont d'accord avec les notions modernes en choisissant les taureaux dont les filles sont bonnes laitières, suivent au contraire les vieux errements en prenant comme reproductrices les vaches les meilleures laitières. Leur inscription sur les registres de mérite ne préjuge pas des qualités laitières de leurs filles. Une solution vraiment scientifique de la question exigerait la tenue de registres complets de tous les élevages.

CH. PÉREZ.

290. PEARL, RAYMOND et SURFACE, FRANK M. Studies on hybrid poultry. (Études sur des hybrides de poules). *Ann. Rep. Maine Agricultural Experiment Station*, 1910 (84-116, 5 fig.).

Avec tableaux numériques détaillés à l'appui, P. et S. examinent dans ce travail à des points de vue variés, sexe, mortalité, etc. les produits F₁ de leurs expériences d'hybridation sur les Poules (V. *Bibliogr. evol.*, I, n^o 164). Ce

qui a trait au plumage a été déjà résumé. Le pourcentage d'œufs fertiles est notablement plus élevé pour le croisement B. P. R. ♂ × C. I. G. ♀ que pour le croisement inverse ; quant à la facilité d'éclosion des poussins de ces œufs fertiles, elle est sensiblement la même pour les deux croisements, et notablement supérieure à celle des lignées pures. Parmi les hybrides, les filles de ♀ C. I. G. se sont montrées bonnes pondeuses en hiver, les filles de ♀ B. P. R. mauvaises pondeuses ; c'est-à-dire que, par rapport à la qualité correspondante des lignées pures, les filles sont de caractère opposé à leurs mères ; P. et S. montrent comment ces résultats peuvent être schématisés dans une notation mendélienne de la constitution des gamètes. Pour la couleur des jambes et du bec, l'hérédité est également restreinte à un sexe ; la crête présente une série de formes parfaitement graduées, du type simple au type pois (pea comb), sans dominance nette du type simple.

CH. PÉREZ.

291. PAX, FERD. *Neuere entomologische Arbeiten über Variabilität, Vererbung und Bastardierung.* (Travaux récents sur la variabilité, l'hérédité et l'hybridation chez les Insectes). *Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol.*, t. 6, 1910.

P. donne, avec analyses sommaires, une liste bibliographique très complète des travaux parus de 1906 à 1909 sur toutes ces questions ; leur intérêt si actuel donne à cette revision une utilité toute particulière.

CH. PÉREZ.

292. DAVIS, BRADLEY MOORE. *Genetical Studies on *Ænothera*.* — I. *Notes on the behavior of certain hybrids of *Ænothera* in the first Generation.* (Études génétiques sur la façon dont se comportent certains hybrides d'*Æn.* de la première génération). *The American Naturalist*, t. 44, 1910 (108-115).

L'auteur a étudié les caractères offerts par la première génération d'hybrides correspondant aux cinq croisements suivants : *Ænothera gigas* × *Æ. Lamarkiana*, *Æ. muricata* × *Æ. gigas*, *Æ. muricata* × *Æ. grandiflora*, *Æ. biennis* × *Æ. grandiflora*, et *Æ. grandiflora* × *Æ. biennis*.

Bien qu'il ait été impossible de tirer des conclusions générales de l'examen de ces hybrides appartenant seulement à la génération F₁, certains faits intéressants ont cependant pu être notés : 1° Les caractères des parents représentés dans chaque croisement étaient si mélangés que, en ce qui concerne les mensurations des parties, le port, la texture du feuillage, etc., la moyenne établie pour chaque lot d'hybrides représenterait probablement la moyenne exacte entre les deux parents concernés. On remarquait toutefois une large variation dans la ressemblance des hybrides avec l'un ou l'autre des parents. 2° Chez ces hybrides de la génération F₁ on ne constatait aucun caractère paternel ou maternel qui fût dominant de la façon décrite pour certaines formes (chez le genre *Pisum*, p. ex., qui montre de la manière la plus remarquable la dominance mendélienne chez les hybrides de première génération). 3° Quelques-uns des hybrides présentaient plus de ressemblance avec l'un des parents qu'avec l'autre ; de sorte que les formes pouvaient être disposées en

deux groupes (hybrides jumeaux), dans l'un desquels les caractères maternels étaient plus marqués, tandis que le contraire avait lieu pour le second groupe. D. estime qu'il serait intéressant de déterminer le degré de plasticité de ces hybrides au cours des générations ultérieures et de voir s'ils montreraient des variations que l'on pourrait fixer et renforcer ensuite par sélection artificielle. Ce genre de recherches serait particulièrement indiqué en ce qui concerne certains hybrides entre *Æ. biennis* et *Æ. grandiflora*, lesquels, tout en présentant, dès la première génération, des inflorescences et des fleurs semblables à celles d'*Æ. Lamarckiana*, diffèrent cependant de cette dernière par leur port et par leur feuillage.

EDM. BORDAGE.

293. HARMS, W. Ueber Ovarialtransplantationen bei Regenwürmer, eine methode zur Bastardierung. (Transplantation d'ovaire chez des Vers de terre, méthode d'hybridation). *Zool. Anz.*, t. 36, 1910 (145-153, 5 fig.).

H. a fait des expériences de transplantation des glandes génitales d'un lombric d'une espèce dans un individu d'espèce ou même de genre différent. — Il a essayé, sans succès, de transplanter toute la partie ventrale des segments génitaux avec les organes mâles et femelles. — D'autres expériences ont été faites en transplantant seulement un petit morceau de la paroi du corps avec les ovaires, elles ont en partie réussi.

Au printemps de 1909, H. a ainsi échangé les ovaires de *Lumbricus terrestris* L. et de *Helodrilus caliginosus* Sav. Sur 300 *Hel.* opérés, 4 purent être amenés jusqu'à accouplement; ils furent mis par couples dans des pots remplis de terre stérilisée et pondirent plusieurs cocons. La génération produite a montré des caractères variables, mais nettement hybrides.

L'opération en elle-même a donc réussi; H. avait fait ces expériences pour voir si les glandes génitales d'une espèce A, transplantées dans une espèce B sont influencées par celle-ci (cf. MEISENHEIMER, *Bibl. Evol.*, I, n° 107), ce qui, dans le cas de solution positive, serait pour lui un argument contre la théorie du plasma germinatif. Pour obtenir une réponse à cette question il eût fallu réussir la transplantation simultanée des glandes des deux sexes.

H. continue actuellement ces essais et les étend: (Échange d'ovaires de *L. terrestris* et *H. longus*).

M. GAULLERY.

SEXE ET CASTRATION

294. BUGNION, E. Les cellules sexuelles et la détermination du sexe. *Bull. Soc. Vaudoise Sci. Natur.*, t. 66, 1910 (p. 263-316).

On trouve dans ce travail un résumé clair de l'état actuel du problème du déterminisme du sexe et des principaux faits dont on dispose. Entre les trois époques possibles de la détermination: avant (*progame*), après (*épigame*) la fécondation, ou au moment de celle-ci (*syngame*), BUGNION pense que les faits plaident pour la dernière alternative (*syngame*). Il cite, entre autres arguments, le cas des Abeilles (théorie de Dzierzon), la polyembryonie des *Encyrtus*

(MARCHAL) et des Tatous (FERNANDEZ 1909), la loi de THURY (1863) modifiée. — Le sexe serait le résultat d'un conflit entre le spermatozoïde et l'ovule, l'un des deux éléments l'emportant sur l'autre et transmettant au produit le *sexe opposé*. Chez les mammifères et l'homme même, beaucoup de faits qu'il discute paraissent cadrer avec cette vue. Les cas de parthénogénèse, pendant une ou plusieurs générations, relèveraient d'un autre déterminisme ou s'expliqueraient par une analyse particulière (cf. cas des Phylloxéras v. BAEHR, *Bibl. evol.*, n° 67). Quant à la nature de la supériorité d'un des gamètes sur l'autre, B. en place le mécanisme dans la chromatine nucléaire; chez certains animaux, le dimorphisme chromatique des spermatozoïdes se rattache à ce mécanisme (cf. ED. WILSON); chez les autres, cette supériorité est fonction du temps; elle résulte de l'état des deux gamètes au moment de leur rencontre.

M. CAULLERY.

295. CUNNINGHAM, J. T. **Sex and Sexual Characters.** (Le sexe et les caractères sexuels). *Science Progress*, t. 4, 1910 (457-473).

Ce mémoire passe en revue les travaux les plus récents sur la détermination du sexe. L'auteur considère comme inexacte l'hypothèse en vertu de laquelle les déterminants posséderaient les caractères mendéliens. Il admet que les caractères sexuels secondaires sont produits par des hormones que sécrète la gonade. Dans certains cas, les caractères en question seraient déterminés de cette façon; mais, dans d'autres circonstances, ils seraient indépendants de la gonade. Après avoir discuté le cas de l'*Abraxas* et celui de certains Canaris (Cinnamon Canary), C. est amené à formuler l'hypothèse suivante: tous les ovules contiendraient le déterminant femelle et tous les spermatozoïdes le déterminant mâle; mais, les gamètes, tant mâles que femelles, se grouperaient en deux catégories (catégorie forte et catégorie faible). Un ovule « fort » fécondé par un spermatozoïde « faible » donnerait un produit du sexe féminin, tandis qu'un ovule « faible » fécondé par un spermatozoïde « fort » donnerait un produit du sexe masculin.

EDM. BORDAGE.

296. SMITH, GEOFFREY. **Studies in the experimental analysis of sex.** (Études sur l'analyse expérimentale du sexe). *Quart. Journ. micr. Sci.*, t. 55, 1910 (225-240, 1 pl.).

La première partie de ce travail a déjà été signalée (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 106).

Voici les conclusions principales de la deuxième partie qui traite encore de la castration parasitaire: 1°. L'action exercée par la Sacculine (*Sacculina neglecta*) sur les mâles d'*Inachus mauretanicus* consiste en l'apparition des caractères de la femelle adulte et ne doit nullement être assimilée à un arrêt de développement ou à l'acquisition de caractères particuliers aux individus jeunes et non encore parvenus à la maturité sexuelle. 2°. L'action de la Sacculine sur les jeunes femelles d'*Inachus* consiste en l'apparition prématurée de caractères propres aux femelles nettement adultes. 3°. La résorption des gonades des *Inachus* infestés, — quel que soit le sexe de ces derniers, — est due à un processus d'enkystement par du tissu conjonctif, suivi d'auto-digestion. La phagocytose ne paraît ici jouer aucun rôle. 4°. La raison pour

laquelle la Sacculine cause, chez tout *Inachus* infesté, l'apparition des caractères de la femelle adulte est la suivante : les racines du parasite extraient du sang de l'hôte une substance semblable au vitellus qui est normalement élaboré dans les ovaires de la femelle adulte. Le sang se trouve donc ainsi dépouillé de cette substance nécessaire à la formation du vitellus. Cet appauvrissement est bientôt suivi d'une régénération trop abondante de la dite substance qui, charriée par le sang, circule dans les organes des Crabes en entraînant l'apparition des caractères sexuels secondaires propres aux femelles adultes, et, lorsque le parasite meurt, la production d'œufs contenant un vitellus. L'auteur étudie ensuite un cas de castration parasitaire chez un Vertébré. Il s'agit d'un Coq adulte (*Gallus bankiva*) chez lequel les testicules étaient remarquablement atrophiés et montraient des traces bien nettes de dégénérescence sous l'influence de la tuberculose. Ils ne contenaient point de bacilles. Ces derniers pullulaient dans tous les autres viscères. Les vésicules séminales ne renfermaient point de spermatozoïdes. Enfin, la crête et les barbillons présentaient des dimensions très réduites.

EDM. BORDAGE.

297. WILSON, Ed. B. Selective fertilisation and the relation of the chromosomes to sex-production. (Fécondation sélective et rapport entre les chromosomes et la détermination du sexe). *Science*, N. S., t. 32, 1910 (242-244).

W. se défend d'avoir adopté l'hypothèse de la fécondation sélective qu'il considère au contraire comme improbable, pas plus qu'il n'admet que les *chromosomes sexuels* sont les facteurs exclusifs de la détermination du sexe ; mais il les considère comme en étant vraisemblablement un des facteurs essentiels. Ces deux questions restent ouvertes.

M. CAULLERY.

298. MORGAN, T. H. Sex limited inheritance in *Drosophila*. (Hérédité limitée à un sexe chez *D.*), *Science*, N. S., t. 32, 1910 (p. 120-122).

Dans une culture pédigrée de *D.*, apparait un ♂ à yeux blancs (normalement les yeux sont rouges brillants). Croisé avec ses sœurs, ce ♂ donne des hybrides à yeux rouges F_1 , qui, croisés entre eux, donnent 2.459 ♀ à yeux rouges, 1.001 mâles à yeux rouges et 782 ♂ à yeux blancs. Le caractère n'est donc transmis à aucune femelle. — Mais un croisement du ♂ à yeux blancs avec ses filles F_1 , donne 129 ♀ et 132 ♂ à yeux rouges, 88 ♀ et 86 ♂ à yeux blancs. M. montre que ces résultats peuvent s'expliquer par un mécanisme mendélien. — Le croisement d'une ♀ à yeux blancs avec un mâle sauvage quelconque montre que celui-ci est hétérozygote pour la couleur des yeux et porte le caractère yeux blancs, tandis que les ♀ à yeux rouges sont homozygotes. De l'ensemble des résultats se dégage que, chez *D.*, les ♂ sont hétérozygotes à la fois pour le sexe et la couleur des yeux, la ♀ étant homozygote. C'est un cas symétrique de celui qui a été mis en évidence par PUNNETT et RAYNOR pour *Abraxas grossulariata* et sa variété *lacticolor* ; car là, la ♀ était hétérozygote et le ♂ homozygote.

M. CAULLERY.

299. QUACKENBUSH, L. S. **Unisexual broods of *Drosophila***. (Pontes unisexuées de *D.*), *Science*, N. S., t. 32, 1910 (p. 183-185).

Dans des élevages de *D.*, il s'est produit un certain nombre de pontes unisexuées (une composée uniquement de ♂, les autres de ♀ — le nombre d'individus issus de la ponte est de l'ordre de la moyenne, de sorte qu'il ne paraît pas y avoir eu élimination du sexe au cours de l'élevage); ces pontes paraissent appartenir à des lignées différentes. — L'étude de certaines de ces lignées a montré que toutes les femelles étaient stériles, l'ovaire était rudimentaire (de même le testicule, chez un mâle unique que renfermait l'une des pontes). Les organes copulateurs étaient normaux et l'instinct sexuel bien développé, comme en témoignent les nombreux essais de copulation observés.

M. CAULLERY.

300. QUIDOR, A. **Sur la protandrie chez les *Lernaeopodidae***. *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 150, 1910 (1464-1465).

Hermaphroditisme protandrique (mâle pygmée libre, devenant ensuite femelle fixée) chez des espèces des genres *Anchorella*, *Brachiella*, *Lernaeopoda*. Cependant les formes jeunes pourraient parfois, en se fixant directement sur l'hôte (Gadide), devenir immédiatement femelle (sans passer par le stade mâle) dans des conditions de nutrition favorables.

M. CAULLERY.

301. BRESCA, GIOVANNI. **Experimentelle Untersuchungen über die sekundären Sexualcharaktere der Tritonen**. (Recherches expérimentales sur les caractères sexuels secondaires des Tritons. *Arch. f. Entw.-mech.*, 29, 1910 (p. 403-431, 3 fig.).

Animal étudié : *Triton cristatus*. La castration n'a aucune action sur les caractères sexuels secondaires de la femelle. — Elle amène chez le mâle l'atrophie complète de la crête dorsale et caudale, la disparition de la ligne blanche de la queue et la marbrure dorsale de la tête (caractères qui se développent normalement à nouveau chaque année). Cependant, immédiatement après la castration, la crête amputée peut encore se régénérer. La coloration noire de l'arête ventrale de la queue chez le mâle paraît indépendante de toute action de la glande génitale.

B. a fait aussi des expériences de transplantation (caractères sexuels secondaires d'un sexe transplanté sur l'autre — glandes génitales d'un sexe transplantées dans l'autre préalablement châtré) — les résultats ont toujours été négatifs.

M. CAULLERY.

302. TANDLER, JULIUS et GROSZ, SIEGFRIED. **Ueber den Einfluss der Kastration auf den Organismus**. (Influence somatique de la castration). II. Die Skopsen. (Les Scopses). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 30, 1910, II (236-253, pl. 13).

303. III. Die Eunuchoiden. (Les eunuchoïdes). *Ibid.*, t. 29, 1910 (290-324, pl. 8-10).

II. Observations et photographies de cinq castrats de la secte russe des Scopses (cochers de Bucarest). On peut distinguer deux types, l'un grand et maigre, l'autre gras, à large bassin. L'un et l'autre présentent un allongement des membres, et une accumulation particulière de graisse en certaines régions: fesses, bas-ventre, mamelles, paupière supérieure, qui doit être relevée par un plissement du front, et dont l'alourdissement donne à la physionomie un air endormi. Faible développement du système pileux, absence d'ossification du cartilage thyroïde et voix corrélatrice, etc. En somme, tout un ensemble de caractères infantiles ou féminins.

III. Observations et photographies de 9 sujets atteints d'atrophie congénitale des organes sexuels; ils se rattachent également aux deux types précédents, et présentent des anomalies somatiques analogues. Cependant on ne constate pas l'hypertrophie de l'hypophyse, que présentent au contraire les castrats. Le travail se termine par l'examen des phénomènes de répercussion mutuelle de l'hypophyse et des glandes génitales (substance interstitielle), et de deux cas d'adiposité d'origine hypophysaire.

CH. PÉREZ.

304. KOPEC, ST. Ueber morphologische und histologische Folgen der Kastration und Transplantation bei Schmetterlingen. (Sur les suites morphologiques et histologiques de la castration et de la transplantation des gonades chez les Papillons). *Bull. Acad. Sci. Cracovie* (Sér. B), 1910 (p. 186-198, pl. 8 et 4 fig.).

Note préliminaire sur des expériences analogues à celles de MEISENHEIMER (V. *Bibl. évol.*, I. n° 107-108). K. en a du reste déjà publié une autre (*Bull. Acad. Cracovie*, 1908, p. 893). D'une manière générale, il n'a constaté aucune altération des caractères sexuels secondaires ni des organes copulateurs de l'adulte chez les formes étudiées (*Lymantria dispar*, *Pieris brassicae*, *P. nopt*); chez les chenilles de ces Piérides le testicule transparait nettement sous la peau du 5^e segment abdominal. Il a suivi le développement des glandes génitales chez les chenilles et fixé les stades de l'ovogenèse ou de la spermatogenèse correspondant aux différents âges. — Il a pratiqué la castration, soit unilatérale (le côté non opéré se développe normalement), soit bilatérale. Après transplantation dans le sexe opposé, les glandes génitales ont évolué en éléments normaux, mais sans communications avec l'extérieur. La transplantation de gonades dans des individus d'espèce différente (des diverses espèces citées dans *L. dispar*) a été suivie de dégénérescence. L'injection à des chenilles, après la dernière mue, de substance génitale broyée, n'a produit aucun résultat positif autre que de la phagocytose.

M. CAULLERY.

305. WHEELER, W.-M. The effects of parasitic and other kinds of castration in insects. (Les effets de la castration parasitaire

ou d'autre origine chez les insectes). *Journ. Exper. Zoöl.*, t. 8, 1910 (377-438, 8 fig.).

W. a étudié les modifications produites par les *Xenos* parasites des *Polistes* en Amérique. Il n'a pas constaté la transformation des caractères sexuels secondaires que J. PÉREZ (1886) avait découverte chez les Andrènes parasitées par les *Stylops*. Les *Polistes* infestés sont de couleur plus claire, rougeâtre.

Prenant le terme *castration* dans le sens le plus large (processus empêchant plus ou moins complètement le développement des gonades), W. en passe en revue les diverses catégories chez les Arthropodes : 1° *castration chirurgicale* ; 2° *c. physiologique*, se décomposant en *c. alimentaire* (EMERY, nutrition insuffisante à l'état larvaire), *c. nutritiale* (MARCHAL, gonade de l'adulte ne se développant qu'incomplètement parce que celui-ci sert de nourrice à d'autres individus féconds), et *phasique* (gonades arrêtées dans leur développement par des conditions saisonnières ou ontogénétiques) ; 3° *castration parasitaire* (GIARD) *individuelle* ou *sociale* (WHEELER, ex. : colonies de fourmis parasitées par une autre espèce qui élimine les sexués de la première). W. passe en revue et discute une série d'exemples de ces diverses catégories de cas, ce qui fait de son mémoire une source de renseignements des plus intéressants. Chez les Insectes, le cas des Andrènes stylopisées de J. PÉREZ est d'après lui le seul où il y ait altération des caractères sexuels secondaires. W. attribue le résultat général à ce que, chez ces animaux, il y aurait un lien beaucoup plus lâche entre les caractères sexuels primaires et secondaires chez l'imago, comme le prouverait le gynandromorphisme et le fait que chez certaines fourmis parasites, les ♂ ont des caractères sexuels secondaires de ♀. — Bibliographie abondante.

M. CAULLERY.

306. GUILLIERMOND, A. La sexualité chez les Champignons.
Bull. Scient. France et Belgique, t. 44, 1910 (109-196, 41 fig.).

Depuis une quinzaine d'années, les études cytologiques ont révélé chez les Champignons une variété extrême de processus se rattachant à la sexualité. G. dont on connaît les travaux personnels sur les Levures, donne ici une revue très documentée de tous ces faits, classés sous des rubriques correspondant à celles que HARTMANN a adoptées pour les Protistes : amphimixie, automixie, apomixie. Si les interprétations théoriques sont encore sujettes à discussion, il y a là en tous cas un ensemble considérable de faits particulièrement intéressants au point de vue de la conception générale de la réduction chromatique et de la fécondation.

CH. PÉREZ

307. STRASBURGER, E. Sexuelle und apogame Fortpflanzung bei Urticaceen. (Reproduction sexuelle et apogame des Urticacées). *Jahrb. f. wiss. Bot.*, t. 47, 1910 (245-288 et pl. 7-10).

La production des graines par l'*Urtica dioica* femelle isolée, conduit S. à une étude critique de ces cas et des exemples trouvés par lui de pieds femelles portant quelques rares fleurs hermaphrodites ou mâles lui donnent l'explication de ce phénomène. Pour *Elatostema sessile* l'apogamie est certaine et résulte de la suppression d'un stade réducteur ; le sac embryonnaire évolue directement en embryon. *Elatostema acuminatum* renferme des sacs embryon-

naires normaux qui doivent être fécondés pour donner des embryons et d'autres pour lesquels la division nucléaire est irrégulière, aboutissant le plus souvent à la production de quatre noyaux entourés de cytoplasma et dont l'un évolue en plantule.

L. BLARINGHEM.

308. BEAUCHAMP, PAUL DE. Sur l'existence et les conditions de la parthénogénèse chez *Dinophilus*. *C. R. Acad. Sci. Paris*, 150, 1910 (739-741).

Observations et expériences faites sur *D. concklini*, espèce à individus et œufs dimorphes. DE B. enlève, immédiatement après la ponte, tous les œufs mâles d'un cocon. Il obtient ainsi des femelles sûrement vierges et qui se reproduisent. Le fait de la parthénogénèse est donc incontestable, mais elle ne paraît pas pouvoir se poursuivre pendant beaucoup de générations successives, de nombreuses anomalies se manifestant dès la 3^e ou la 4^e. La parthénogénèse de *D.* permettra peut-être de comprendre la formation des cas où elle est bien établie et avec dimorphisme des œufs parthénogénétiques et fécondés (Rotifères, Daphnies, etc.).

M. CAULLERY.

309. WHITNEY, D. D. The influence of external conditions upon the life-cycle of *Hydatina senta*. (Influence des facteurs externes sur le cycle de *H. S.*). *Science*, N. S., t. 32, 1010 (345-349).

La production de femelles sexuées et de mâles de *H. s.* serait due peut-être, d'après W., à la présence dans l'eau de culture de certaines substances chimiques (cf. SHULL n° 311). Il met dans l'eau, pour en faire un milieu de culture, du fumier de cheval ; au bout de quelques jours, ces cultures montrent jusqu'à 30 % de femelles sexuées, puis peu à peu celles-ci disparaissent et on n'en trouve plus dans les vieilles cultures : leur production transitoire était sans doute liée, d'après W., à l'existence passagère de produits de décomposition dans l'eau (il y a, en même temps, élévation de température par ces phénomènes chimiques). De même, des femelles sexuées ont apparu dans des élevages faits dans des cultures de *Chlamydomonas* ; en particulier, W. a pu obtenir le phénomène régulièrement, en prélevant des *H. s.* dans des cultures faites avec *Polytoma* et qui se montraient indéfiniment parthénogénétiques, paraissant ainsi constituer des lignées purement parthénogénétiques comme l'avait interprété PUNNETT (cf. LANGHANS *Bibl. Evol.* I n° 265).

M. CAULLERY.

310. SHULL, A. FRANKLIN. The artificial production of the parthenogenetic and sexual phases of the life cycle of *Hydatina senta*. (La production artificielle des phases parthénogénétiques et sexuées dans le cycle évolutif d'*H. s.*). *The American Naturalist*, t. 44, 1910 (146-150).

Les causes qui déterminent le passage de la reproduction parthénogénétique à la reproduction sexuée chez *Hydatina senta* ont été le sujet de nombreuses

investigations aboutissant à des conclusions contradictoires. Pour MAUPAS, l'action de la température serait prédominante; pour NUSSBAUM, ce serait celle de la privation de nourriture; pour PUNNETT, enfin, la température et la quantité plus ou moins grande de nourriture demeureraient sans effet. S. a repris ces expériences. Il est amené à conclure que la privation de nourriture augmente considérablement la proportion de femelles à reproduction sexuée. Il a expérimenté à trois reprises successives, — chaque répétition comprenant de 8 à 16 générations, — et a constaté la proportion croissante de femelles à reproduction sexuée. Plusieurs facteurs entrent peut-être en jeu. S. est tenté d'admettre que le manque de nourriture agit en privant l'organisme des substances chimiques qui, chez les femelles abondamment nourries, empêchent l'apparition des formes sexuées.

EDM. BORDAGE.

311. SHULL, A. F. Studies in the life-cycle of *Hydatina senta*: I. Artificial control of the transition from the parthenogenetic to the sexual method of reproduction. (Études sur le cycle évolutif de *H. s.* Détermination du passage de la parthénogenèse à la reproduction par œufs fécondés). *Journ. exper. Zool.*, t. 8, 1910 (311-354).

On connaît les solutions différentes proposées pour le déterminisme du sexe chez *H. s.*: MAUPAS (1890-1891) attribuait à l'élévation de température l'augmentation dans la proportion des femelles pondueuses de mâles; NUSSBAUM (1897) crut que le véritable agent de ce phénomène était la réduction de la nourriture. PUNNETT (1906), niant ces deux mécanismes, attribua les variations dans le nombre des pondueuses de mâles à des facteurs internes propres aux diverses lignées. WHITNEY (1907) rejeta ces trois explications. SHULL en propose une nouvelle et, par elle, prétend concilier tous les résultats de ses prédécesseurs. Les lignées de *H. s.*, faites à partir d'individus soigneusement isolés et préservés de toute contamination, sont nourris avec des cultures de *Polytoma uvella*. Il a toujours fait des expériences témoins avec des Rotifères sœurs. D'après lui, on obtient d'autant moins de pondueuses de mâles que la culture est faite avec une eau riche (cultures vieillies de *Polytoma*) en substances de déchets dissoutes. On peut même supprimer complètement la production de mâles.

D'autre part, conformément aux idées de MAUPAS, il y a identité entre les pondueuses de mâles et les pondueuses d'œufs fécondables (œufs d'hiver à coque épaisse); ces individus donnent des œufs d'hiver ou des œufs mâles, suivant qu'ils ont ou n'ont pas été fécondés. En fécondant un de ces individus par un nombre restreint de spermatozoïdes, S. croit avoir réussi à obtenir les deux catégories d'œufs aux dépens d'un même individu.

Il y a donc à distinguer chez *H. s.* deux catégories seulement de femelles: les parthénogénétiques et les sexuées. Le phénomène étudié par les divers auteurs n'est pas le déterminisme du sexe chez le Rotifère, mais celui de la substitution de la génération sexuée proprement dite à la parthénogénèse (cf. Aphides). Le fait intéressant du cycle de *H. s.* est que les œufs sexués peuvent se développer parthénogénétiquement et alors donnent des mâles (cf. Abeilles); d'autre part que les deux sexes n'apparaissent pas simultanément, le sexe femelle précédant d'une génération le sexe mâle auquel il donne naissance.

M. CAULLERY.

312. PAPANICOLAU, GEORG. **Über die Bedingungen des sexuellen Differenzierung der Daphniden.** (Sur les conditions de la différenciation sexuelle des Daphnies). *Biol. Centrabl.*, t. 30, 1910 (p. 430-440).

Cette question est fort controversée. WEISMANN a conclu, il y a longtemps, de ses expériences, à l'existence de cycles réguliers composés d'un certain nombre de générations parthénogénétiques suivis d'une génération sexuée et indépendamment des facteurs extérieurs. — KERHERVÉ puis ISSAKOVITCH, au contraire, ont rapporté à ceux-ci le déterminisme de la reproduction sexuée. — KEILHACK et STROHL ont maintenu, contrairement à I., l'opinion de W. Très récemment M^{me} KUTTNER a également rejeté l'hypothèse d'une influence des facteurs externes, WOLTERECK ne lui a reconnu qu'une portée secondaire et LANGHANS, au contraire, rapporte l'apparition de la reproduction sexuée à l'altération du milieu par les produits d'excrétion (cf. *Bibl. evol.*, I, nos 265, 309, 311).

P. adopte une position éclectique. Il met en évidence un fait qui jusqu'ici a passé inaperçu et a, d'après lui, vicié les conclusions de ses prédécesseurs. Les premiers individus d'une ponte d'une femelle parthénogénétique ont une forte tendance à la parthénogénèse; les fins de ponte, au contraire, à la sexualité (*Simocephalus*, *Moina*, où le phénomène se précise par une différence de coloration des premiers et des derniers œufs). En sélectionnant les débuts de ponte, il a pu prolonger la parthénogénèse (17 générations de *Simocephalus* en 9 mois à 16° c.), en sélectionnant les fins de ponte il a obtenu au contraire rapidement la reproduction sexuée.

L'action des facteurs extérieurs dans l'apparition de la sexualité ne serait effective que pour les œufs de la période moyenne des pontes; elle serait inefficace sur les débuts et les fins de ponte.

M. CAULLERY.

Voir aussi sur le même sujet :

313. Mc CLENDON, J. F. **On the effect of external conditions on the reproduction of *Daphnia*.** (Sur l'effet des conditions extérieures sur la reproduction de *Daphnia*). *Amer. Natural.*, t. 44, 1910 (p. 404-411).

BIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

314. HERTWIG, OSCAR. 1. **Die Radiumstrahlung in ihrer Wirkung auf die Entwicklung tierischer Eier.** (Les radiations du radium dans leur action sur le développement des œufs des animaux). *Sitzungsber. k. Akad. Wiss. Berlin*, 1910 (p. 221-223).
315. 2. **Neue Untersuchungen über die Wirkung der Radiumstrahlung auf die Entwicklung tierischer Eier.** (Nouvelles recherches, etc...) *Ibid.*, (p. 751-771).

1. H. a fait agir, pendant un temps variant de quelques minutes à plusieurs heures, des rayons du radium sur des œufs d'amphibiens (Grenouille, Axolotls)

et des éléments sexuels d'oursin (*Strongylocentrotus*, *Echinus miliaris*). — Sur les amphibiens, l'expérience a été faite avec des œufs à divers stades (début du stade 2, gastrula, etc.). D'une façon générale, le développement continue d'abord sans trouble apparent, puis s'arrête, après un intervalle plus ou moins grand, suivant la durée et l'intensité de l'irradiation et les embryons montrent des lésions ou des anomalies, pour le détail desquelles nous renvoyons au mémoire (ainsi que pour la technique).

Avec les oursins, H. a exposé aux radiations du radium du sperme concentré (depuis une 1/2 heure jusqu'à 23 heures); si ensuite ce sperme est dilué dans l'eau de mer, les spermatozoïdes ont conservé leur motilité et sont aptes à la fécondation des ovules, même après les plus longues irradiations. Le développement des œufs commence mais retarde sur celui de témoins normaux et s'arrête plus ou moins tôt (sous des formes d'embryons pathologiques, *Stereoblastulae*); on obtient rarement la gastrula; le développement est d'autant plus précocement pathologique que l'irradiation du sperme a été plus intense et plus longue. Ainsi l'action produite sur les spermatozoïdes, qui ne se manifeste pas sur eux, est transmise à l'œuf par la fécondation.

2. H. publie ici la suite de ses expériences sur les œufs d'amphibiens. Il les a continuées surtout comme un moyen d'analyser la fécondation et d'apporter une vérification expérimentale à son interprétation de ce phénomène (équivalence pour l'hérédité des deux pronucléi; point essentiel de la fécondation dans leur fusion — en opposition avec les idées de LOEB, GODLEWSKI, etc..., tendant à accorder une part plus ou moins prépondérante au cytoplasme ovulaire). Il a, pour cela, fait agir le radium, soit sur les spermatozoïdes (sér. d'expériences B), soit sur les ovules (sér. C), *avant la fécondation* [les œufs irradiés *après fécondation* (n° 1 ci-dessus) constitueront la série A]. L'action du radium ne se manifeste dans les trois cas, qu'un certain temps après, et se marque par un ralentissement, puis un arrêt du développement, avec malformations variées (voir l'original), les phénomènes pathologiques survenant d'autant plus vite que l'irradiation a été plus forte. — L'étude histologique montre principalement des altérations des noyaux et des figures de division nucléaire; c'est sur le noyau, d'après H., qu'agit le radium. Ce qui le prouve, c'est que les expériences B et C donnent des résultats tout à fait semblables, et que les troubles sont au contraire beaucoup plus rapides et plus intenses dans les expériences A. Or, dans les premières, l'une des deux chromatines, paternelle ou maternelle, est seule atteinte, alors que toutes les deux le sont en A. (Dans une série D, H. se propose d'irradier séparément les spermatozoïdes et les ovules et de féconder ensuite les uns par les autres). Il envisage la possibilité, en irradiant les spermatozoïdes à un degré convenable, d'empêcher la conjugaison des pronucléi et d'obtenir un développement parthénogénétique (cf. KUPELWIESER, action du sperme de moule sur l'œuf d'oursin). On pourrait aussi peut-être réaliser ainsi la parthénogénèse avec la seule chromatine du spermatozoïde (parthénogénèse de la microgamète).

Les expériences précédentes sont, pour H., la manifestation de l'influence héréditaire du spermatozoïde à tous les stades du développement et de l'équivalence parfaite de deux noyaux sexuels dans la fécondation, et un argument important en faveur de la localisation dans le noyau du substratum des propriétés héréditaires. Elles peuvent laisser supposer aussi un mode analogue de transmission héréditaire, par le noyau, pour les effets de troubles tels que l'alcoolisme, etc.

M. CAULLERY.

316. LOEB JACQUES. **The prevention of the toxic action of various agencies upon the fertilized egg, through the suppression of oxidation in the cell.** (Opposition à l'action toxique de diverses substances sur l'œuf fécondé par la suppression de l'oxydation dans la cellule). *Science*, N. S., t. 32, 1910 (411-412).

Comme LOEB l'a déjà montré, les effets toxiques de certaines solutions (sol. hypertoniques, hyperalcalines, sol. de LiCl, NaCl, KCl, etc.) pour l'œuf fécondé d'oursin peuvent être prévenus en supprimant l'oxygène ou ajoutant du KCAz. Il a généralisé ces faits (sur *Arbacia*) pour diverses solutions (sels neutres et alcalins — sauf ceux de métaux lourds — ; glucose —, sol. hypertoniques — anesthésiques) en empêchant les oxydations. L'effet produit par l'absence d'oxygène est-il dû à l'inhibition des phénomènes morphologiques du développement, ou à l'inhibition des réactions chimiques (surtout des oxydations) qui sont la base de ce développement? La toxicité de l'hydrate de chloral, qui pourtant arrête le développement, indique que l'effet curatif de l'absence d'O₂ est dû à l'arrêt des réactions chimiques. — L'œuf non fécondé résiste beaucoup mieux que l'œuf fécondé à divers milieux toxiques, ce que L. explique par la moindre rapidité des oxydations dans le premier (6 fois d'après O. WARBURG pour *Strongylocentrotus*; 3-4 fois d'après LOEB pour *Arbacia*). Ces faits cadrent avec l'accroissement de perméabilité de l'œuf fécondé signalé par LOEB et divers auteurs (cf. *Bibl. evol.*, nos 317-320).

M. CAULLERY.

317. HARVEY, E. N. **The mechanism of membrane formation and other early changes in developing sea-urchin eggs as bearing on the problem of artificial parthenogenesis.** (Mécanisme de la production de la membrane et d'autres phénomènes initiaux dans le développement de l'œuf d'oursin. Contribution au problème de la parthénogénèse expérimentale). *Journ. Exper. Zool.*, t. 8, 1910 (35-5376.)

Expériences faites avec *Toxopneustes variegatus*, *Hipponoë esculenta*, *Arbacia punctulata*. Les acides (acides gras) détermineraient la formation de la membrane analogue à celle de la fécondation, en se combinant à une substance contenue dans l'ovule. La membrane elle-même (de nature probablement albuminoïde) se formerait par l'accroissement de perméabilité de la surface de l'œuf (grâce à la combinaison ci-dessus) à une substance particulière qui deviendrait la membrane en se durcissant au contact de l'eau de mer. La migration des grains de pigment rouge à la périphérie des œufs d'*Arbacia* (aussitôt après la production de la membrane) doit être due à des variations de potentiel électrostatique corrélatives de l'accroissement de perméabilité. Les divers agents déterminant la parthénogénèse expérimentale auraient, suivant H., pour action commune, d'augmenter la perméabilité de la surface de l'ovule et cela doit déterminer le développement en favorisant le rejet d'une substance dont l'accumulation empêche la série des transformations de l'œuf de se dérouler (cf. contraction musculaire).

M. CAULLERY.

318- a. Mc CLENDON, J. F. **Electrolytic experiments showing**
 319. **increase in permeability of the egg to ions at the begin-**
ning of developement. (Expériences d'électrolyse montrant
 l'augmentation de perméabilité de l'œuf aux ions au début du
 développement). — **Further proofs of the increase, etc..**
 (Nouvelles preuves de l'augmentation de, etc..). *Science*, N. S.,
 t. 32, 1910 (122-124 et 317-318).

320. b. LYON, E. P. and SCHACKELL, L. F. **The increased permea-**
bility of sea-urchin eggs following fertilisation. (La plus
 grande perméabilité de l'œuf d'oursin après la fécondation).
Science, N. S., t. 32, 1910 (244-251).

a. L'œuf (de *Toxopneustes variegatus*), au début du développement, montre une augmentation dans l'absorption d'O et le rejet de CO², ce qui est corrélatif d'oxydations plus actives à son intérieur et ce qui peut tenir, soit à la présence d'oxydases, soit à la perméabilité de l'œuf aux deux gaz, l'un à l'état d'ions l'autre de molécules dissociées. Mc C. a vérifié cette dernière hypothèse (par la méthode de KOHLRAUSCH). L'œuf a une conductibilité électrique très supérieure à celle de l'eau de mer et qui s'accroît après la fécondation ou au début de la parthénogénèse (ex. : 595 ohms avant ; 455 après fécondation). La perméabilité plus grande de l'œuf aux ions permet l'élimination de CO² et active l'oxydation. — Dans la seconde note, Mc C. a vérifié (sur *Arbacia punctulata*) l'accroissement de perméabilité de l'œuf aux électrolytes après fécondation par différentes méthodes : mesure de la diminution de résistance électrique ; diminution de la rapidité de la désagrégation du cytoplasme du côté de l'anode ; plasmolyse plus facile des œufs fécondés dans les solutions non électrolytiques (sucre de canne).

b. L. et S. indiquent qu'au début du développement la perméabilité de l'œuf d'oursin est augmentée, non seulement pour les ions, mais pour diverses substances : bleu de méthylène, dahlia (*Toxopneustes*). Les œufs traités par les solutions hypertoniques ou l'acide acétique faible, en vue de la parthénogénèse se comportent de même. Cependant L. et S. ne croient pas qu'il y ait perméabilité plus grande pour O. — Les œufs fécondés d'*Arbacia* paraissent perméables à leur propre pigment qui passerait en partie dans l'eau.—L'accroissement de perméabilité explique l'activité catalytique (production d'H²O²) des œufs fécondés. Les œufs non fécondés paraissent avoir une activité réductrice plus grande (absorption de KI ajouté en solution faible et recherché ensuite par l'amidon) que les œufs fécondés.

M. CAULLERY,

321. BROWNE, ETHEL NICHOLSON. **Effects of pressure on *Cumingia***
eggs. (Effets de la compression sur les œufs de *C.*). *Arch.*
Entwickl. mech., t. 29, 1910 (243-254, 50 fig.).

Les œufs de ce Mollusque ont un axe morphologique très aisément reconnaissable, et la segmentation normale est d'un type extrêmement précis ; à ce double titre c'était un matériel de choix pour examiner les effets de la

compression. Le point d'émission des globules polaires n'est pas affecté ; en ce qui concerne la segmentation, le fait le plus général est la substitution de divisions égales à des divisions normalement inégales. On n'a pu déterminer l'influence ultérieure sur les larves, car toute manipulation des œufs a en elle-même une action perturbatrice.

CH. PÉREZ.

322. DEDERER, PAULINE H. Pressure experiments on the egg of *Cerebratulus lacteus* (Expériences de compression sur l'œuf de *C. l.*). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 29, 1910 (225-242, 7 fig.).

Des œufs de *C. l.* sont soumis à une compression ménagée depuis le stade 2 jusqu'au stade 4, d'où interversion mutuelle des second et troisième plan de segmentation, — ou même jusqu'à la formation de gâteaux plats de 8 cellules. Le développement ultérieur est complètement normal ; donc, jusqu'à ce stade, les blastomères ont tous exactement la même valeur. Des compressions plus énergiques arrêtent au contraire le développement. Pendant la maturation et la fécondation, les œufs sont beaucoup plus sensibles : une compression même modérée suffit à déterminer l'arrêt ultérieur du développement après un petit nombre de divisions. Ces inhibitions paraissent dues, non à une perturbation des éléments nucléaires, mais à une action débilatante sur le cytoplasme.

CH. PÉREZ.

323. MORGAN. T. H. The effects of altering the position of the cleavage planes in eggs with precocious specification. (Effets du déplacement des plans de segmentation dans les œufs à détermination précoce). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 29, 1910 (205-224).

Les recherches, sur l'influence que le déplacement artificiel des premiers plans de segmentation peut avoir sur le développement ultérieur, avaient jusqu'ici porté sur des œufs isotropes, où la différenciation ne commence qu'après la formation d'un grand nombre de cellules. M. s'est proposé de les étendre à des œufs à détermination précoce. Par des compressions ménagées, sur des œufs de *Ciona* et de *Nerets*, il a fait par exemple tourner le troisième plan de segmentation d'une situation équatoriale à une situation méridienne. Les anomalies obtenues consistent surtout en imperfections dans l'agencement et le développement des organes. M. conclut de ses résultats que, dans les processus de segmentation normale, la spécificité des régions embryonnaires consiste en différences dynamiques, et que les plans de segmentation s'orientent suivant les lignes de spécificité prospective ; ils séparent effectivement des parties déjà virtuellement individualisées ; et les anomalies expérimentales tiennent précisément à l'absence de coïncidence introduite entre les positions des plans et les limites des régions spécifiques (d'où anomalies par excès ou par défaut dans les organes). Certaines divisions ont pour l'œuf une signification particulièrement critique ; mais il faut bien concevoir que la spécificité s'était établie avant la division ; elle n'est que maintenue ultérieurement par les rapports de situation des blastomères.

CH. PÉREZ.

RÉGÉNÉRATION

324. GLAESER, K. Untersuchungen über die Herkunft des Knorpels an regenerierenden Amphibienextremitäten. (Recherches sur l'origine du tissu cartilagineux dans les extrémités en voie de régénération des Amphibiens). *Arch. f. mikr. Anat.*, t. 75, 1910 (1-39).

L'auteur a étudié la régénération des extrémités, immédiatement après la métamorphose, chez le Triton, l'Axolotl et la Grenouille. Chez ce dernier Batracien, on voit quelquefois se former un anneau cartilagineux à l'extrémité du moignon, et c'est à cela que se borne le processus de régénération. Chez le Triton, lorsque l'amputation est pratiquée près de l'articulation de l'épaule ou près de l'articulation de la hanche, la partie qui joue exclusivement le rôle de région régénératrice est une sorte de cordon cartilagineux de nature basophile, provenant de cellules mésenchymateuses, comme dans le cas du développement embryonnaire du squelette du Triton (mode de régénération « embryonnaire »). Mais, lorsque la section a été pratiquée dans le haut du fémur ou dans le haut de la partie proximale de sa moitié inférieure, on voit se développer un anneau cartilagineux à la périphérie du moignon osseux par transformation d'un certain nombre de cellules du périoste (mode de régénération « périphérique »). Cet anneau cartilagineux diminue de plus en plus au fur et à mesure qu'il arrive vers l'extrémité distale de l'appendice sectionné. Enfin, si l'amputation a été pratiquée dans la partie distale de la moitié inférieure du fémur, il se forme une tige cartilagineuse par développement, dans l'axe du sommet en voie de régénération, d'une masse cartilagineuse acidophile provenant de la transformation de fibrilles appartenant au périoste de l'extrémité osseuse en voie de resorption et de fibres conjonctives (mode de régénération « axial »).

EDM. BORDAGE.

325. BEIGEL, M^{lle} C. Zur Regeneration des Kiemendeckels und der Flossen der Teleostier. (Régénération de l'opercule et des nageoires chez les Téléostéens). *Cracovie, Bull. Acad. Sc. B. Sc. nat.*, 1910 (655-690, 1 fig., pl. 25-26),

Expériences faites sur de jeunes (3-8 cm) *Salmo fario*, *Tinca vulgaris*, *Cyprinus carpio*, *Cobitis taenia*, et des *Amiurus nebulosus* de même taille. Régénération des os operculaires par prolifération distale du périoste conservé. En ce qui concerne la régénération de la nageoire caudale, les résultats ne sont que partiellement d'accord avec ceux de MORGAN sur *Fundulus*: souvent l'ébauche régénérée est régulière, sans inhibition de croissance aux points les plus éloignés de la base de la queue. Le « facteur interne » de MORGAN comprend deux actions successives: tout d'abord réalisation, par le bourgeon régénéré, d'une nageoire ébauchant la forme caractéristique de l'espèce; puis régulation qui, du bourgeon et de la portion conservée, refait une nageoire normale. Ce second processus s'oblitére

progressivement quand l'animal avance en âge, d'où régénération moins parfaite. Dans la régénération des nageoires paires, M. B. étudie surtout le processus histologique de reconstitution des rayons, assez analogue au processus de leur différenciation embryonnaire.

CH. PÉREZ.

326. MEGUSAR FRANZ. Regeneration der Fang-, Schreit-, und Sprungbeine bei der Aufzucht von Orthopteren. (Régénération des pattes ravisseuses, marcheuses et sauteuses pendant l'élevage des Orthoptères). Arch. f. Entw.-mech., t. 29, 1910 (499-586, pl. 16-18).

Expériences de régénération des diverses pattes, chez des Orthoptères de familles variées [Blattides (*Stylopyga orientalis*), Mantides (*Mantis religiosa*), Phasmides (*Dixippus morosus*), Acridides (*Chorthippus biguttulus*), Locustides (*Troglophilus*), Gryllides (*Grillus campestris*)].

En ce qui concerne la régénération, M. avait cherché surtout à voir si, chez les Orthoptères, elle est, comme l'ont cru divers auteurs, plus ou moins limitée aux appendices présentant l'autotomie et si c'est un processus secondaire lié à celle-ci et développé par la sélection. On avait, en effet, éprouvé beaucoup d'échecs en essayant de provoquer la régénération, soit de membres qui ne s'autotomisent pas, soit de membres présentant l'autotomie mais amputés en deçà du point d'autotomie. M. a constaté, au contraire, que la régénération est un phénomène général chez les Orthoptères, et indépendant des points où se produit l'autotomie. Les résultats négatifs des auteurs antérieurs sont dus, suivant lui, soit à des défauts de technique et de soins des animaux, soit à ce que les auteurs n'ont pas constaté les moignons de régénération qui sont souvent rejetés assez rapidement par les animaux (Ex : *Gryllus*).

Au point de vue des faits, M. a obtenu la régénération des pattes marcheuses des 3 paires, chez les Blattides et les Phasmides, soit au point d'autotomie, soit par amputation en deçà de celui-ci. — La patte ravisseuse de la Mante religieuse a été régénérée après section au milieu du fémur. — Les Orthoptères sauteurs régénèrent les pattes antérieures (qui ne s'autotomisent pas) après section en deçà de la suture fémur-trochanter, et ne régénèrent pas les pattes postérieures (sauteuses) après section au point d'autotomie.

Ces régénérations ont été obtenues sur des animaux jeunes et le mémoire de M., comme d'ailleurs la plupart de ceux qui sortent de la *Biologische Versuchsanstalt*, renferme de très intéressants renseignements sur les procédés d'élevage des divers animaux expérimentés.

M. CAULLERY.

327. MEISENHEIMER, J. Die Flügelregeneration bei Schmetterlingen. (La régénération des ailes chez les Papillons). Verhandl. deutsch. zool. Gesells., 1909 (174-182, 1 fig. et 1 pl.).

M. enlève l'ébauche des ailes gauches sur les jeunes chenilles de *Lymantria dispar*. (Ces ébauches sont internes, sur les côtés des 2^e et 3^e segments thoraciques, à l'angle supérieur des verrues latérales — ce sont des feuillets ectodermiques invaginés ; — à la 3^e mue ces ébauches ont 1/3-1/2 mm. de diamètre). — Le résultat est variable (d'une régénération nulle à une régéné-

ration totale). Dans tous les cas de régénération incomplète, l'aile a son dessin normal, mais rapetissé. La régénération des 2 ailes est généralement inégale.

Le pouvoir régénérateur est à peu près illimité jusqu'au 4^e âge ; il est éteint au 5^e, et ultérieurement. Le degré de régénération est fixé par l'état de l'organe au moment de la pupaison ; il dépend aussi de la durée de la vie larvaire postérieure à l'opération (durée qui, pour un stade donné, peut être modifiée par divers facteurs).

M. remarque que ces résultats sont opposés à la conception adaptative de la régénération (les ébauches des ailes sont en effet très protégées contre les traumatismes). — Enfin il a, dans certaines expériences, enlevé, en même temps que les ailes, les ébauches génitales ; elles ne se sont jamais régénérées. L'absence de glandes génitales ou la présence de glandes génitales de l'autre sexe, transplantées, a été sans action sur l'aile régénérée (Cf. *Bibl. évol.*, I, n° 107-108).

M. CAULLERY.

328. TECHOW, G. Missbildungen bei der Fühlerregeneration von Süßwasserschnecken. (Anomalies dans la régénération des tentacules des Gastéropodes d'eau douce). *Zool. Anzeiger*, t. 35, 1910 (321-324).

T. a constaté au cours de la régénération des tentacules chez des Gastéropodes d'eau douce et chez des Gastéropodes terrestres deux sortes d'anomalies. Les premières offrent un caractère de régulation avec variation dans le remplacement de la partie manquante ; c'est le cas pour *Planorbis corneus* (1^{er} exemple : un tentacule dont l'ablation est imparfaite donne deux tentacules de remplacement ; 2^e exemple : un tentacule sectionné au-dessus de sa base est complété sous la forme d'un appendice ramifié comme un bois de cerf). Les anomalies de la deuxième catégorie ont été rencontrées chez les genres *Paludina* et *Helix* ; elles consistent surtout en la régénération d'un tentacule portant deux yeux au sommet. Enfin, chez *Helix arbustorum*, deux tentacules qui se régénèrent d'abord séparément, finirent par se fusionner en un tentacule médian unique.

EDM. BORDAGE.

329. OXNER MIECZYSLAW. Étude sur la régénération chez les Némertiens. I. La régénération chez *Lineus ruber* (Introduction ; observations biologiques). *Ann. Inst. Océanogr.*, t. I, 1910, fasc. 8 (34 p., 7 pl.).

Ce mémoire contient la description des observations *in vivo*, faites sur les matériaux étudiés ensuite histologiquement, en collaboration avec J. NUSBAUM. Nous renvoyons à l'analyse qui a déjà été faite de ces dernières recherches (*Bibl. Evol.*, I, n° 151). Dans le présent travail, signalons la description de la technique et quelques résultats généraux. O. interprète ses expériences comme favorables à l'idée que la faculté de régénération chez *L. r.* est une propriété primitive, et non une adaptation compensatrice de l'autotomie ; la régénération se produit indépendamment, aux deux extrémités, avec des vitesses inégales ; l'asynchronisme s'explique aisément par les différences de conditions de nutrition et de différenciation des organes. La température (entre 13° et 21° C),

la nourriture, la concentration de l'eau en sel, n'exerceraient pas d'influence sur la régénération ; au contraire la nature de la lumière serait très importante (action favorisante des radiations rouges, nocive des couleurs plus réfringentes et du blanc, ce qui est parallèle au phototropisme négatif naturel de *L. r.*), etc....

M. CAULLERY.

330. NUSBAUM, J. et OXNER, M. I. Ueber die Ungleichartigkeit des Regenerationsrhythmus in verschiedenen Körperregionen desselben Tieres. Beobachtungen an der Nemertine *Lineus ruber* Müll. (Inégalités du rythme de régénération suivant les régions du corps d'un même animal). *Cracovie, Bull. Acad. Sc. B. Sc. Nat.*, 1910 (439-447, 2 fig.).

331. II. Ueber Enzystierung regenerierender Nemertinen. (Enkystement des Némertiens en régénération). *Biol. Centralbl.*, t. 30, 1910 (546-557, 6 fig.),

Les *Lineus ruber* de la variété grêle (V. *Bibliogr. evol.*, I, n° 151 et 329) étant sectionnés transversalement en multiples tronçons égaux (jusqu'à 20), tous, sauf les tronçons extrêmestrop petits, se régénèrent complètement, mais avec une rapidité qui est fonction de la place du fragment dans le corps entier. La vitesse est maxima pour le tronçon qui contient le milieu du corps et va en décroissant progressivement pour les tronçons successifs vers la tête ou vers la queue. Chaque tronçon présente une polarité très nette, correspondant à son orientation primitive ; de là peut être le retard de régénération dans les tronçons voisins des extrémités.

A l'abri de toute excitation extérieure, mécanique, lumineuse ou autre, les tronçons présentent souvent avant de se régénérer un enkystement particulier. Le kyste est formé non seulement par des couches de mucus durcies, mais par une foule d'éléments cellulaires abandonnant passivement ou activement le tronçon : glandes tégumentaires, cellules sexuelles, amœbocytes chargés de pigment, etc. Par suite de cette émaciation spéciale, les phénomènes de régulation morphallactique, amenant la reconstitution d'une miniature de *Lineus*, sont trois ou quatre fois plus lents que pour les témoins non enkystés.

CH. PÉREZ.

332. NUSBAUM, I. et FULINSKI, M. Beiträge zur Kenntnis der Regenerationserscheinungen bei den Nemertinen. (Recherches sur le processus de la régénération chez les Némertes). *Bulletin intern. de l'Acad. des Sciences de Cracovie*, Janvier 1910.

Les auteurs ont expérimenté sur *Lineus ruber*. Si l'on opère une section passant de façon constante entre l'organe cérébroïde et l'orifice buccal, la portion céphalique, — celle qui ne contient pas l'intestin, — reproduit tout le reste du corps. C'est la paroi du rhynchocœlome qui régénère l'intestin

(lors du développement embryonnaire, l'intestin n'a point le même origine).

Le processus de la régénération s'accompagne de morphallaxis (ou refonte des vieux tissus) et de phagocytose. Les vieux tissus de la section sont désagrégés par les phagocytes et passent dans les tissus en voie de formation, servant ainsi à leur nourriture. (Cf. *Bibliogr. evol.*, I, n° 151.)

EDM. BORDAGE.

CYTOLOGIE GÉNÉRALE. FÉCONDATION

333. FAURE-FRÉMIET, EMM. **Études physico-chimiques sur la structure des noyaux du type granuleux.** *C. R. Acad. Sc.*, t. 150, 1910 (1355-1357).

Le noyau des glandes salivaires de *Nepa cinerea* et *Notonecta glauca*, a été étudié à l'état frais, dans la cellule encore vivante, avec l'éclairage habituel du microscope ou le dispositif ultramicroscopique de REICHERT. F.-F. déduit de ses observations et expériences (action d'alcalis faibles, etc.) que la chromatine des histologistes se trouve dans ces cellules à l'état de solution colloïdale, qui est précipitée par les fixateurs. *In vivo*, sa structure est liée à la réaction alcaline ou acide du milieu et comprend tous les intermédiaires entre l'état de gel homogène et celui de solution. Les alcalis et acides, à dose très faible, font varier dans un même noyau les états d'une façon indéfiniment réversible. Indépendamment de ces variations d'état physique, les alcalis peuvent faire subir à la chromatine une transformation chimique irréversible, insoluble, avec les propriétés des nucléoles nucléiniens.

M. CAULLERY.

334. LOEB, JACQUES. **Ueber den autokatalytischen Character der Kernsynthese bei der Entwicklung.** (Caractère autocatalytique des synthèses nucléaires dans le développement). *Biolog. Centralbl.*, t. 30, 1910 (347-349).

Au début du développement d'un œuf, alors qu'il n'y a pas encore alimentation extérieure, il se fait, aux dépens du cytoplasme, une synthèse de substance nucléaire; la masse de celle-ci croît en proportion géométrique, ou si l'on veut la quantité qui s'en fabrique à chaque instant est proportionnelle à la masse existante à ce moment. L. s'explique cette réaction chimique d'allure particulière en imaginant que la substance nucléaire, produit de la réaction, est un catalyseur, une enzyme, pour sa propre synthèse. Le premier développement de l'œuf n'étant qu'une modification du cytoplasme, on comprend que les stades jeunes de tous les hybrides aient seulement des caractères maternels; mais le noyau détermine ensuite dans l'adulte des caractères paternels aussi bien que maternels. La loi de disjonction de MENDEL se conçoit par une conservation de l'individualité respective des substances nucléaires des deux parents.

CH. PÉREZ.

335. STRASBURGER, E. Chromosomenzahl. (Le Nombre de Chromosomes). *Flora*, t. 100, 1910 (50 p. et pl. 6).

Les éléments sexuels de la Thyméléacée apogame *Wikstroemia indica* montrent la multiplication du nombre des chromosomes du simple au double ; le nombre des chromosomes est aussi doublé dans *Enothera gigas* par rapport à *O. Lamarckiana* ; le même phénomène a été obtenu par Elie et Emile MARCHAL pour les gamétophytes de certaines mousses feuillées. Les hybridations *Drosera longifolia* × *rotundifolia*, *Enothera lata* × *gigas* fournissent des cellules sexuelles à chromosomes en nombre égal à la moyenne arithmétique de ceux des parents. D'après ROSENBERG dans les *Hieracium* apogames le nombre des chromosomes est parfois triple de celui des espèces normalement sexuées. S. en conclut qu'une augmentation du nombre des chromosomes entraîne souvent l'apogamie de l'oosphère, mais qu'il y a des cas d'apogamie de l'oosphère sans augmentation de chromosomes et dus à d'autres causes. L'augmentation en nombre des chromosomes peut être due à des divisions longitudinales ; mais il y en a aussi qui dérivent de la division transversale des chromosomes et alors il peut en résulter des différences dans la taille des chromosomes d'un même noyau.

L. BLARINGHEM.

336. MATSCHECK, HERMANN. Ueber Eireifung und Eiablage bei Copepoden. (Sur la maturation et la ponte de l'œuf chez les Copépodes). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 5, 1910 (p. 36 ; 30 fig., pl. 4-8).

L'auteur a étudié ces phénomènes chez 25 espèces de Copépodes (16 *Cyclops*, 1 *Canthocamptus*, 6 *Diaptomus*, 2 *Heterocope*), en vue de trancher les difficultés résultant des observations antérieures (RÜCKERT, HAECKER, VOM RATH, LERAT, BRAUNN). Résumons ses conclusions les plus générales : Partout les deux divisions de maturation se font toutes deux avec *division longitudinale* des chromosomes (il n'y a donc pas de division réductionnelle). — Il se rallie à l'opinion que le synapsis n'a pas de signification spéciale (cf. MEVES) et, en particulier, n'a pas celle d'une conjugaison de chromosomes. — Les chromosomes, dès le début des divisions maturatives, présentent un étranglement transversal en leur milieu. M. considère que c'est là une division incomplète en deux chromosomes et que le peloton chromatique, s'est partagé en le nombre réduit (n au lieu de $2n$) à ce début de la maturation. La réduction du nombre des chromosomes a donc lieu dès le début de la maturation, la dernière division transversale du peloton ayant avorté. — Le nombre des chromosomes varie d'espèce à espèce ; il est en général peu différent dans des espèces voisines et assez constant dans l'intérieur de chaque espèce. — Enfin chez beaucoup d'espèces M. signale un hétérochromosome.

M. CAULLERY.

337. DEHORNE, ARMAND. 1. La division longitudinale des chromosomes dans les spermatogonies de *Sabellaria spinulosa* C. R. *Acad. sci. Paris*, t. 150, 1910 (p. 1195-1197).

338. 2. La valeur des anses pachytènes et le mécanisme de la réduction chez *Sabellaria spinulosa*. *Ibid.* (p. 1625-1628).
339. 3. Sur la coexistence de la division et d'une subdivision des chromosomes à l'état quiescent *Ibid.*, t. 151 (p. 994-996).

1. — La division longitudinale des chromosomes se réalise dès le moment de la reconstitution du noyau fille aux dépens des chromosomes de l'anaphase de la cinèse précédente. « Tout noyau au repos a ses chromosomes nettement individualisés et il en contient deux fois plus qu'il n'en est entré dans sa constitution... La division longitudinale est un phénomène purement téléphasique. Tout noyau téléphasique, dans la spermatogonie de *S. s.*, est déjà en mitose ».

2. — Les aspects faits décrits par les auteurs (VON WINIWARDER, SCHREINER, GRÉGOIRE, etc.) comme une copulation parallèle des chromosomes analogues sont, d'après D, les moitiés des chromosomes qui se sont divisés longitudinalement à la téléphase précédente (n° 338). Ces moitiés se rapprochent à la prophase de formation des spermatocytes de premier ordre et forment les anses pachytènes, en nombre égal à celui des chromosomes somatiques (8 chez *S. s.*) ; ce sont des dyades qui, se groupant par paires, constituent des anneaux ayant la valeur des tétrades. Le nombre de ces tétrades est égal à la moitié (4) du nombre (8) des chromosomes somatiques. La réduction numérique des chromosomes est dès à présent opérée ; il se produit alors les deux mitoses conduisant aux spermatozoïdes et où chaque tétrade sera décomposée en 4 éléments longitudinaux.

3. — La division des chromosomes qui doit s'achever normalement à la métaphase *n* est préparée dès la téléphase *n*. — 2 (par constriction longitudinale formant, dans chacun des chromosomes de la téléphase *n*. — 2, deux bandes spirales enlacées). — Vu sur les mitoses somatiques de *Sabellaria*, et chez les Amphibiens (Tritons, Salamandre). — Nouvel argument contre la conjugaison parallèle des chromosomes.

M. CAULLERY.

340. DEHORNE, ARMAND. Le nombre des chromosomes chez les Batraciens et chez les larves parthénogénétiques de Grenouilles. *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 150, 1910 (1451-1453).

Ce nombre serait 12 (et non pas 24 comme on l'admet généralement) ; cela résulte de l'étude des diasters anaphasiques, dans les cinèses du tissu épidermique de Salamandre. A la prophase et à la métaphase, on trouve 24 ; mais les anses chromatiques sont, d'après D, déjà dédoublées depuis l'anaphase précédente (cf. n° 338).

Ayant obtenu par le procédé de BATAILLON (piqûre d'œufs vierges, cf. *Bibl. Evol.*, I, n° 133) des embryons de grenouilles parthénogénétiques, D. y a compté les chromosomes. A l'âge de 2 jours et de 6 jours 1/2, ce nombre est encore 6, c'est-à-dire le nombre réduit, des éléments sexuels. Le nombre normal n'est pas rétabli. La persistance de l'autonomie des chromosomes (d'après D.) à travers le noyau quiescent s'oppose à l'explication d'une auto-

régulation par remaniement. D. rapproche ces faits des observations de MEVES sur la spermatogénèse de l'Abeille et de la Guêpe, où une des divisions de maturation avorte, corrélativement avec l'existence du nombre réduit des chromosomes dans les tissus des mâles. Il suppose qu'il se passerait un phénomène analogue dans la formation des produits sexuels des Grenouilles parthénogénétiques, si on pouvait les amener à l'état de reproduction. Le problème est très intéressant.

M. CAULLERY.

341. DEHORNE, ARMAND. Le mécanisme de la réduction numérique dans la spermatogénèse de *Ophryotrocha puerilis*. *Zool. Anz.*, t. 36 (p. 209-222, 16 fig.).

D. retrouve chez *O.* la même division précoce des chromosomes, dès l'anaphase d'une cinèse, pour la cinèse suivante; le noyau au repos, chez *O.*, renferme donc 8 chromosomes qui sont les moitiés longitudinales des 4 anses de l'anaphase. Les anses pachytènes sont au nombre de 4 et à la première cinèse de maturation deux de ces anses passent dans chaque spermatocyte de deuxième ordre. Les spermatides reçoivent définitivement chacune deux chromosomes. Les résultats numériques concordent avec ceux de KORSCHOLT (1895). Dans ce cas comme dans les précédents, D. conclut naturellement contre la conjugaison des chromosomes affirmée, chez *O.*, par GRÉGOIRE et les SCHREINER.

M. CAULLERY.

342. BONNEVIE, KRISTINE. Ueber die Rolle der Centralspindel während der indirekten Zelltheilung. (Sur le rôle du fuseau central pendant la Caryocinèse). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 5, 1910 (p. 1-35, pl. 1-3).

Observations faites sur des œufs de *Nereis limbata*. « Les asters polaires et la partie centrale du fuseau sont vraisemblablement, par leur origine, comme par leurs diverses manifestations, tout à fait distinctes des fibrilles [tirant les chromosomes]. Tandis que ces dernières doivent être regardées comme des connexions solides entre les centres et les chromosomes, les premiers groupes de rayons doivent être considérés comme les expressions visibles des courants déterminés dans le cytoplasme par l'activité des centres ». La direction du courant est centripète dans le rayonnement polaire, centrifuge dans la partie centrale du fuseau.

M. CAULLERY.

343. GRANATA, LEOPOLDO. Le cinese spermatogenetiche di *Pamphigus marmoratus* Burm. (Les cinèses spermatogénétiques de *P. m.*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 5, 1910 (182-214).

Les spermatogonies de *P. m.* (Acridien) présentent 19 chromosomes (9 couples et un 19^e qui se comporte comme un chromosome accessoire). Chez la femelle il y a 20 chromosomes (dont deux rappellent par leur forme et leur taille le chromosome accessoire du mâle). Les deux divisions de maturation sont des divisions *longitudinales* des chromosomes; aucune des deux ne doit être considérée comme réductionnelle.

M. CAULLERY.

344. FITTING, H. **Weitere entwicklungsphysiologische Untersuchungen an Orchideenblüten.** (Nouvelles recherches physiologiques sur le développement des fleurs d'Orchidées). *Zeitschrift f. Bot.* t. 2, 1910 (225-267).

La pollinisation a sur certaines Orchidées (*Zygopetalum Mackaui*, *Listera ovata*, *Phalænopsis Cornu Cervi*, *Epidendrum macrochilum*) l'influence curieuse de prolonger la durée de la fleur, mais elle raccourcit la durée de la fleur d'autres espèces voisines ou non d'une manière très frappante (*Phalænopsis amabilis*, *Cattleya*, etc.). L'action de piqûres suivies d'injections d'extraits de pollinies ou de pollen produit sur certains ovaires des modifications qu'on ne peut constater avec l'emploi d'extraits de pollen appartenant à des familles différentes (Asclépiadées); on peut donc séparer dans l'action du pollen une action chimique et une action de fécondation proprement dite. Les corps actifs de ces extraits sont plus solubles dans l'eau que dans l'alcool.

L. BLARINGHEM.

345. HALBAN, JOSEF. **Die Grössenzunahme der Eier und Neugeborenen mit dem fortschreitenden Alter der Mutter.** (L'augmentation de grandeur des œufs et des individus à la naissance, avec l'âge de la mère). *Arch. f. Entw.-mech.*, t. 29, 1910 (p. 439-455).

C'est un fait connu que les enfants successifs d'une même femme pèsent de plus en plus, à la naissance. H. a constaté un fait analogue pour les produits successifs des grenouilles (*R. fusca*, *R. temporaria*), des Salamandres (*S. maculosa* et *S. atra*), des tortues, (*Emys*, *Clemmys*, *Testudo*). Chez les grenouilles, tortues, etc... les œufs eux-mêmes vont en augmentant de dimension. H. en conclut comme vraisemblable que ce dernier fait existe aussi chez la femme. Chez *S. maculosa*, le nombre des larves arrivant à éclosion augmente aussi aux portées successives.

M. CAULLERY.

TABLE ANALYTIQUE.

(Les renvois sont faits aux numéros d'ordre des analyses, inscrits en marge. — Les numéros sont indiqués en *italique* quand les auteurs correspondants sont simplement cités).

Biologie expérimentale, 41-53, 132-135, 201-205, 314-323.
Cytologie générale, fécondation, 54-73, 136-143, 206-219, 333-345.
Embryologie générale, phylogénèse, évolution des instincts, 174-187.
Éthologie générale, mimétisme, symbiose, parasitisme, 34-40
241-253.
Hérédité et Hybridation, 21-33, 87-104, 161-173, 275-280, 281-293.
Influence du milieu et adaptation, 227-240.
Phylogénèse, 254-263.
Régénération, 144-154, 324-332.
Sexe, castration, parthénogénèse, 105-111, 294-313.
Travaux généraux, 1-20, 74-86, 155-160, 220-226.
Variation, tératologie, 112-131, 188-200, 264-274.

Abeille 82.
Aberration 116, 283.
Abraxas 23, 139, 161, 295, 298.
Absence 22.
Acclimatation 129.
Adaptation 7, 78, 129, 227-240.
Aegina 79.
Aeshna 149.
Agria 102, 283.
Agriion 149.
Allélomorphe 22.
ALLEN 34.
Allium 4.
Alytes 33.
Amblyopsis 81.
Amblystoma 19, 48.
Amiurus 325.
Ammonitidés 80.
Amœba 142.
Amphimixie 70, 306.
Amphioxus 134.
Amphisbena 81.
Anchorella 300.

Andrena 305.
Anergates 37.
Angiospermes 257-262.
Anisophyllie 272.
ANNANDALE 105.
Anomalie 52, 53, 116, 118, 196-200,
244, 273.
Antennularia 150.
Anthocyanine 167.
Antirrhinum 27, 167, 168.
Aphalara 173.
Aphides 66, 67, 103, 104, 172, 173.
Aphrophora 172.
Apogamie 69, 214-217, 307, 335.
Apomixie 306.
Appendiculaires 241.
Aquatique (vie) 234-237.
Araignées 159, 204.
Araucaria 258.
Arbacia 71, 316-320, 339.
Archégoniées 182, 184.
ARENDS, G. 191.
ARNIM-SCHLAGENTHIN, A. 84.
Ascaris, 60, 61, 132, 201, 208, 223.

- Asellus* 230.
Asplanchna 266.
 ASSHETON, R. 134.
Asterias 119, 145, 211.
Asterina 211.
 Asymétrie 198.
 Attraction 250.
 Aubépine 31.
 Autocatalytique 334.
 Autofécondation 17, 212.
 Automixie 306.
 Autosotérie 156.
 Autotomie 255.
 Aveugle 81.
- Bacillus* 206.
Bacterium 206.
 BAEHR, W. B. v. 139, 294.
Balænoptera 86.
 BALTZER 54, 74, 94.
 BANTA, A. M. 230.
 BATAILLON, E. 70, 133, 208, 340.
 BATESON, W. 11, 22, 23, 106, 169, 188, 274, 276, 277.
Batrachiderpeton 178-181.
 Batraciens 178-181.
 BAUR, E. 24, 281.
 BEAUCHAMPS, P. de. 308.
 BECKER, W. 194.
 BEIGEL, C. 325.
Begonia 122.
 Behavior 5, 292.
 Belette 268.
Bellis 233.
Belonogaster 242.
Bennettites 182.
 BERGSON 78.
 BERGSTRÖM, E. 118.
 BERLESE, A. 73.
 BERTHELOT, M. 220.
 BIEDERMAN 35.
 Bimodal 269.
 Biologie 17, 185.
 Biologie expérimentale 41-53, 132-135, 201-205, 314-323.
 Biotype 98, 264, 267, 269.
 Bivoltinisme 92, 93.
 BLAKESLEE 161.
 BLARINGHEM, L. 217.
 BOHN, G. 221.
Boltonia 193.
Bombus 115.
Bombyx 92, 93.
 BONNEVIE, K. 342.
 BONNIER, G. 247.
 BORDAGE, E. 87.
 BORING, A. M. 60, 63.
Bosmina 266.
 BOTTNER, J. 191.
- BOULENGER, G. 188.
 BOUVIER, E. L. 7.
 Bourdons 115.
 BOVERI, Th. 61, 62, 63, 64, 68, 201, 202.
 BÖVING, A. G. 234.
 BRACHET, A. 213.
Brachiella 300.
 Branchiosauriens 178-181.
 BRAUNN 336.
 BRESCA, G. 301.
Brontosaurus 240.
 BROWNE, E. N. 321.
 BRUCHMANN, H. 249.
Bryonia 161, 169.
 BUCHNER, P. 65.
 BUFFON 8.
 BURBANK, L. 191.
 BURGEFF, A. 116.
Bursa-pastoris 98-99.
 BUSEMANN, L. 237.
- Cæcidotea*, 230.
Calendula 233.
 CALKINS 125.
Calliphora 73.
Cambarus 49.
 Canaris 284-288, 295.
 Cancer 279, 280.
Cancer 274.
Canthocamptus 336.
 Caprifiguier 218.
Carabus 114.
 Caractères acquis 87, 278.
 Caractères sexuels 107-109, 111, 159, 301.
 Caractères-unités 5, 92, 95.
 Cartilage 296.
 Caryocinèse 54-56, 207-208, 342.
Cassiopea 49, 50, 148.
 CASTLE, W. E. 5, 88, 93, 106, 212.
 Castration 106-109, 111, 236, 301-305.
 CAULLERY, M. 140.
 Cavernicole 81, 230.
 Cellule 12, 57, 58, 206-207.
 Cellule (division) 54, 55, 207, 208.
 Cellules germinales 136.
 Centrifugation 42, 132, 201.
Ceratum 117, 266.
Ceratoptera 79.
 Céréales 131, 162, 224.
Cerebratulus 322.
 Cétacés 85, 86.
 Champignons 306.
 CHAPPELIER A. 176.
 Chat 198.
Chermes 185, 243.
 CHILD, C. M. 149, 154.
 Chimère 24, 281.
Chlamidomonas 309.

- Chlorose 281.
Chlorostoma 16.
Chondrosia 153.
Chorthippus 326.
 Chou-rave 224.
 Chromatine 210.
 Chromidies 56, 140.
 Chromosomes 55, 60-68, 136-138, 161, 209, 297, 335-341.
Chrysanthemum 193.
Cichorium 200.
Ciona 212, 323.
 Cladocères 264-266.
 CLARK, F. C. 270.
 Cleistogame 17.
Clemmys 345.
Clytanthus 253.
Clytus 253.
 Cobaye 30.
Cobitis 325.
 Coccinellides 189.
 Cœur 124, 160.
 COLLINS, G. N. 214-216.
Collospæra 248.
Collozoum 248.
 Coloration des fleurs 27, 28, 82, 166-168, 170.
 Comportement 5, 292.
 Composées 193.
 Compression 321-323.
 Concurrence 20, 83, 84.
 CONKLIN 94.
 CONTE, A. 197.
 Convergence 80, 115.
 COPELAND 139.
 Copépodes 300, 336.
 Coq 296.
 Corrélation 118, 270.
 CORRENS, C. 25, 29, 106, 161, 169, 277.
 Couleur des animaux 30, 164, 165, 189, 231, 232, 278, 284.
 Couleurs (sens des) 82.
 COUTIÈRE, H. 123.
 COX, F. C. 76, 77.
 Crâne 85, 198.
Cratægomespilus 281.
Crategus 281.
Crenilabrus 231.
 Crétacé 183, 258.
 Crevette 123.
Ctenodiscus 119.
Cucurbita 226.
 CUÉNOT, L. 91, 279.
Culex 136.
Cumingia 72, 321.
 GUNNINGHAM, J. T. 295.
 CUVIER, G. 8.
 Cycadées 257.
Cycadeoidea 182, 257.
 Cycle évolutif 69, 125.
Cyclops 336.
 Gnipides 139.
- Cyprinus* 325.
Cytisus 281.
 Cytologie générale 54-73, 136-143, 206-219, 333-345.
- Dactylopius*, 104, 172.
 DANIEL, L. 31.
Daphnia 265, 312, 313.
 DARWIN, CH. 1, 8, 11, 12, 13, 17, 74, 76, 77, 221.
Datisca 135.
Datura 277.
 DAVENPORT, C.B. 6, 95, 277, 286.
 DAVIS, B. R. 292.
 DAWYDOFF, K. 152.
 DEDERER, P. H. 322.
 DEHORNE, A. 337-341.
Deiphon 79.
 DELAGE, Y. 1.
 DELCOURT, A. 112, 227.
Dendrocæbum 145.
 Dépression physiologique 58.
 DERSCHAU, M. V. 143.
 Détermination (mosaïque) 323.
 Détermination du sexe 64-66, 105, 106, 130, 294.
 DETMER 87.
 DETTO 276.
 Deutérogénèse 134.
 DE VRIES 10, 26, 76, 88, 96, 162, 188, 264, 275.
 Diaphagocytose 151.
Diaptomus 336.
Dicrocælium 209.
Diemyctilus 145, 148.
 Dimorphisme 278.
 DINGLER, M. 209.
Dinophilus 308.
 Dinosauriens 240.
Diospyros 219.
Diplodocus 240.
 Diptères 73, 227, 245, 298, 299.
Distomum 209.
 Distribution géographique 114, 115, 119, 126-128, 237.
 Division cellulaire 54, 55.
Divippus 326.
 DOLLO, L. 79.
 Domestique 285.
 Dominance 275, 277, 282.
Donacia 234.
 DONCASTER, L. 23, 139, 161.
 Doubles (fleurs) 271.
Dreyfusia 185.
 DRIESCH, H. 43, 134, 202.
Drosophila 227, 293, 299.
 DUESBERG 62.
 Dulotisme 37, 38.
 DURBIN, M. L. 46.
 DURHAM 91, 285.

- E**AST, E. M. 163.
 Eau douce 236.
 Echinodermes 70, 71, 90, 119.
Echinus 71, 202, 211, 314.
 EIGENMANN, C. H. 7, 81.
 EIMER 189.
 EISMOND, J. 205.
Elaps 252.
Elatostema 307.
 Éléments sexuels, 136-140.
 ELLIS, M. M. 47.
 Embryologie 43, 41.
 Embryologie expérimentale 41-53, 132-135, 201-205, 314-323.
 Embryons fusionnés 202.
 Embryons partiels 43.
 EMERY, C. 37, 38, 305.
Emys, 345.
 Entéléchie 134.
 Éponges 140, 153.
 Esclavage 37, 38.
 Espèce (problème de l') 49, 112, 156.
 Espèce (variabilité dans l') 26, 112-117, 156.
 Ethologie générale 34-40, 79, 118.
 Étoiles de mer 119, 211.
 Eugénique 222.
Eumenes, 253.
 Eunuchois 303.
Euphorbia 120.
 Eutélie 223.
 Évolution 1, 3, 74, 75, 81.
 Extraits cellulaires 210.
- F**asciation 120, 200.
 FASSL, A. H. 252.
 FAURÉ-FRÉMIET, E. 333.
 Fécondation 140, 212, 213, 250.
 FERNANDEZ 294.
 FIBONNACCI 193.
 FICK, R. 61, 62.
Ficus 199, 218, 238.
 Finalité 78.
 FISCHER 26, 90, 276.
 FITTING, H. 344.
 Fleurs 17, 122, 135, 193, 195, 233, 250, 271, 225, 226, 344.
 Fluctuations 162.
 FOAS 110.
 FORTIER, E. 200.
 Fourmis 37, 38, 186.
 Fragmentation d'embryons 204, 205.
 FRANCÉ 222.
 FRAZEE, O. E. 48.
 FRESSENIUS 195.
 FRIESE, H. 115.
 Fringillidés 176.
 FRISCHHOLZ 105.
 FRITEL, P. H. 199.
 FRITSCHE, E. F. 236.
- F**RÖHLICH, A. 232.
Frontonia 57.
 FRUWIRTH, G. 192.
 FUJII, K. 183.
Fundulus-94.
Fusififormis 206.
 Fusion d'embryons 202.
- G**AERTNER 74.
 GAGER 4.
 GAMBLE, F. W. 231.
 GALLARDO, A. 54.
 GALLOWAY, A. R. 285, 287.
Gallus 296.
 GALTON 221.
 Gamétogène (hérédité) 276.
 Gamétogénèse 139, 140.
 GARBOWSKI 108.
 Gastrulation 134.
 GATES, R. R. 68, 69, 89.
 GEDDES 105.
 Geitonogamie 17.
 Gène 22.
 Génotype 264.
 GIARD, A. 305.
 GIGLIO-TOS, E. 18, 156.
 GLAESER 324.
 Glande 144.
 GLASER 59.
 GODLEWSKI, E. J. 16, 94, 146, 315.
 GOEBEL, K. 17, 184.
 GOLDFARB, A. J. 145.
 GOLDSCHMIDT, R. 62, 65, 140, 223.
 GOLDSMITH, M. 1.
 GOLDSTEIN 145.
 GOODALE 164.
 GORTNER, R. A. 165.
 GRADMANN, R. 131.
 Graminées 195.
 GRANATA, L. 243.
 Greffe 31, 107-110, 279, 281.
 GRÉGOIRE 338.
 GREGORIEFF 110.
 Grenouille 47, 48, 133, 340, 345.
 Grenouille volante 35.
 GREVILLIUS 235.
 GROBER 124.
 GROCHMALICKI, J. 52.
 GROSZ, S. 302, 303.
Gryllus 111, 236.
 Guêpes 187, 282.
 GUILLIERMOND, A. 306.
 GULDBERG 86.
 GUYÉNOT, E. 227.
 GUYER, M. F. 97.
 Gynandromorphisme 102, 109.
- H**ABERLANDT 157.
 HÆCKER, V. 62, 336.

- HAGEDORN, A. L. 23.
 HALBAN, J. 345.
Halocynthia 113.
 Halophile 126-128.
 HARMS, W. 293.
 HARRIS, J. A. 269.
 HARRISON 145.
 HARSHBERGER, J. W. 121, 126-129.
 HARTMANN, M. 56, 306.
 HARTOG, M. 54, 207.
 HARVEY, E. N. 317.
 Hasard 78.
 HEAPE 106.
 HEINRICHER, E. 246, 247, 272.
Helix 22, 277, 328.
Helodrilus 293.
Hemigrammus 7.
 HENKING 138.
 HERB, M. 191.
 Hérité 5, 11, 12, 21-33, 44, 57, 74,
 87-104, 161-173, 189, 275-293.
 PERLA 69.
 Hermaphrodisme 300.
 Hermine 268.
 HEROLD, W. 198.
 HERON, D. 288.
 HERTWIG, O. 43, 62, 314, 315.
 HERTWIG, R. 57, 59, 146.
Heterakis, 64.
Heterocope 336.
 Hétérochromosome 136, 137.
 Hétéroïcité 185.
 Hétéromorphose 255, 328.
 Hétérophorie 274.
 Hétérotopie 274.
 Hétérozygote 23, 102, 277, 285.
Hevea 272.
 HEYMONS 172.
Hieracium 217.
 HILDEBRAND, F. 122.
 HIMMELBAUR, W. 135.
Hippodamia 189.
Hippolyte 231.
Hipponoe 90, 317.
 Hivernage 116.
 HOELLING, A. 206.
 HOEVEN-LEONHARD, J. v. d. 160.
 HOGUE, M. J. 132, 201.
 HOLDEFLEISS, P. 96.
 Homœose 274.
 Homœotherme, 171.
 Homoptères 103, 104, 172, 173.
 Homozygote 23, 102.
 Hôte 39.
 HOUSSAY, F. 85.
Hyalodaphnia 264, 266.
 Hybrides 29, 44, 70, 71, 89, 90, 94-99,
 119, 191, 192, 217, 224, 282-293.
 Hybrides de greffe 31, 281.
Hydatina 309, 310, 311.
 Hypotypie 255.
- Icerya* 103, 172.
 Ichthyophage 240.
 Imprégnation 70.
Inachus 106, 296.
 Incubation 33.
 Induction parallèle 276.
 Influence du milieu 4, 15, 16, 34, 85,
 124-129, 189, 190, 227-240, 275, 309.
 Instinct 186, 187, 242.
Irene 53.
 Irritabilité 157.
 Isolement 3.
 Isopodes 230.
 ISSAKOVITCH, 312.
- J**

 JACOB, CH. 80.
 JACOBSEN, H. 228.
 JACOBSON, E. 102.
 JAEKEL, O. 177.
 JANDA, V. 149.
 JANSE 250.
 JOHANNSEN 22, 162, 264, 267, 276.
 JOHNSON, R. H. 189.
 JORDAN, D. S. 3.
 JORDAN, H. E. 72, 105.
 Jordanienne 194.
 JØRGENSEN, M. 140.
- K**

 Kaki 219.
Kallima 251.
 KAMMERER, P. 20, 33, 190, 276, 278.
 Karyokinèse 54-56, 207-208, 342.
 Karyomérite 140.
 KAUTZSCH, G. 204.
 KEEBLE 231.
 KEILHACK 312.
 KELLOG 107.
 KERHERVÉ 312.
 KILIAN, W. 80.
 KING, W. O. R. 282.
 KLEBS, G. 15, 26, 100, 130.
 KNIGHT, 74.
 KOFOD, CH. A. 117.
 KOHLRAUSCH 318.
 KOLREUTER 74.
 KOPEC, S. 304.
 KOWALEVSKY, A. 73.
 KRAPPENBAUER 105.
 KRAUSSE, A. H. 114, 253.
 KUKENTHAL, W. 85.
 KUPELWIESER 70, 94, 315.
 KUTTNER 312.
- L**

 LA BAUME, W. 109.
 Labyrinthe 203.

- LACAZE-DUTHIERS, H. DE 196.
Lacerta 278.
 Lagopède 124.
Lagopus 124.
 Laitière 289.
 LAMARCK J.-B. de 2, 74, 155, 232.
 LANDRIEU, M. 2.
 LANG, A. 22, 276, 277.
 LANGHANS, W. H. 265, 312.
 LANKESTER 230.
 LAQUEUR, E. 43.
Lathyrus 166, 170.
 LAVALLÉE 110.
 LECLERC DU SABLON 188, 218.
 LE DANTEC, F. 220.
 LEHMANN, E. 26.
 LEIBER, A. 155.
 LEMOINE, V. 191.
Lepidodendron 256.
 Lépidoptères 102, 107-109.
Leptinotarsa 275, 276.
Lernæopoda 300.
 LERAT 336.
Leucospis 253.
 LEWIS, C. I. 101.
Libellula 149.
 LIEB 125.
 LILLIE 207.
 Limnologie 236, 266.
Lineus 151, 152, 329-332.
 LOCK, R. II. 74.
 LOEB, J. 16, 94, 146, 147, 150, 211, 229, 282, 315, 316, 334.
 LOHMANN, H. 117, 241.
Lomechusa 186.
 LONGO, B. 218, 219.
 LOVE, H. N. 162.
 LOWELL, J. H. 82.
Lucifuga 81.
 LUDWIG 193.
Lumbriculus 45.
Lumbricus 293.
 Lumière 228, 231, 233, 238, 272.
Lunaria 25.
 LUTZ, A. 69.
 Lutte pour la vie 20, 83, 84.
Lychnis 169, 170.
Lycopodium 249, 256.
Lymantria 107-109, 304, 327.
 LYON, E. P. 320.
- MAAS, O. 153.
Macaranga 272.
 MAC CLENDON J. F. 313, 318, 319.
 MAC CLUNG 106.
 MAC CRACKEN, I. 92, 93.
 MAC DOUGAL, D. T. 4.
 Mécronucléus 143.
Macropsis 173.
- Maïs 32, 97, 214-216.
 Malformation 52.
Mallotus 272.
 Mammifères 268.
 Mantides 44.
 MARCHAL, P. 37, 243, 245, 294, 305,
 MARCHAL, P. et E. 161.
 MARK 139.
 MARRYAT, D. C. E. 29.
 MARTINI, E. 223.
 MATHENY, W. A. 125.
 MATSCHECK H. 336.
Matthiola 170.
 Maturation 336.
 MAUPAS, E. 58, 310, 311.
 MAZIARSKI, S. 141.
 Mécanomorphose 153.
 Méduses 49, 50, 53, 148.
 MEGUSAR 326.
 MELJERE, J. C. H. DE (1) 102.
 MEISENHEIMER, J. 107, 108, 109, 293,
 304, 327.
 Mélanine blanche 165.
 Membrane 317.
 Mémoire 20, 75.
 MENCL 206.
 Mendélisme 1, 5, 11, 21-28, 74, 84, 88-
 93, 95-102, 161-168, 188, 189, 275, 277,
 280, 283, 285-288, 334.
Menzenia 271.
 MERCIER, L. 173, 279.
 MERRIAM 34.
 Métamorphose 33, 73, 178-181.
 MEUNISSIER, A. 166.
 MEVES, F. 62, 139, 336.
 Migration des parasites 39.
 Milieu (influence) 227.
 MILLARDET, A. 74.
 Mimétisme 251-253.
Mindarus 244.
Mirabilis 25, 29, 277.
 Mitokinétisme 207.
 MIYOSHI, M. 238, 271.
 Mneme 20.
Moenkhausia 7.
Moina 312.
Monoselenium 184.
 MONTEMARTINI, L. 130.
 MONTGOMERY, T. H. 65, 159.
 MOORE, A. R. 147, 229, 282.
 MORDWILKO, A. 39, 185.
 MORGAN, T. H. 42, 44, 66, 67, 78, 105,
 139, 161, 212, 298, 323, 325, 326.
 MORGULIS, A. S. M. 45, 144.
 MOROFF, Th. 248.
Morosaurus 240.
 Morphallaxis 151, 330, 331.
 MRAZEK 273.
 MÜLLER FR. 13.
Mus 91.
 Muscides 73.
 Mutation 6-8, 76, 117, 188, 283.
 Myrmécophylie 37, 38.

(1) Orthographié par erreur *Meyere*.

- N**AEGLI 1.
 Nageoire 325.
 Nannoplancton 241.
 NAUDIN 74.
 Néflier 31.
 Nématodes 64.
 Némertiens 151, 152, 329-332.
 Néolamarckisme 222, 239.
 Néoténie 223.
Nepa 333.
 NEPPI V. 53.
Nereis 323, 342.
Neuroterus 139.
 NEWMANN, H. H. 94.
 NILSSON 162.
 Notation dans les croisements 32, 91.
Notonecta 112, 333.
 Noyau, 56, 59-62, 141, 142, 146, 202-209, 333, 334.
 NUSBAUM J. 151, 310, 330-332.
 NUSSBAUM 61, 105, 311.
 NÜSSLIN O. 185, 244.
- O**chneria 107, 108, 109.
 ODELL 135.
 Odonates 149.
Oenothera 4, 6, 10, 68, 69, 188, 292.
 Œufs 284, 345.
 Oiseaux domestiques 197.
 Opercule 325.
Ophioglypha 119.
Ophryotrocha 341.
 Orchidées 233, 344.
Oreocnide 272.
 Origine des espèces 18.
 Orthogénèse 8, 36, 189.
 Orthoptères 65, 326.
 OSBORN, H. F. 8.
 OSTENFELD, C. H. 217.
 OUEMANS 107.
 Oursin 70, 71, 202, 210, 282, 314, 317-320.
 Ovogénèse 65, 66, 67.
 OXNER, M. 151, 329-331.
Oxydia 251.
- P**achytène 338, 341.
Palæmon 49, 232.
Palæmonetes 49.
 Paléobotanique 256-259.
 Paléontologie 8, 14, 79, 80, 177-183.
Paludina 328.
Pamphagus 343.
 Panachure 24, 25.
 Pangénèse 12, 160.
Pangium 272.
 PANTEL, J. 245.
- PAPANICOLAU, G. 312.
Papilio 102.
 Papillons 102, 107-109, 304, 327.
Paramoecium 57, 58, 125.
 Parasites (plantes) 246, 247.
 Parasitisme 37-39, 245.
Paratheria 177.
 Parthénocarpie 135, 218, 219.
 Parthénogénèse 138, 244, 308, 313.
 Parthénogénèse artificielle 133, 317, 340.
 Passereaux 284.
 Patrocline 284.
 PAX, F. 291.
 PEARL, R. 32, 164, 289, 290.
 PECKHAM 159.
Pelargonium 24, 281.
 PÉREZ, CH. 73, 151.
 PÉREZ, J. 305.
 Perméabilité 316-320.
 PETER, K. 174.
 Phénotype 283.
Philine 196.
Phleum 270.
 Phylogénèse 14, 114, 177-187, 240, 256-259, 263.
Phylloxera 66.
 PICADO, T. C. 251.
Picea 244.
 PIERANTONI, U. 103, 104, 172.
Pieris 304.
 PIÉRON, H. 75.
 Pintade 97, 310.
Pisaster 149.
Pithecanthropus 254.
Planaria 154, 273.
 Plankton 158, 241, 266.
Planorbis 328.
 PLATE, L. 91, 276.
 PLATEAU, F. 82, 285.
Pluteus 282.
Podarke 144.
 Podostémacées 239.
 Pœcilandrie 123.
 Poids des œufs 345.
 Pois 162.
 Polarité 42.
Polistes 305.
 Pollinisation 101, 226.
 Polyénergide 56.
Polyergus 38.
 Polygone de variation 269.
Polygordius 323.
 Polymorphismes spécifique 112-117, 123.
Polypedates 35.
 Polypharyngie 273.
 Polyspermie 213.
Polytoma 228, 309, 311.
 Pomme de terre 163.
 Pommier 101.
 Pondeuse 289, 290.
 Ponte 96.
 POPOFF, M. 57, 58.
 Population 267.

- PORSCH, O. 226, 250.
Portunus 49.
 Postgénération 43.
 Poules 32, 95, 97, 164, 290.
 POWERS, I. H. 19.
 Présence 22.
Pristis 79.
 Prospective (signification) 175, 323.
 Protection 83.
Protenor 64.
 Prothalle 249.
 Protogénèse 134.
Protrilon 178-181.
 PRZIBRAM, H. 41, 44, 175, 274.
Pseudovitellus 103, 104, 172, 173.
 Psycholamarckisme 222.
Pteroplax 178-181.
Ptyelus 173.
 Pucerons 67, 67, 103, 104, 172, 173, 185.
 244, 248.
 PUNNETT R. C. 106, 166, 298, 309, 311.
 PÜTTER 241.
Pycnopodia 119.
- QUACKENBUSH, L. S.** 299.
QUIDOR, A. 300.
- Radiolaires** 248.
 Radium 314-315.
 Raie 205.
Raja 205.
Rana 47, 48, 132, 213, 345.
 Rat d'eau 268.
 RATH VOM 336.
 RÄUBER, A. 83.
 RAUTMANN, H. 59.
 RAWITZ, B. 86.
 RAYNOR 298.
 Rectigradation 8.
 Réduction chromatique 65, 336-341, 343.
 REGEN, J. 111.
 Régénération 41, 44, 45-51, 144-154,
 229, 324-332.
 Régression 81.
 Régulation, 43, 146, 151, 153, 204, 205,
 325, 330, 331.
 REINKE 222.
 Renne 118.
 Reproduction 33, 40.
Rhineura 81.
 Rhizocéphales 106.
Rhodites 138.
Rhododendron 271.
 RIGGA, V. 157.
 RICH, M. A. 236.
 RIDDLE 88.
 RIMPAU 224.
- RITTER, W. F. 113.
 RÖMER, TH. 267.
 RÜRIG 118.
Rosa 263.
 ROUBAUD, E. 187, 242.
 ROUX, W. 43, 55.
 RUBIN 145.
 RÜCKERT 213, 336.
 Rudimentaire 174.
 RÜNKER, K. v. 224.
 RUSSO 105.
 RUTHVEN, A. G. 36.
- Sabellaria** 337-339.
Sabiocaulis 183.
 Saccharomycètes 172-173.
Sacculina 106, 296.
 SACHS 56.
Salamandra 52, 146, 345.
Salmo 325.
Saron 123.
Saynella 80.
 SCHACKELL, L. F. 320.
 SCHAPER 145.
 SCHAUDINN, F. 56.
 SCHAXEL, J. 210.
 SCHLEIP, W. 138.
 SCHMIDT, W. J. 255.
 SCHOUTEN 69.
 SCHREINER 209, 338.
 SCHRODER 276.
 SCHULTZ, W. 110.
 SCHÜSTER 195.
 SCHUSTER, J. 254.
 SCHWERTSCHLAGER, J. 263.
 Scopse 302.
 SCOTT, W. B. 14.
 SEDGWICK, A. 13.
 Segmentation 201, 210.
 Ségrégation 3, 268.
 Sélection, 9, 32, 159, 191, 192, 221,
 224, 289.
 Sélection amicale 186.
 Sélective (fécondation) 297.
Sempervivum 100.
Senecio 193.
 Sensibilisation 211.
 Serin 284-288, 295.
 Sexe (détermination) 64-66, 105, 106,
 130, 294.
 Sexe (Hérédité) 23, 93, 102, 164, 169,
 295-299.
 Sexualité 243, 306, 310, 312, 313.
 Sexuels (caractères) 107-109, 111, 123,
 159, 295, 296.
 SEWARD, A. C. 256.
 SHULL, A. F. 309, 310, 311.
 SHULL, G. H. 22, 98, 99, 169, 170.
 SIBBLECKI, M. 35.
Sigillaria 256.

- Simocephalus* 312.
 SIMON 276.
 SLOWACKI 222.
 SMITH, O. 106, 296.
 SOLLAS, J.-B. J. 30.
 Solutions 129, 130, 148.
 Somatiques (modifications) 171.
 Soudures d'embryons 202.
 Souris 34, 91, 171, 280.
Spathegaster 159.
 SPEMANN, H. 203.
 SPENCER 1.
 Spermatogénèse 65-67, 209, 337, 341, 343.
Sphærechinus 71, 202.
 Sphénophyllées 260.
Sphodromantis 44.
 SPIEGLER 165.
 SPILLMAN, W. J. 88, 164.
Spirogyra 236.
 SPOONER, G. B. 42.
 Sporétie 56.
 Sport 275, 285.
 SSINITZIN, Th. 40.
 Stabilité 220.
 STANDFUSS, M. 26, 102, 190, 278, 283.
Stentor 57.
 STEUER, A. 158.
 STEVENS, N. M. 136, 137, 150.
 STIASNY, G. 248.
 STOCKART, C. R. 148.
 STOLC, A. 142.
 STOPES, M. C. 182, 183.
 STOPPEL, R. 233.
 STRASBURGER, E. 12, 69, 307, 335.
 STREETER 203.
 STROHL, J. 124, 312.
Strongylocentrotus 16, 71, 210, 282, 314.
Stygicola 81.
Stylonychia 58.
Stylops 305.
Stylopyga 326.
 SÜLC, K. 173.
 SUMNER, F. B. (1) 34, 71.
 SURFACE, F. M. 32, 164, 290.
Sycon 140.
 Symbiose, 20, 37, 38, 103, 104, 172, 173, 186, 248.
 Symphilie 186.
Synagris 187.
Syndesmon 269.
 Synthèse 334.
 Système nerveux 145.
 SWELLENGREBEL 206.
- Tentacule 328.
 Tératologie 119, 198, 200, 273, 274.
 Terme 206.
Testudo 345.
Thamnophis 36.
 Théorie de l'évolution 1, 74.
 THOMSON J. A. 105, 221.
Thrixion 245.
 THURY 294.
Tillandsia 121.
Tima 53.
Tinca 325.
 TOLDT 198.
 TORNIER 240.
 Tortues 345.
 TOWER, W. L. 4, 264, 275, 276.
 TOWNSEND 245.
 Toxiques 316.
Toxopneustes 90, 317-320.
 Transformisme 2.
 Transplantation (des org. génitaux) 107-110, 293, 304.
 Travaux généraux 1-20, 74-86, 155-160, 220-226.
 Trématodes 40.
 TRÉVIRANUS 135.
 TRINCHIERI A. 120.
 Triton 146, 301.
Troglychthys 81.
Troglyphilus 326.
 Trophochromidie 56.
 Tropicale (flore) 238.
 TROUËSSART, E. L. 268.
 TSCHERMAK, A. v. 281.
Tubularia 147, 229.
 TUR, J. 196.
Typhlichthys 81.
Typhlogobius 81.
Typhlomolge 81.
Typhlops 81.
Typhlotriton 81.
 TYZZER, E.-E. 280.
- U**
Urtica 25, 307.
Ustilago 169.
- V**
 Variabilité 86, 112-117, 189, 264, 267, 271, 291.
 Variation 10, 11, 18, 74, 100, 112-131, 188-200, 264-274, 276.
 VAN BENEDEN, E. 61.
 VAN REES, J. 73.
 VEJDOVSKY, J. 206.
 VELENOVSKY, J. 225.
 Ver à soie 92, 93.
 Ver de terre 45, 293.
Veronica 26.

(1) Orthographié par erreur *Summer*.

- VERRILL, A. E. 119.
 VERSLUYS J. 240.
 Vespieds 187.
 Vie 18.
 VINCENT, C. C. 101.
Viola 194.
 Viviparité 121.
 VÖCHTING 26.
Voeltzkowia 255.
 VOGLER, P. 193.
 VOGT 115.
 Volvocinées 228.
- W**AAGEN 8.
 WAGNER, F. V. 115.
 WALLACE, A. R. 76, 159.
 WARBURG, O. 316.
 WASMANN, E. 37, 38, 186.
 WEBER 157.
 WEISMANN A. 1, 9, 11, 87, 161, 312.
 WEISNER 272.
 WENT, F. A. F. C. 239.
 WERNER F. 255.
 WESENBERG-LUND 266.
 WETTSTEIN 219.
 WHEELER, M. M. 305.
 WHELDAL, M. 27, 28, 167, 168.
 WHITNEY, D. D. 105, 309.
 WIELAND 14.
 WILBRAND 135.
- WILHELMI, J. 273.
Williamsonia 182, 259.
 WILSON E. B. 64-67, 105, 106, 294, 297.
 WINIWARTER 338.
 WINKLER, H. 281.
 WINTREBERT, P. 145, 178-181.
 Wolf (canal de) 176.
 WOLTERECK, R. 223, 264, 312.
 WOODRUF 125.
- X**énie 224, 284.
Xenos 305.
- Y**ezonia 183.
Yezostrobis 183.
 YULE, G. U. 221.
 YUNG 149.
- Z**ea 32, 97, 214-216.
 Zèbrure 164.
 ZELENY, Ch. 49, 50, 51.
 ZIEGLER 43.
 Zoochlorelle 248.
 ZUR STRASSEN 61.
Zygæna 116.

PUBLICATIONS
DE LA
STATION ZOOLOGIQUE DE WIMEREUX

I.

BULLETIN SCIENTIFIQUE DE LA FRANCE
ET DE LA BELGIQUE

II.

TRAVAUX DU LABORATOIRE

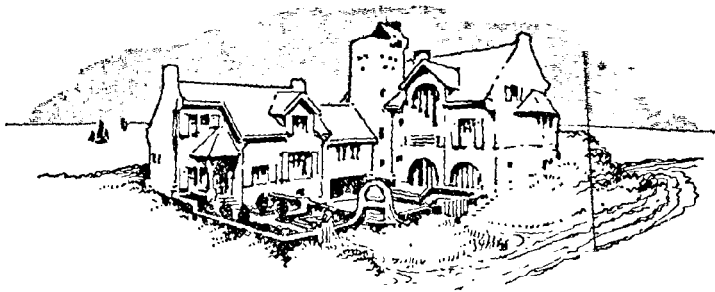
- I. JULES BARROIS, Recherches sur l'embryologie des Bryozoaires, *in-4^o*, 305 pages, 16 planches coloriées et noires (1877)..... 30 fr.
- II. PAUL HALLEZ, Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés, *in-4^o*, 213 pages, 11 planches (1879). 30 fr.
- III. ROMAIN MONIEZ, Essai monographique sur les Cysticercques, *in-4^o*, 190 pages, 3 planches (1880)..... 10 fr.
- IV. ROMAIN MONIEZ, Mémoires sur les Cestodes, *in-4^o*, 238 pages, 12 planches (1881)..... 20 fr.
- V. A. GIARD et J. BONNIER, Contributions à l'Étude des Bopyriens, *in-4^o*, 272 pages, 10 planches dont 6 coloriées, et 26 fig. dans le texte (1887)..... 40 fr.
- VI. EUGÈNE CANU, Les Copépodes du Boulonnais, *in-4^o*, 354 pages, 30 planches dont 8 coloriées, et 20 fig. dans le texte (1892)..... ÉPUISÉ
- VII. MISCELLANÉES BIOLOGIQUES dédiées au professeur ALFRED GIARD à l'occasion du 25^e anniversaire de la fondation de la Station zoologique de Wimereux (1874-1899) *in-4^o*, 636 pages, 33 planches et 30 fig. dans le texte (1899)..... 50 fr.
- VIII. JULES BONNIER, Contribution à l'étude des Épicarides, les Bopyridæ, *in-4^o*, 478 pages, 41 planches et 62 fig. dans le texte (1900)..... 50 fr.
-

Dépositaires des Publications du Laboratoire de Wimereux

Paris, PAUL KLINCKSIECK, 3, rue Corneille ;
Berlin, FRIEDLÄNDER & SOHN, N.-W., 11, Carlstrasse ;
Londres, DULAU & C^o, 37, Soho-Square.

SOMMAIRE

	pages
L. BLARINGHEM. — Les mutations de la Bourse à pasteur (<i>Capsella heegeri</i> Solms, <i>C. Viguieri</i> n. sp.), avec la Pl. VI et 14 figures dans le texte.	27
ED. CHATTON. — <i>Pleodorina californica</i> à Banyuls-sur-Mer. Son cycle évolutif et sa signification phylogénique, avec la Pl. VII et 2 figures dans le texte :	309
A. ALEXEIEFF. — Sur les «kystes de <i>Trichomonas intestinalis</i> » dans l'intestin des Batraciens, avec la Pl. VIII et 2 figures dans le texte	333
M. CAULLERY ET P. PELSENEER. — Sur la ponte et le développement du Vignot (<i>Littorina littorea</i>), avec la Pl. IX	357
Bibliographia evolutionis. — I	97 à 152
Table analytique.	153



Lille Imp. L. Danel