506.44
S675

S. I. LIBRARY

29 3 .S675 843 r.m.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

FONDÉE EN 1788

HUITIÈME SÉRIE. — TOME IX

1896-1897

Smithsonian Institution 172740 JAN 27 1903 National Museum

PARIS

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS

7, Rue des Grands-Augustins, 7

—

1897

Le Secrétaire-Gérant,
HENNEGUY.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS

LILLE. — IMP. LE BIGOT FRÈRES.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

FONDÉE EN 1788

HUITIÈME SÉRIE. — TOME IX

1896-1897

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS
7, Rue des Grands-Augustins, 7

1896

172740

Q
46
S678
Bes.
t.9-10
1896 1898

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS

Séance du 27 Février 1897

SUR UNE COLLECTION DE REPTILES RECUEILLIE PAR M. HAUG, A LAMBARÉNÉ,

par M. MOCQUARD.

Pendant un séjour de plusieurs mois à Lambaréné, sur le bas Ogooué, au Gabon, M. Haug, missionnaire protestant, a recueilli une intéressante collection de Reptiles qu'il a généreusement offerte au Laboratoire d'herpétologie du Muséum.

Cette collection comprend 47 espèces, dont 6 de Batraciens. Quelques-unes d'entre elles étaient restées jusqu'ici inconnues au Muséum ; d'autres m'ont fourni l'occasion de faire quelques rectifications ; enfin, 5 espèces, dont 3 Reptiles et 2 Batraciens, m'ont paru nouvelles (1).

Reptiles

1. *Trionyx triunguis* Forskal.
2. *Osteolaemus tetraspis* Cope.
3. *Chamaeleon quilensis* Bocage.
4. » *cristatus* Stutchbury.
5. » *Oweni* Gray.

Trois spécimens, 2 mâles et une femelle.

6. *Rampholeon spectrum* Buchholz.

Cinq spécimens, 4 mâles et une femelle.

Ces trois dernières espèces, *Ch. cristatus*, *Ch. Oweni* et *Rampholeon spectrum* paraissent confinées dans la région littorale du Congo

(1) Des diagnoses de ces espèces nouvelles ont paru dans le *Bulletin du Muséum*, 1897, N° 2, p. 51.

français, du Gabon et du Cameroun, et dans l'île de Fernando-Po ; elles ne semblent pas remonter plus au Nord, ni s'étendre vers l'Ouest sur la côte de l'Ivoire, ni descendre au Sud du Congo. Tous les spécimens que possède le Muséum proviennent, en effet, de cette région, et M. Barboza du Bocage, dans son *Herpétologie d'Angola et du Congo* (1895), ne mentionne ni l'une ni l'autre de ces espèces. Je dois ajouter que la première a été aussi rencontrée au Vieux-Calabar (Boulenger), et la troisième dans l'Afrique orientale allemande (Tornier).

7. *Hemidactylus fasciatus* Gray.
8. *Varanus niloticus* L.
9. *Poromera Haugi* n. sp.

Une nasale grande, largement en contact avec sa congénère sur la ligne médiane, et dans la partie postéro-inférieure de laquelle s'ouvre la narine, qui n'est séparée de la première supéro-labiale et de deux postnasales superposées que par un bord annulaire extrêmement étroit ; boucliers céphaliques disposés normalement, avec une forte carène sur leurs bords ; susoculaire antérieure séparée de la frénale postérieure ; un petit bouclier entre les préfrontales ; une petite occipitale ; une bande allongée, simple ou divisée et relevée d'une carène très saillante, borde en dehors les pariétales ; orifice auditif en forme de fente verticale ; écailles temporales fortement carénées ; sous-oculaire allongée, le plus souvent entre la cinquième et la sixième labiale supérieure, parfois entre la quatrième et la cinquième. Collier gulaire bien distinct, denticulé, formé de 12 écailles carénées. Ecailles dorsales du tronc grandes et fortement carénées, disposées en 8 séries longitudinales, celles de la série externe de chaque côté allant en diminuant de grandeur d'arrière en avant, et la série adjacente se terminant brusquement un peu en avant de l'origine des membres postérieurs. Les lignes formées par les 8 séries de carènes ne sont pas également espacées, mais plus rapprochées 2 par 2, de chaque côté. Les écailles ventrales sont également disposées en 8 séries longitudinales et sont pourvues de fortes carènes. Les écailles des flancs sont petites — mais non granuleuses — et fortement carénées. Les écailles préanales sont nombreuses, carénées, subégales et non agrandies. Les lamelles sous-digitales sont lisses, saillantes, parfois divisées sur la ligne médiane, particulièrement sous le quatrième orteil, où elles forment 2 séries presque complètes de tubercules arrondis. On compte 12 pores fémoraux de chaque côté.

La queue est longue, cylindrique, à écailles allongées, carénées et verticillées.

Chez le plus grand de nos spécimens, la coloration est noirâtre sur la tête, bleu foncé sur les côtés, avec des reflets verts métalliques, bleu clair sous le ventre, où la teinte est nuagée de blanc jaunâtre. Une bande d'un vert doré pâle s'étend entre les deux séries de carènes médio-dorsales ; les deux intervalles suivants sont respectivement, en allant de dedans en dehors, noir et vert, et celui qui est compris entre les deux lignes externes de carènes ne diffère pas du reste de la teinte bleue des flancs. La face externe des membres est verte avec des reflets métalliques. La queue est d'un brun très pâle en dessus, d'un gris sale en dessous.

Le second spécimen, qui est de plus petite taille, est d'un brun olive uniforme en dessus ; la face ventrale est gris sale.

Cette espèce est représentée par deux spécimens femelles, dont le plus grand mesure 56^{mm} de l'extrémité du museau à l'anus et 185^{mm} de longueur totale. Elle se distingue de *Poromera Fordii*, Hallow (1), par deux postnasales superposées au lieu d'une seule et par l'absence de grande plaque préanale.

L'espèce *Poromera Fordii*, originaire du Congo et décrite par Hallowell, avait été rapportée par lui au genre Trachydrome ; mais ce dernier présente des pores préanaux et manque de pores fémoraux. C'est donc avec raison que M. Boulenger (2) a établi le genre *Poromera*, pour désigner ces Lacertiliens de l'Ouest africain, voisins des Trachydromes, avec lesquels Hallowell et M. de Rochebrune les avaient confondus. Toutefois, la description insuffisante donnée de *Poromera Fordii* par ces naturalistes, et sans doute aussi le mauvais état du spécimen qu'il a examiné, n'ont pas permis à M. Boulenger de caractériser comme il convient le genre *Poromera* L'espèce que j'ai sous les yeux me met à même de combler cette lacune et d'assigner à ce genre les caractères suivants :

Boucliers céphaliques normaux ; narine ouverte sur le bord postéro-inférieur d'une grande nasale ; une ou deux postnasales ; collier gulaire distinct ; écailles dorsales et ventrales grandes, fortement carénées, les carènes formant des lignes longitudinales ; écailles des flancs petites, carénées ; orteils un peu comprimés ; des pores fémoraux ; queue longue, cylindrique, à écailles allongées, carénées et verticillées.

(1) *Proc. acad. nat. Sc. of Philadelphia*, 1857, p. 48, et Rochebrune : *Faune de la Sénégambie*. Reptiles, p. 94 (1884).

(2) *Catal. Lézards*, t. III, p. 6 (1887).

10. *Lacerta echinata* Cope.
11. *Gerrhosaurus nigrolineatus* Hallow.
12. *Lygosoma Fernandi* Burton.
13. » *Reichenowii* Peters.

Un seul spécimen. Espèce nouvelle pour la collection du Muséum.

14. *Typhlops punctatus* Leach.
15. *Calabaria Reinhardti* Schleg.
16. *Elapops modestus* Günth.
17. *Mizodon olivaceus* Peters.

Six spécimens, tous pourvus de 19 séries d'écailles et d'une anale divisée.

18. *Mizodon fuliginoides* Günth.

Sur huit spécimens capturés, six ont la queue mutilée La moitié de ceux qui font partie de la collection du British Museum sont dans le même cas, comme l'indique le nombre indéterminé de leurs urostèges (Boulenger, *Cat. Snakes*, t. I, p. 217), et il en est de même de ceux qui ont été observés par M. Barboza du Bocage *(Herpétologie d'Angola et du Congo*, p. 76). J'ai déjà fait remarquer *(Bull. Soc. Phil.* (7), t. XI, 1886-87, p. 69) que la mutilation de la queue, si fréquente chez *M. fuliginoides*, survient, chez cette espèce, pendant la vie et non au moment de la capture des individus.

Un seul de nos spécimens a 2 préoculaires (n° 96-523) ; tous possèdent 17 séries d'écailles et une anale entière.

19. *Grayia ornata* Bocage.

Macrophis ornatus Bocage : *Jorn. Ac. Sc. Lisboa*, I, 1866, p. 47 et 67, pl. I, fig. 2 et 2*a-b*.

Glaniolestes ornatus Peters : *Monatsb. Ak. Wiss. Berlin*, 1877, p. 614.

Grayia furcata Mocq. : *Bull. Soc. philom.* (7), t. XI, 1886-87, p. 71 (1).

(1) Je saisis cette occasion pour rectifier une erreur qui s'est glissée, je ne sais comment, dans la description que j'ai donnée *(loc. cit.)* de *Grayia furcata*, et d'après laquelle cette espèce aurait 219 gastrostèges : elle n'en possède que 147. On voudra bien remarquer qu'il était dit, dans cette même description, que « *Gr. furcata* se distingue de *Gr. silurophaga* Günth (= *Gr. Smythii* Leach) par ses supéro-labiales et ses temporales plus nombreuses et par sa coloration », mais non par le nombre plus grand des gastrostèges, ce qui aurait dû mettre en garde contre l'exactitude du nombre 219. Quoi qu'il en soit, je ne reconnus l'erreur que beaucoup plus tard, au moment où je découvris dans les doubles du Muséum un individu en peau, acquis en 1884 de M. Petit, et qui offrait exactement la même coloration que *Gr. furcata*, mais chez lequel le nombre des supéro-labiales et des temporales était normal, en même temps que le nombre des gastrostèges s'élevait à 145. Il devenait dès lors évident que, chez *Gr. furcata*, le nombre plus grand des supéro-labiales et des temporales était le résultat d'une anomalie, et que cette prétendue nouvelle espèce était identique avec *Gr. ornata* Bocage.

Grayia Smythii Boulg., part. : *Cat. Snakes*, t. II, p. 286.

— *ornata* Bocage : *Herpétologie d'Angola et du Congo*, p. 104 (1895).

Un spécimen de taille médiocre (36 centm. de longueur totale), présentant 8 supéro-labiales, 148 gastrostèges, une anale divisée et 83 urostèges doubles.

Il offre cette particularité que sa coloration est inverse de celle que j'ai décrite chez *Gr. furcata*, de sorte que cette dernière étant considérée comme un positif, celle du spécimen qui nous occupe serait un négatif. En effet, toutes les parties d'un brun grisâtre chez *Gr. furcata*, sont ici noires, et réciproquement ; et ce sont les bandes transversales grisâtres qui se bifurquent latéralement, et non les noires. Remarquons, toutefois, que ces bandes brun-grisâtre, qui peuvent présenter en leur milieu une ligne transversale plus sombre, sont à peu près de même largeur que les noires et que leur nombre est moins élevée que chez *Gr. furcata* (15 au lieu de 25).

Le Muséum possède un autre spécimen (n° 94-176) de même taille (35 centm. de longueur totale), capturé également au Congo, dans le voisinage de la côte, par M. Dybowski, et qui offre les mêmes particularités de coloration, mais avec une inversion des teintes beaucoup plus parfaite. Il présente, en outre, quelques petites taches jaunes sur les lèvres et sous la gorge, la face ventrale étant uniformément noire comme chez le premier spécimen.

Est-ce là une variété de coloration, ou plutôt la livrée des jeunes de *Gr. ornata* ? Peut-être, et je soupçonne fort, d'après le nombre peu élevé des urostèges, les 3 jeunes spécimens à ventre noir mentionnés par M. Boulenger dans son *Catalogue* (t. II, p. 287), d'appartenir à l'espèce *Gr. ornata* et non à *Gr. Smythii*, et d'avoir une coloration analogue à celle dont je viens de parler.

Je dois insister encore sur *Gr. ornata*, que M. Barboza du Bocage considère avec raison comme distincte de *Gr. Smythii*, mais que M. Boulenger assimile à cette dernière.

Le Muséum de Paris possède 4 spécimens de chacune de ces espèces. En les comparant, on leur reconnaît quelques caractères communs : ainsi, chez tous les spécimens, il y a une préoculaire et 2 postoculaires, la 4e supéro-labiale seule touche à l'œil, les temporales (à moins d'anomalie comme chez le type de *Gr. furcata*) ont pour formule 2 + 3, et enfin, l'anale est divisée ; mais en même temps, on constate entre les spécimens d'un groupe et ceux de

l'autre, des différences constantes qui ne permettent pas de les réunir sous un même nom spécifique.

En premier lieu, tous nos spécimens de *Gr. Smythii* offrent l'aspect et la coloration de celui qui a été figuré par M. Boulenger *(loc. cit.*, pl. XIII, fig. 3) ; chez tous, il y a 7 supéro-labiales, la dernière très longue, et 17 séries d'écailles ; le nombre des gastrostèges varie de 146 à 159, et celui des urostèges de 94 à 102. Chez *Gr. ornata*, au contraire, la coloration est différente, le dos et les flancs étant coupés par des bandes transversales noires séparées par des bandes brun-grisâtre plus ou moins larges ; le nombre des supéro-labiales est de 8, avec une petite écaille surnuméraire en forme de triangle intercalée entre la 5e et la 6e et qui paraît due à la division de la sixième en deux segments très inégaux, par séparation de son angle antéro-inférieur du reste de l'écaille (chez le spécimen type de *Gr. furcata*, la sixième supéro-labiale doit être considérée comme divisée, d'un côté en trois, de l'autre en quatre segments) ; on compte 19 séries d'écailles. excepté chez le type de *Gr. furcata*, où il n'y en a que 17; le nombre des gastrostèges varie de 144 à 148 et celui des urostèges de 81 à 88.

Ainsi :

Chez *Gr. Smythii :* 7 sup.-lab.; 17 sér. d'éc.; 146 à 159 gast.; 94 à 102 ur.;

— *Gr. ornata :* 8 sup.-lab.: 19 sér. d'éc.; 144 à 148 gastr.; 81 à 88 ur.

Ces différences sont caractéristiques, si ce n'est en ce qui concerne le nombre des gastrostèges, qui n'offre pas un écart suffisant dans les deux espèces pour qu'il puisse servir à les distinguer.

A ces différences on peut ajouter que, chez *Gr. Smythii*, les internasales sont plus longues que les préfrontales, que la frontale est plus longue que sa distance de l'extrémité du museau et que la seconde supéro-labiale touche habituellement la nasale postérieure; tandis que chez *Gr. ornata*, les internasales sont égales en longueur aux préfrontales, la frontale est aussi longue que sa distance de l'extrémité du museau, et enfin la seconde supéro-labiale est séparée de la nasale postérieure.

Il n'y a donc aucun doute à conserver sur la distinction à établir entre les deux espèces en question.

Une dernière remarque : Aucun des spécimens que nous assimilons à *Gr. ornata* ne porte les bandes longitudinales noires observées par M. Barboza du Bocage chez les deux individus qu'il regarde comme les types de l'espèce; ceux-ci n'ont, en outre, que

17 séries d'écailles : il peut donc se faire que les nôtres ne leur soient pas identiques et que *Gr. furcata* soit une espèce valide, à laquelle appartiendrait alors le troisième spécimen type de *Gr. ornata* (1).

(1) Nous décrirons ici une nouvelle espèce de *Grayia*, que nous dédions à M. Thollon, qui, le premier, l'a rapportée du Congo français (*a*).

Grayia Tholloni n. sp.

Museau assez élevé, court et arrondi. Rostrale beaucoup plus large que haute, non renversée sur le museau; internasales étroites en avant, notablement plus courtes que les préfrontales; frontale presque deux fois aussi longue que large, à peine élargie en avant, beaucoup plus longue que sa distance de l'extrémité du museau, aussi longue que les pariétales, plus large que les sus-oculaires; nasale divisée, ne reposant que sur la première supéro-labiale; frénale plus longue que haute; une préoculaire et deux postoculaires; œil égal en diamètre à sa distance de la narine; temporales 2 + 3 (dans un cas $\frac{1}{1+2}$) allongées; 8 supéro-labiales, la quatrième touchant à l'œil, la septième la plus grande; 5 inféro-labiales en contact avec les sous-maxillaires antérieures, qui sont de même longueur que les postérieures; 15 séries d'écailles lisses, de 130 à 136 gastrostèges; anale divisée; de 115 à 128 urostèges. Dents maxillaires au nombre de 30.

Brun noirâtre en dessus, avec des raies transversales blanc grisâtre au nombre d'environ 50 (55 chez un jeune spécimen), distantes l'une de l'autre de deux à trois longueurs d'écailles et qui deviennent un peu plus serrées dans la région postérieure du tronc, où elles disparaissent graduellement, la plus antérieure étant sur la nuque; le dessus de la queue est d'un brun noirâtre uniforme; les lèvres sont d'un jaune sale avec une raie noire sur le bord postérieur de toutes les supéro-labiales et des inféro-labiales postérieures. Celles de ces raies qui bordent la septième et la huitième supéro-labiale remontent obliquement en haut et en avant, la dernière en s'élargissant sur la tempe et se fusionnant avec la teinte semblable de la face supérieure de la tête. Toute la face ventrale est d'un blanc sale, sans tache.

Cette espèce est représentée par quatre spécimens provenant du Congo français : deux, dont l'un capturé à Brazzaville, ont été rapportés par M. Thollon; les deux autres sont dus au Musée de Toulouse. Le plus grand est un mâle qui mesure 810^{mm} de longueur totale, dont 365 pour la queue, ou un peu moins des 5/6 de la longueur du tronc. Le plus petit, sur lequel on distingue encore la cicatrice ombilicale, n'a que 282^{mm} de longueur totale.

Par la grande longueur de la queue et le nombre des séries d'écailles, cette espèce se rapproche beaucoup de *Xenurophis Cæsar*, Günther, dont elle diffère en ce que la nasale postérieure ne touche pas à la deuxième supéro-labiale (elle repose largement sur cette dernière chez *X. Cæsar*); que la frénale est plus longue que haute, ce qui est le contraire de ce que l'on observe chez *X. Cæsar*; qu'une seule supéro-labiale touche à l'œil et non deux, comme chez cette dernière espèce; que la queue est moins longue que le tronc (elle l'est davantage chez l'espèce de Günther); que les urostèges sont en nombre moins élevé et que les lignes claires transversales du tronc sont plus nombreuses et non bordées de noir. Toutes ces

(*a*) M. Thollon est mort au Congo pendant l'impression de ce mémoire (V. *Bulletin du Muséum*, 1897, p. 115). Tous les Naturalistes du Muséum regretteront la fin prématurée de ce zélé explorateur.

20. *Hydræthiops melanogaster* Günth.
21. *Hapsidophrys lineata* Fischer.
22. *Gastropyxis smaragdina* Schleg.
23. *Philothamnus dorsalis* Bocage.

Herpétologie d'Angola et du Congo, p. 92, pl. XIII, fig. 1, 1*a-c*.

Un seul spécimen présentant 9 supéro-labiales, 1 + 1 + 1 temporales, 15 séries d'écailles, 172 gastrostèges, une anale divisée et 123 urostèges doubles. La bande médio-dorsale est fort peu accusée et ne se distingue pas lorsque l'animal est retiré de l'alcool.

24. *Chlorophis heterodermus* Hallow.

Un spécimen, chez lequel on observe 9 supéro-labiales, 2 + 2 + 2 temporales, 146 gastrostèges, une anale simple et 74 urostèges doubles, mais seulement 13 séries d'écailles au lieu de 15, sans fossette apicale. 35 dents maxillaires.

différences sont d'ordre spécifique et rien ne sépare génériquement ces deux espèces, pas plus que *Gr. Tholloni* ne se distingue génériquement de *Gr. Smythii* et de *Gr. ornata*. Il n'est pas possible, en effet, d'admettre qu'une simple différence dans le nombre des dents maxillaires, dans la grandeur de l'œil, le nombre des séries d'écailles ou la longueur de la queue, puisse être considérée comme pouvant servir de base à des distinctions génériques. D'où l'on doit nécessairement conclure que toutes ces espèces appartiennent au même genre *Grayia*.

J'ajouterai que chez *Gr. Tholloni*, aussi bien que chez *Gr. Smythii* et *Gr. ornata*, on observe sur la queue deux séries de grandes écailles, exactement comme chez *X. Cæsar*. Voici comment elles prennent naissance : A une petite distance au-delà de l'anus, distance qui paraît d'autant plus faible que la queue est plus longue, on voit les quatre séries médio-dorsales être remplacées par deux séries seulement, dont les écailles sont naturellement plus grandes. A partir de ce point, on compte six séries d'écailles autour de la queue; mais celle-ci diminuant de grosseur, les quatre séries médio-dorsales se fusionnent de nouveau un peu plus loin en deux nouvelles séries de grandes écailles, une de chaque côté de la ligne vertébrale, et à partir de ce point, il n'y a autour de la queue que quatre séries d'écailles jusqu'à une faible distance de son extrémité. La particularité qui a valu son nom au genre *Xenurophis* se retrouve donc chez les *Grayia*.

D'autre part, chez *X. Cæsar*, l'intestin décrit, comme chez les *Grayia*, de nombreuses circonvolutions; il continue directement l'estomac en faisant sur lui un coude comme chez *Gr. Smythi* et *Gr. Tholloni*, mais ne s'insère pas latéralement et à angle droit sur l'extrémité de cet organe comme chez *Gr. furcata*. Toutefois, les parois stomacales de *X. Cæsar* et de *Gr. Tholloni* ne sont pas doublées extérieurement du système des cavités membraneuses que j'ai signalé chez *Gr. furcata* et qui se retrouve chez *Gr. Smythii*.

Enfin, les pénis des mâles de *X. Cæsar* sont simples, épineux et armés à la base de deux forts crochets cornés comme ceux de *Gr. Smythii*. Toutes ces raisons militent en faveur de la réunion du genre *Xenurophis* au genre *Grayia*.

Vert olivâtre en dessus, plus clair sous le ventre, la région centrale des écailles moins sombre.

25. *Rhamnophis æthiops* Günth.

Deux grandes plaques occipitales ; 8 supéro-labiales ; une seule temporale ; 17 séries d'écailles ; 168 gastrostèges ; anale divisée ; 159 urostèges doubles. Sur chaque côté de l'abdomen est une ligne longitudinale bleu pâle simulant une carène.

Un seul spécimen de taille moyenne.

26. *Boædon virgatus* Hallow.

27. *Boædon olivaceus* A. Dum.

28. *Simocephalus Guirali* Mocq.

Un spécimen qui offre cette particularité d'avoir 2 préoculaires, au lieu d'une seule comme les exemplaires déjà connus. La queue est mutilée à une courte distance de son extrémité.

29. *Gonionotophis Brussauxi* Mocq.

Cette espèce est représentée par un seul spécimen non adulte, dont les écailles de la série vertébrale portent une double carène sur toute la longueur du tronc et chez lequel on observe d'un côté 2 + 2 temporales et de l'autre 1 + 2. Ce spécimen offrirait donc des caractères intermédiaires à ceux de *G. Brussauxi* et de *G. Vossii* Bœttger *(Zool. Anz.*, 1892, p. 418). Cette particularité nous a engagé à examiner à nouveau le spécimen type de la première de ces espèces, et cet examen nous a convaincu que si, chez ce type, les écailles vertébrales ne sont pas carénées sur à peu près la moitié antérieure du tronc, cela tient très probablement, pour ne pas dire sûrement, à ce que les carènes ont disparu à la suite d'un frottement de ces écailles sur un corps dur ; que la double carène s'étend normalement sur toute la longueur du tronc et que *G. Vossii* est identique à *G. Brussauxi.*

30. *Lycophidion laterale* Hallow.

31. *Hormonotus modestus* D. B.

32. *Dipsadomorphus pulverulentus* Fischer.

33. *Dipsadomorphus Blandingii* Hallow.

34. *Dipsadoboa unicolor* Günth.

35. *Miodon collaris* Peters.

15 séries d'écailles ; 199 gastrostèges ; anale divisée ; 22 urostèges.

36. *Polemon Bocourti* n. sp.

Rostrale 2 fois plus large que haute, légèrement renversée sur le museau ; internasales un peu plus longues que larges, un peu

plus courtes que les préfrontales; frontale assez petite, égale en longueur à sa distance de l'extrémité du museau ou un peu moins, aux 2/3 de la longueur des pariétales; sa largeur égale les 2/3 de sa longueur. Narine ouverte entre 2 nasales, dans la moitié postérieure de l'antérieure; préoculaire terminée en avant par un angle aigu, en contact avec la nasale postérieure; œil petit, à pupille arrondie; 2 postoculaires, la supérieure la plus petite; temporales 1 + 1, l'antérieure très grande, le plus souvent en contact par son angle antéro-supérieur avec la postoculaire inférieure; 7 supéro-labiales, la 3e et la 4e en contact avec l'œil, la 5e la plus haute, ordinairement séparée de la pariétale; 4 labiales inférieures en contact avec les sous-maxillaires antérieures, qui sont plus larges et plus longues que les postérieures. On compte 15 séries d'écailles lisses, sans fossette apicale, modérément imbriquées; 199 à 202 gastrostèges, 19 ou 20 urostèges simples, précédées d'une antérieure divisée; l'anale est entière.

Brun olive uniforme en dessus, gris sale sous le ventre. Un jeune spécimen offre une large bande transversale d'un blanc sale, qui s'étend de l'extrémité antérieure des pariétales jusqu'à 3 longueurs d'écaille en arrière de ces boucliers.

Deux spécimens, l'un jeune, l'autre adulte, celui-ci mesurant 540mm de longueur totale, dont 35mm pour la queue.

Cette espèce se distingue facilement de *Polemon Barthii* Jan, par ses 2 postoculaires, au lieu d'une seule, et par le nombre moins élevé des gastrostèges (199 à 202, au lieu de 221 à 226).

37. *Naja melanoleuca* Hallow.

38. *Boulengerina annulata* Buchh. et Peters.

Naja annulata Buchh. et Peters: *Monatsb. Ak. Wiss. Berlin*, 1876, p. 419.

— Mocquard: *Bull. Soc. phil.*, 1886-87, p. 84.

— Bocage: *Herpét. d'Angola et du Congo*, p. 137 (1895).

Aspidelaps Bocagei Sauvage: *Bull. Soc. Zool. de France*, 1884, t. IX, p. 205, pl. VI, fig. 2, 2 *a-b*.

Naja melanoleuca, part., Boulenger: *Cat. Snakes*, t. III, p. 376 (1896).

Cette espèce n'est représentée dans la collection de M. Haug que par un jeune spécimen; mais depuis un certain nombre d'années le Muséum en possédait trois, dont j'ai déjà eu l'occasion de parler (*loc. cit.*). Toutefois, elle ne doit pas être rapportée au genre *Naja*. En effet, le corps est moins élancé, plus trapu; les écailles du tronc, non obliques (1), sont plus courtes que chez les Najas et beaucoup

(1) C'est par suite d'une légère torsion de la partie antérieure du tronc sur son axe longitudinal que les écailles ont pu paraître obliques à M. Sauvage (*loc. cit.*).

moins imbriquées; le cou n'est pas dilatable; les crochets venimeux sont suivis, après un intervalle libre, de trois crochets pleins assez forts, et l'extrémité antérieure des palatins atteint le même niveau transversal que celle des maxillaires. Cette espèce appartient donc, non au genre *Naja*, mais au genre *Boulengerina* Dollo (1), très voisin de *Elapsoidea* Bocage (*Elapechis* Boulenger).

On observe, chez notre spécimen, 7 labiales supérieures, la 3e et la 4e touchant l'œil, et la 6e, la plus haute, se dirigeant obliquement en haut et en avant pour se mettre en contact avec le bord postérieur de la postoculaire inférieure; temporales 1 + 2, disposées comme chez *Boulengerina Stormsi* Dollo (2); 23 séries d'écailles lisses (le même nombre chez tous nos spécimens de *B. annulata*); 219 gastrostèges, une anale simple et 72 urostèges doubles. Chez nos quatre spécimens, l'internasale est largement en contact avec la préoculaire et le système de coloration est identique.

Le tronc est cylindrique, ou visiblement comprimé; le ventre est arrondi.

Tous proviennent du Congo français, de même que le type spécifique décrit par Bucchholz et Peters.

Cette espèce atteint une assez grande taille, comme le montrent les dimensions du spécimen recueilli par la mission Brazza, dont la longueur, de l'extrémité du museau à l'anus, est de 1m12, avec un diamètre vertical de 32 à 33mm (3).

(1) *Bull. du Musée Royal d'Hist. nat. de Belgique*, t. IV, 1886, p. 159. — V. aussi Boulenger : *Proc. zool. Soc. of London*, 1895, p. 866.

(2) Dollo, *loc. cit.*, p. 160, fig. et Boulenger, *loc. cit.*, pl. XLVIII.

(3) Une autre espèce du même genre et que je considère comme nouvelle a été envoyée de Bangui (Congo français), au Muséum par M. Dybowski ; en voici la description :

Boulengerina Dybowskii, n. sp.

Le museau est large et arrondi; le corps paraît un peu comprimé, mais moins nettement que chez *B. annulata*. Les écailles du tronc, même dans sa région antérieure, ne présentent aucune obliquité.

Rostrale en demi-cercle, près de deux fois plus large que haute, juste visible d'en haut; internasales un peu plus courtes et un peu plus larges que les préfrontales, un peu concaves en dehors, en contact avec la préoculaire par une étroite troncature de son angle postéro-externe; frontale petite, un peu plus longue que large, sensiblement plus courte que sa distance de la rostrale, un peu plus large que la sus-oculaire, deux fois plus courte que les pariétales; narine ouverte entre deux nasales, dont l'antérieure a une longueur double de la postérieure; pas de frénale; œil petit, avec un diamètre sensiblement égal aux 2/3 de sa distance au bord labial, égal à la longueur de la préoculaire; deux postoculaires, l'inférieure plus petite que la supérieure; temporales 2 + 3; six supéro-labiales, la 3e et la 4e

39. *Atractaspis Boulengeri*, n. sp.

J'ai le plaisir de dédier cette espèce à mon savant collègue du British Museum, M. Boulenger.

Museau large et arrondi ; rostrale 2 fois plus large que haute, non renversée sur le museau ; suture entre les internasales très légèrement plus courte que celle entre les préfrontales ; frontale grande, un peu plus longue que large, hexagonale, terminée en avant par un angle très obtus, en arrière par un angle aigu, beaucoup plus longue que sa distance de l'extrémité du museau, un peu plus courte que les pariétales ; une préoculaire et une postoculaire, celle-ci légèrement plus grande que l'autre ; une très grande temporale, intercalée entre la 4e et la 5e supéro-labiale, la postoculaire et la pariétale ; 5 supéro-labiales (4 d'un côté par anomalie), la première très petite, la 3e et la 4e (ou la 2e et la 3e) touchant à l'œil, la 4e (la 3e lorsqu'il n'y en a que 4) étant la plus haute ; mentonnière en contact avec les sous-maxillaires anté-

en contact avec l'œil, la 3e la plus haute, les deux dernières les plus longues, la 5e un peu plus longue que la 3e et la 4e réunies, la 4e et la 5e touchant à la post-oculaire inférieure; mentonnière petite; sous-maxillaires antérieures larges, en contact avec quatre inféro-labiales, les postérieures beaucoup plus étroites et plus courtes, séparées par deux écailles allongées. Écailles du tronc lisses, sans fossette apicale, losangiques dans sa partie antérieure, plus courtes et presque carrées en arrière, disposées en 23 séries longitudinales ; 193 gastrostèges ; anale entière ; 69 urostèges doubles.

Brun en dessus, devenant plus sombre d'avant en arrière, presque noir à l'extrémité de la queue; face ventrale blanc sale; les urostèges bordées de brun en arrière, ainsi que sur leur ligne de suture médiane. Trois bandes transversales noires se voient, l'antérieure sur la nuque, les deux autres plus larges sur le cou, celles-ci formant des anneaux complets, mais plus pâles sur la face ventrale; ces dernières sont suivies par une série d'autres bandes dorsales brunes groupées deux à deux, chaque groupe étant séparé du suivant par un intervalle de 3 à 4 centimètres ; ces bandes s'effacent peu à peu, et au-delà de la sixième il n'en reste que des traces, que l'on peut suivre jusque sur la partie postérieure du tronc.

Le spécimen que nous venons de décrire est un mâle qui mesure 1m31 de longueur totale, dont 0m27 pour la queue, avec un diamètre de 31mm.

Il est assez remarquable que cette espèce présente le même nombre de gastrostèges et presque le même nombre d'urostèges que *B. Stormsi;* mais les différences dans la forme de la rostrale, la grandeur de l'œil, le nombre des supéro-labiales, des temporales et des séries longitudinales d'écailles du tronc feront facilement distinguer les deux espèces.

La disposition relative des temporales et des supéro-labiales chez *B. Stormsi* (ou *B. annulata*) et *B. Dybowskii* est la même que celle de ces plaques chez *Naja haje* (ou *N. melanoleuca*) et *N. nigricollis* : la seule différence que l'on observe est que les temporales ont pour formule 2 + 3 chez *B. Dybowskii* et généralement 2 + 4 chez *Naja nigricollis*.

rieures, qui touchent elles-mêmes aux 3 premières labiales inférieures et sont beaucoup plus grandes que les postérieures ; 3e labiale inférieure très grande. Les écailles du tronc sont disposées suivant 21 séries longitudinales. On compte 195 gastrostèges et 24 urostèges toutes simples ; l'anale est entière.

La coloration est un brun ardoisé uniforme, plus foncé en dessus, plus clair sous le ventre.

Un seul spécimen, d'une longueur totale de 202mm, dont 16 pour la queue.

Chez *A. dahomeyensis* Bocage, la mentonnière est aussi en contact avec les sous-maxillaires de la première paire ; mais dans cette espèce, le museau est saillant et cunéiforme, le nombre des séries d'écailles est de 31, celui des urostèges de 240, et les urostèges sont en partie entières et en partie divisées.

40. *Vipera nasicornis* Shaw.

41. *Atheris squamiger* Hallow.

Batraciens

1. *Arthroleptis gabonensis* n. sp.

Museau court, égal en longueur au diamètre longitudinal de l'œil ; canthus rostralis arrondi ; narine 2 fois plus éloignée de l'œil que de l'extrémité du museau: région frénale haute et un peu concave ; espace interorbitaire plat, plus étroit que la paupière supérieure ; tympan distinct, petit, presque la moitié du diamètre horizontal de l'œil, surmonté d'un repli oblique aboutissant à l'épaule; langue cordiforme, allongée, portant à l'union de son tiers antérieur avec les 2/3 postérieurs une grosse papille conique saillante. Doigts complètement libres, le premier un peu plus court que le second, le 3e une fois et demie aussi long que ce dernier ; orteils palmés à la base seulement ; tubercules sous-articulaires bien développés, saillants ; les doigts et les orteils terminés par un petit disque ; 3 tubercules métatarsiens : un interne allongé, un externe petit et arrondi, le 3e près du bord interne du tarse en arrière du premier. Le membre postérieur étant dirigé en avant, l'articulation tibio-tarsienne atteint le bord antérieur de l'œil.

La face supérieure du corps, même la paupière supérieure, est couverte de verrues coniques, quelques-unes en forme de bourrelet à la partie supérieure des flancs, séparées par des granulations ; 2 replis glandulaires larges et saillants naissent, un de chaque

côté, un peu en arrière de l'œil, se dirigent en arrière et en dedans, puis en dehors, pour se terminer sur les parties latérales du dos, au niveau de l'origine des membres antérieurs. La face inférieure est lisse.

Brun fuligineux uniforme en dessus, avec des traces de barres noires sur les membres postérieurs ; face inférieure gris sale, tachetée de noir sous la gorge et la poitrine. Chaque lèvre porte 3 grandes taches brunes, bien distinctes sur la lèvre inférieure, mais à peine visibles sur la supérieure, où elles sont noyées dans la teinte fondamentale.

Un seul spécimen, mesurant 28^{mm} de l'extrémité du museau à l'anus.

Cette espèce a de grandes affinités avec *Arthroleptis calcaratus* Peters (1) ; cependant, elle s'en distingue nettement par sa papille linguale, par son tympan distinct, par les saillies verruqueuses et les replis glandulaires qu'on observe sur sa face dorsale, ainsi que l'absence de saillie spiniforme sur l'extrémité postérieure de la paupière supérieure.

2. *Rappia tuberculata* n. sp.

Museau déprimé, subtriangulaire, court, égal en longueur au diamètre horizontal de l'œil ; tympan caché ; espace interorbitaire près de 2 fois aussi large que la paupière supérieure. Doigts aux 2/3 palmés, les orteils presque complètement ; leurs disques terminaux bien développés. Le membre postérieur étant dirigé en avant, l'articulation tibio-tarsienne atteint l'œil.

Face dorsale finement chagrinée, avec de petits tubercules verruqueux arrondis, disséminés, bien développés surtout sur la moitié antérieure de la face latérale du tronc ; face ventrale granuleuse.

En dessus, brun roussâtre clair, passant au gris lavé de rose sous le ventre ; l'aîne, les faces interne et externe de la cuisse, ainsi que la face interne de la jambe (c'est-à-dire toutes les faces en contact lorsque le membre postérieur est replié sur lui-même) sont couleur de chair. Une raie brune part de l'œil et se continue jusqu'à l'extrémité du museau en suivant le canthus rostralis ; une large barre de même teinte et formant un angle dont le sommet est tourné en arrière, se voit entre les yeux. Une autre raie plus ou moins nette, naît du bord postéro-inférieur de l'œil et se dirige obliquement en arrière de la commissure buccale. On

(1) *Hemimantis calcaratus* Peters : *Monatsb. Ak. Wiss. Berlin*, 1863, p. 452. *Arthroleptis calcaratus*, Peters : *ibid.*, 1875, p. 210.

distingue aussi deux courtes barres transversales presque noires sur l'extrémité distale de l'avant-bras, deux autres sur le tarse, une sur l'articulation tibio-tarsienne, une sur la jambe, ainsi qu'une tache de même teinte sur l'extrémité du coccyx. Enfin, une raie brune partant de l'œil se dirige d'abord en arrière, puis transversalement en dedans, se recourbe en dehors et descend jusqu'à la région moyenne du flanc; elle se dirige ensuite en arrière, comme à son origine, et décrit de nouveau un trajet analogue au précédent pour se terminer à l'aîne.

Sous la gorge, qu'il recouvre, et constituant sans doute comme chez les autres espèces du genre un caractère sexuel propre au mâle, est un large disque adhésif saillant en arrière, où il est bordé par un repli du sac vocal, qui s'invagine, en se plissant, de chaque côté d'un large raphé médian.

Un seul spécimen, mesurant 30mm de l'extrémité du museau à l'anus.

Cette espèce semble bien voisine de *Rappia salinæ* Bianconi (1), dont elle ne diffère guère que par ses tubercules dorsaux, ses disques digitaux plus développés, l'invagination du sac vocal et sa coloration.

3. *Rappia concolor* Hallowell.

Ixalus concolor Hallow. : *Proc. Acad. of Nat. Sc. of Philadelphia*, 1844, p. 60.

Rappia concolor Boulenger : *Cat. Batr. Sal.*, p. 124 (1882).

— — Bocage : *Herpét. d'Angola et du Congo*, p. 173 (1895).

Cette espèce est représentée par trois spécimens, un mâle et deux femelles.

Ainsi que l'a déjà remarqué M. Barboza du Bocage, le mâle est pourvu d'un disque gulaire adhésif, mais il possède en outre un sac vocal, qui prolonge le disque en arrière et se plisse sur les côtés, sans cependant s'invaginer comme dans l'espèce précédente.

Je signalerai aussi, chez nos spécimens, une étroite bande grisâtre, à peine perceptible, qui s'étend de l'œil à la racine du membre postérieur.

4. *Megalixalus leptosomus* Peters.

Hyperolius leptosomus Peters : *Monatsb. Ak. Wiss. Berlin*, 1877, p. 619, fig. 5.

Megalixalus leptosomus Boulenger : *Cat. Batr. Sal.*, p. 129 (1882).

(1) *Specimina zoologica Mosambicana*, in : *Mem. d. Acad. Sc. di Bologna*, t. I, p. 194, pl. VIII, fig. 2 (1848).

Un seul individu, qui diffère du type spécifique en ce que les deux bandes blanc d'argent latéro-dorsales existent seules, la bande médiane faisant défaut. On voit aussi sur la face supérieure de la jambe une bande longitudinale de même teinte, qui rappelle celle que présente *Megalixalus Fornasinii* Bianconi (*Spec. zool. Mos.*, pl. VIII, fig. 1).

5. *Hylambates Aubryi* A. Dum.

Un seul spécimen, de taille médiocre, qui présente cette particularité, que le groupe de dents vomériennes d'un côté fait défaut. Brun uniforme en dessus. Face inférieure tout entière granuleuse.

6. *Uræotyphlus Seraphini* A. Dum.

Cœcilia Seraphini A. Dum. : *Arch. du Muséum*, t. X, 1859, p. 222.

Uræotyphlus africanus Boulgr. : *Cat. Batr. Grad. and Apoda*, p. 92, pl. V, fig. 1 (1882).

Uræotyphlus Seraphini Boulgr. : *Ann. and Mag. Nat. Hist.* (6), t. XV, 1895, p. 328, et *Proc. Zool. Soc. of London*, 1895, p. 408.

Un seul exemplaire de taille moyenne.

Rectifications

Au moment de livrer ce travail à l'impression, je reçois de M. Boulenger, sur des Reptiles de l'Etat indépendant du Congo, une note qui se termine (*Ann. Mag. Nat. Hist.*, 6e sér., t. XIX, 1897, p. 281) par une rectification relative à trois espèces que j'ai décrites à tort comme nouvelles (*C. R. des séances du 3e Congr. internat. de Zool. tenu à Leyde*, p. 231, 1896). Cette rectification est sans objet, la méprise signalée par M. Boulenger ayant déjà été relevée (*C. R. Soc. philom.*, n° 19, p. 44, 1896).

Puisqu'il s'agit ici de rectifications, on voudra bien m'en permettre une autre, encore qu'elle ne concerne pas une espèce d'Afrique, mais d'Asie (Penang). Je veux parler de l'espèce qu'a récemment décrite et figurée M. Boulenger (*Proc. Zool. Soc. of London*, 1896, p. 767, pl. 36) sous le nom de *Mimetozoon Floweri*, et qui n'est autre que *Hemidactylus craspedotus* Mocq. (*Recherches sur la faune herpét. de Bornéo*, in *Nouv. Arch. du Museum*, 3e ser., t. II, 1890, p. 126, pl. VII, fig. 2). Si les figures qui représentent l'animal entier paraissent si dissemblables dans les deux planches indiquées, cela tient à ce que, dans la dernière, le repli latéral du tronc descend normalement le long du flanc et ne se distingue pas, tandis que dans la première il a été étalé.

Séance du 10 Avril 1897

SUR LE RENDEMENT DE LA TRANSFORMATION DES CARBONATES D'AMMONIUM EN URÉE,

par M. L. BOURGEOIS.

Tout le monde sait que l'urée $CO(AzH^2)^2$ n'est autre chose que la carbamide ou amide de l'acide carbonique supposé hydraté ; elle dérive donc du carbonate neutre d'ammonium $CO(OAzH^4)^2$ par perte de deux molécules d'eau. Chauffée avec de l'eau en tube scellé vers 130°, elle régénère, comme l'a fait voir autrefois Pelouze, le carbonate neutre d'ammonium ou plutôt ses produits de décomposition, c'est-à-dire des carbonates acides et de l'ammoniaque libre. La même transformation s'effectue aussi à froid, mais alors l'intervention de forces étrangères est nécessaire ; c'est dans ce sens qu'agit l'uréase, produit de sécrétion des ferments urinaires. Or, pour des acides autres que l'acide carbonique, on peut effectuer directement, par l'action de la chaleur à sec, le passage inverse du sel ammoniacal à l'amide : c'est ainsi que la calcination modérée de l'acétate ou de l'oxalate d'ammonium engendre respectivement l'acétamide ou l'oxamide. L'urée jouit effectivement de la même propriété; c'est ce qu'a très bien fait voir M. Basaroff, il y a déjà près de trente ans.

M. Al. Basaroff, dans une note intitulée : « Production directe de l'urée en partant de l'anhydride carbonique et de l'ammoniaque » (*Zeitschr. f. Chem.*, 1868, p. 204 ; *Bull. Soc. chim.*, 2e série, t. X, p. 253), avait observé que si l'on chauffe à 130-140° en tube scellé du carbamate d'ammonium ou simplement du carbonate d'ammonium commercial, une partie du sel se convertit, par voie de déshydratation, en urée, la réaction se trouvant limitée par la réaction inverse donnée plus haut. Il n'indique pas la proportion numérique de l'urée engendrée dans ces circonstances, annonçant

seulement qu'il s'en produit des quantités assez notables (1). J'ai répété, il y a quelques années, les expériences de M. Basaroff sur le sesquicarbonate du commerce (*Bull. Soc. chim.*, 3e série, t. VII, p. 48) et, opérant dans des tubes de faible diamètre, j'avais trouvé que la quantité d'urée formée atteint 2.5 % du poids du carbonate employé. Ce qui gêne particulièrement lorsqu'on veut effectuer ces essais, c'est la mise en liberté du gaz anhydride carbonique due à la transformation d'une très notable proportion de carbonate acide d'ammonium en carbamate, lequel se convertit à son tour partiellement en urée. La pression s'élève beaucoup dans les tubes et détermine l'explosion de presque tous. De légères modifications au mode opératoire, que j'ai l'honneur de soumettre à la Société, m'ont permis de vaincre ces difficultés et d'atteindre des rendements plus rémunérateurs que celui dont je viens de parler.

Des tubes de verre, du diamètre et de l'épaisseur de parois habituels, sont remplis aux trois quarts de sesquicarbonate d'ammonium commercial (2) réduit en poudre grossière, et étirés en pointe capillaire qu'on ferme à la lampe ; on les chauffe alors vers 130° pendant 6 heures environ seulement. Après refroidissement, on voit que le sel qui avait fondu en donnant une liqueur limpide, s'est pris en une masse cristalline ; on ouvre à la lampe la pointe de chaque tube en prenant les précautions d'usage ; il s'échappe de grandes quantités d'anhydride carbonique. On referme la pointe et l'on chauffe de nouveau pendant six heures comme précédemment. On renouvelle un certain nombre de fois sur chaque tube la même série d'opérations ; à chaque fois qu'on ouvre la pointe d'un tube, la quantité d'anhydride carbonique expulsé diminue et après cinq ou six séances de chauffage, on n'observe plus de dégagement gazeux lors de l'ouverture de la pointe. On ouvre alors définitivement les tubes, on dissout leur contenu dans l'eau à une douce chaleur et toutes les eaux de lavage sont évaporées au bain-marie dans une capsule jusqu'à siccité. Tout le carbonate non transformé, ainsi que le carbonate préexistant ou ayant pris naissance dans la réaction, est alors volatilisé et le

(1) « Ich habe soeben gefunden, dass auch das käufliche Kohlensäures Ammoniak, beim Erhitzen auf 130 bis 140° C, ziemlich reichliche Mengen reines Harnstoffes liefert. »

(2) Le carbonate était non effleuri et sentait fortement l'ammoniaque ; il était volatil au bain-marie sans laisser de résidu appréciable, c'est-à-dire qu'il ne renfermait ni sels minéraux, ni urée ; son titre alcalimétrique correspondait à 80,4 % de carbonate neutre ($CO^3\,Az\,H^4$).

résidu est formé d'urée (avec une trace de ses produits de décomposition tels que biuret) ; on la fait recristalliser aisément dans l'alcool méthylique ou éthylique. Pour établir les rendements donnés ci-dessous, on s'est assuré qu'une quantité donnée d'urée, étant dissoute dans une solution de carbonate d'ammonium, se retrouve inaltérée lorsqu'on évapore au bain-marie la solution.

Les rendements en urée pour cent parties de sesquicarbonate d'ammonium sont assez variables d'un tube ou d'un groupe de tubes à l'autre ; j'ai obtenu une série de nombres s'échelonnant entre 3,20 et 9,52 ; on peut admettre en moyenne à peu près 6 0/0. La quantité totale d'anhydride carbonique expulsé, s'élevait à 10-12 0/0 du carbonate.

Le bicarbonate d'ammonium obtenu par efflorescence à l'air du sesquicarbonate fournit de moindres rendements en urée, soit 2,5 à 2,9 0/0.

J'ai expérimenté également, à l'exemple de M. Basaroff, sur le carbamate d'ammonium $COAz\,H^2.\,OAzH^4$; ce sel était préparé en faisant arriver au sein de l'alcool méthylique à 98 0/0, des gaz ammoniac et anhydride carbonique desséchés. Il se fait un dépôt de belles lamelles rhomboïdales qu'on essore rapidement à la trompe. Le sel étant mis dans des tubes scellés et chauffé pendant 36 heures vers 130°, on le voit peu à peu devenir humide et ses cristaux s'accroître au sein de leur eau mère. On n'observe aucun excès de pression lorsqu'on ouvre les tubes, ce qui devait être, puisque le carbamate est du carbonate *neutre* moins une molécule d'eau. Le rendement en urée est ici bien plus faible que pour le sesquicarbonate, circonstance difficile à expliquer ; je l'ai trouvé de 2,6 à 3,7 0/0 seulement.

Je rapporterai, en terminant, une expérience faite en plus grand sur le sesquicarbonate d'ammonium. M. Grimaux ayant bien voulu mettre à ma disposition un autoclave en acier très résistant, de un litre de capacité, j'y ai chauffé au bain d'huile vers 130°, une quantité de 600 gr. de sesquicarbonate, en procédant, comme il a été dit, par chauffages successifs et évacuant les gaz entre chacun d'eux. L'opération terminée, le contenu a été repris par l'eau, mais, contre toute attente, le métal avait été notablement attaqué par l'acide carbonique du sel et les liqueurs renfermaient beaucoup de carbonate ferreux dissous à la faveur du carbonate d'ammonium. On a évaporé le tout au bain-marie, en présence de l'air, ce qui a rendu la totalité du fer insoluble à l'état de peroxyde (70 gr.) et la masse pulvérisée a été épuisée par l'eau ; la liqueur filtrée a

été évaporée de nouveau et l'urée recristallisée dans l'alcool méthylique. Le poids d'urée pure ainsi obtenue, s'est élevé à 45 gr. 3, ce qui donne un rendement de 7,55 0/0. Si l'on voulait répéter cette expérience et qu'on ne disposât pas d'un appareil doublé de platine, il conviendrait peut-être de donner la préférence à un autoclave de cuivre ou de bronze. Je me suis, en effet, assuré que de la tournure de cuivre chauffée en tube clos avec du carbonate d'ammonium, n'est nullement attaquée en l'absence d'air. Un appareil doublé de nickel en couche un peu épaisse, rendrait les meilleurs services.

En faisant passer dans un grand appareil de ce genre une molécule d'anhydride carbonique et deux molécules d'ammoniaque, ces deux produits étant pris secs et liquéfiés, tels que les fournit aujourd'hui l'industrie, chauffant l'autoclave après l'avoir fermé, etc., on disposerait d'un procédé pour faire l'urée sur une grande échelle. Mais on possède d'autres bonnes méthodes synthétiques et l'urée est dénuée d'applications industrielles.

(Laboratoires de M. Arnaud au Muséum et de M. Grimaux à l'Ecole Polytechnique).

Séance du 12 Juin 1897

OBSERVATIONS SUR LE TRAITÉ DE MÉCANIQUE DE G. KIRCHHOFF,

par M. E. VICAIRE.

Dans divers travaux relatifs à la mécanique, que j'ai publiés depuis quelques années, il a été fait allusion plusieurs fois au traité de Gustave Kirchhoff (1). Comme il me semble représenter avec une autorité incontestable la plupart des tendances que j'ai cherché à combattre, je me propose d'en examiner en détail les premiers chapitres, les seuls dans lesquels les principes généraux soient en cause. Il est digne de cet examen par la renommée de son auteur, par l'influence qu'il paraît avoir exercée sur l'enseignement de la mécanique, par l'élégance et la hauteur de vues avec lesquelles y sont présentées la plupart des questions. Cet examen me fournira l'occasion de dire moi-même, avec plus de développement que je ne l'ai fait jusqu'ici, comment, à mon avis, on doit exposer la science mécanique.

I

L'auteur, dans sa préface, définit la *mécanique pure* (les soulignements sont de lui) comme étant « la science des phénomènes dans lesquels on a à considérer exclusivement des *mouvements*. »

Qui dit phénomène dit fait naturel. Aussi lorsque, au début de la première leçon, la mécanique est définie comme étant la science du mouvement, il faut évidemment sous-entendre « du mouvement des corps. » D'ailleurs, à la seconde ligne, il est dit qu'elle s'occupe des mouvements « qui ont lieu dans la nature. »

(1) *Vorlesungen über mathematische Physik.— Mechanik.*— 3e édition. Leipzig, B. G. Teubner, 1883. C'est toujours d'après cette 3e édition que je ferai mes citations.

Il est cependant utile de le dire explicitement afin de bien distinguer la mécanique d'une autre science du mouvement, dont Kirchhoff ne traite pas séparément, la cinématique.

La plupart des auteurs ont basé cette distinction sur ce que la mécanique introduit la considération des forces, d'autres sur la considération de la masse. Ils n'ont tort ni les uns ni les autres ; seulement la notion de force et surtout celle de masse ne semblent pas de nature à figurer dans une définition, car elles n'ont un sens précis que pour ceux qui ont déjà une certaine connaissance de la science à définir.

On évite cet inconvénient et l'on obtient des définitions que leur caractère concret met, ce me semble, à l'abri de toute discussion, en présentant cette distinction comme je l'ai fait dans mon mémoire *sur la réalité de l'espace et le mouvement absolu* (1) : la mécanique est la science du mouvement des *corps*, la cinématique, celle du mouvement des *figures*.

Toutefois, on peut se demander si l'on donne une idée complète de l'objet de la mécanique en la présentant comme la science du mouvement, alors que, ainsi que le fait Kirchhoff, on l'entend dans le sens large, englobant la statique.

Je laisse de côté la question didactique de savoir s'il convient d'exposer d'abord la statique ou s'il est préférable d'aborder directement, comme le fait Kirchhoff, l'exposé de la dynamique, se réservant d'en tirer les formules de la statique comme un cas particulier. Cette question a donné lieu en France à de nombreuses discussions à l'époque où Poncelet, je crois, rompant avec les traditions, adopta le premier cette dernière marche. Pour ma part, je n'hésite pas à préférer la méthode traditionnelle, mais je veux m'occuper ici seulement de la question philosophique, des principes adoptés et non de la marche suivie dans l'exposition.

A ce point de vue des principes, on ne peut contester à un auteur le droit strict de considérer le repos comme un cas particulier du mouvement. On peut donc admettre que la définition de la mécanique telle que la donne Kirchhoff est suffisante. Cependant il ne peut y avoir aucun inconvénient et il y a, je crois, un réel avantage à mettre en évidence ce cas particulier, si important au point de vue historique comme au point de vue didactique, et si vraiment particulier au point de vue philosophique, puisque deux éléments essentiels du cas général y disparaissent totalement : il n'y est plus

(1) Ann. de la Soc. scientifique de Bruxelles. Tome XVII, 1894, 2e partie, p. 308.

question du temps et la matière n'intervient plus par son inertie ou par sa masse, mais seulement par les forces dont elle est le siège.

En résumé, je pense qu'il conviendrait de définir la mécanique : science du mouvement et de l'équilibre des corps. Mais en cela, je ne diffère de Kirchhoff que par une nuance qui n'a rien d'essentiel. Par la raison donnée plus haut, je pense qu'il a bien fait de ne pas introduire la notion de force dans cette définition.

Quant à la manière de comprendre cette science, voici, d'après la préface, le point de vue spécial qu'il a adopté.

« On a coutume, dit-il, de définir la mécanique comme la science des *forces*, et les forces, comme les *causes* qui produisent ou qui *tendent* à produire des mouvements. Assurément cette définition a été de la plus grande utilité dans le développement de la mécanique ; elle l'est encore pour apprendre la science lorsqu'on l'éclaire par des exemples de forces empruntées à l'expérience de la vie usuelle. Mais elle est affectée du défaut de clarté dont on ne peut débarrasser les notions de cause et de tendance. Ce défaut de clarté s'est montré, par exemple, dans la divergence des vues sur le point de savoir si le principe de l'inertie et la règle du parallélogramme des forces doivent être considérés comme des résultats de l'expérience, comme des axiomes ou comme des propositions qui peuvent et doivent être démontrées logiquement. Vu la netteté que comportent les conclusions de la mécanique, il me semble désirable de la débarrasser de ces obscurités, fallût-il pour cela limiter sa tâche. C'est pourquoi j'assigne comme but de la mécanique de *décrire* les mouvements qui ont lieu dans la nature, mais de les décrire complètement et de la manière la plus simple. Je veux dire par là qu'il doit s'agir uniquement de dire *ce que sont* les phénomènes qui ont lieu mais non d'en découvrir les *causes*. Si l'on part de là et si l'on admet les concepts d'espace, de temps et de matière, on arrive par des considérations purement mathématiques aux équations générales de la mécanique; sur cette voie, on rencontre aussi l'idée de force et l'on n'est pas en mesure d'en donner une définition complète. Mais l'incomplet de cette définition n'entraîne aucun défaut de clarté, car l'introduction des forces n'est ici qu'un moyen de simplifier les énoncés et d'exprimer en peu de mots des équations qui, sans le secours de ce mot, seraient trop difficiles à traduire en langage ordinaire. Pour écarter toute obscurité, il suffit de définir les forces d'une manière telle que toute proposition de mécanique dans laquelle il est question de forces puisse être traduite par des équations ».

Tel est le programme de Kirchhoff. Nous allons le voir fidèlement exécuté et nous présenterons au fur et à mesure les graves objections que chacune de ses phrases soulève. Mais il en est qui se présentent immédiatement.

II

Et d'abord le but de la mécanique est-il bien de *décrire* les mouvements qui ont lieu ? J'ai dit ailleurs (1) quel est, à mon avis, le but véritable des théories physiques ; mais je fais abstration ici du but supérieur qui est la connaissance même de la nature ; je me place au point de vue purement utilitaire de notre auteur. Si l'étude des mouvements réalisés et observés, la recherche de leurs lois, peut à la rigueur s'appeler une description, il est certain que nous la faisons moins pour elle-même que pour en tirer le moyen de prévoir les mouvements qui doivent se produire dans des circonstances déterminées. Peut-être est-ce étendre beaucoup le sens du mot décrire que de l'appliquer à cette prévision.

De fait, Kirchhoff semble avoir grandement perdu de vue cette prévision et peut-être n'est-ce pas sans motif, car les forces considérées comme causes y sont d'une utilité essentielle.

Dira-t-on que la définition devient suffisante parce qu'on y ajoute la condition de décrire *complètement* les mouvements ? Oui, peut-être, si l'on entendait le mot *complet* dans un sens suffisamment large, c'est-à-dire qu'on soit en mesure, comme le dit Kirchhoff, de répondre à toute question concernant le mouvement. Seulement, on peut être plus ou moins curieux et Kirchhoff ici l'est trop peu. Il admet, par exemple, que le mouvement rectiligne d'un point matériel sur l'axe des x est complètement décrit lorsqu'on donne x en fonction du temps. Or cela est vrai cinématiquement ; mais l'équation $x = f(t)$ ne permettrait pas, par exemple, de déterminer la puissance de choc du projectile dont elle représente le mouvement. C'est pourtant là une question qu'on a le droit et souvent la nécessité de poser au sujet du mouvement.

Si la première partie de cette nouvelle définition est insuffisante, la seconde, décrire *de la manière la plus simple*, est arbitraire.

Sans doute, les équations différentielles des mouvements, que l'on obtient par la considération des forces, dissimulée ou non, sont, en général, plus simples que les équations finies qui lient entre elles

(1) De la valeur objective des hypothèses physiques. — *Revue des questions scientifiques*, Bruxelles, Avril 1893.

les coordonnées. Mais cette simplicité est-elle un résultat rencontré parce que la vérité est ordinairement simple ; ou bien est-elle un résultat cherché et le but même de la science ? C'est ce qu'il faudrait décider autrement que par une affirmation pure et simple.

Or il n'est pas besoin d'aller bien loin pour reconnaître que la seconde alternative, préférée par Kirchhoff, n'est pas la bonne.

Après avoir montré qu'au lieu de donner les expressions mêmes des coordonnées, on peut aussi bien représenter le mouvement à l'aide des premières ou des secondes dérivées et des données initiales et avoir, de la sorte, amené la considération de la vitesse et de l'accélération, il ajoute :

« De même que nous avons introduit les premières et deuxièmes dérivées des coordonnées, on pourrait aussi introduire les troisièmes ou de plus élevées. Mais les mouvements qui ont lieu dans la nature, c'est un fait d'expérience, sont tels que leur représentation ne gagnerait rien par là en simplicité, et, au contraire, perdrait. Cela vient de ce que, ainsi qu'on a pu le déduire de l'expérience, dans tous les mouvements de la nature, les dérivées secondes des coordonnées des points matériels par rapport au temps sont fonction des coordonnées elles-mêmes (p. 6). »

Cette dernière justification, qui se rattache à l'hypothèse dynamiste, d'après laquelle la matière est formée de points inétendus reliés par des actions mutuelles fonctions de la distance, tendrait plutôt à rehausser l'importance de l'idée de force. Malgré le secours que j'en pourrais tirer à ce point de vue, je suis obligé de reconnaître que cette hypothèse est loin d'être établie. En tout cas, l'explication qui s'en tire ne s'appliquerait qu'aux mouvements moléculaires. Dans les mouvements observables, seul objet de la mécanique proprement dite, il y a toujours des frottements et autres résistances par suite desquelles les dérivées secondes ne sont nullement fonctions des seules coordonnées. C'est pourtant dans les mouvements ainsi envisagés que l'on trouve avantage à recourir aux dérivées secondes et non à celles d'ordre supérieur. L'explication donnée ne porte donc pas.

Le fait, du moins, est-il exact sous la forme que lui a donnée Kirchhoff ? Est-ce en vue du maximum de simplicité qu'on va aux dérivées secondes et qu'on s'y arrête ?

Analytiquement, il est clair que ces dérivées ne jouissent d'aucun privilège sous ce rapport. Ce serait donc une loi naturelle, bien remarquable et bien étrange si les forces, qui sont représentées par ces dérivées, n'étaient pas des entités naturelles.

Peut-être, en cherchant un peu, trouverait-on sans trop de peine des mouvements naturels dans lesquels les dérivées secondes ont des expressions plus compliquées que les coordonnées. Mais bornons-nous à des exemples fondamentaux qui nous tombent sous la main.

Immédiatement après le passage que nous venons de traduire, Kirchhoff aborde l'étude du mouvement uniformément accéléré. On le représente très simplement en écrivant que la dérivée seconde est constante :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = g.$$

En allant à la dérivée troisième, on trouverait :

$$\frac{d^3x}{dt^3} = o.$$

C'est encore un peu plus simple ; en tout cas, ce n'est pas moins simple et l'assertion de Kirchhoff à cet égard trouve son démenti à quelques lignes d'intervalle.

Considérons, d'autre part, le mouvement oscillatoire simple représenté par l'équation.

$$x = A \text{ Sin } nt$$

Les dérivées successives

$$\frac{dx}{dt} = An \text{ Cos } nt, \quad \frac{d^2x}{dt^2} = -An^2 \text{ Sin } nt, \quad \frac{d^3x}{dt^3} = -An^3 \text{ Cos } nt, \text{ etc.}$$

sont toutes de même forme ; elles ne diffèrent que par la valeur numérique du coefficient.

Voilà donc deux cas, les plus simples et les plus importants de la mécanique, qui contredisent absolument le système de Kirchhoff. Dans le premier, on gagnerait en simplicité en poussant jusqu'à la troisième dérivée ; dans le second, on ne gagne rien à aller jusqu'à la seconde, mais on ne perdrait rien à aller au-delà. Ils suffisent pour établir que si, dans la mise en équation des problèmes de mécanique, on est *toujours* amené à se servir de dérivées secondes et *jamais*, de celles d'ordre supérieur, ce n'est pas en vue de la simplicité.

Celle-ci se rencontre généralement comme le bénéfice légitime d'une marche conforme à la nature des choses. Elle n'est pas le but même poursuivi.

III

Pour substituer ainsi une définition incomplète et arbitraire de la mécanique à la définition très juste d'où il était parti, pour bannir de la science cette notion de force, cause du mouvement, qui, il le reconnaît, a rendu et rend encore des services signalés, Kirchhoff a-t-il du moins des motifs graves ? Loin de là ! on ne peut manquer, au contraire, d'être frappé du peu de gravité de celui qu'il allègue.

Les notions de cause et de tendance, nous dit-il, sont peu claires. Celles d'espace, de temps et surtout de matière sont-elles donc si claires ? La différence, si elle existe, n'est certes pas de nature à justifier l'ostracisme dont la première est frappée à l'exclusion des autres.

Mieux vaudrait dire simplement qu'on supprime les forces parce qu'on a trouvé le moyen de s'en passer. Réduire d'une unité le nombre des notions fondamentales est un but très louable et très important. Seulement il resterait à prouver qu'on l'a atteint sans dommage pour la science.

Vainement invoque-t-on les discussions qui se sont élevées sur le caractère du principe de l'inertie ou de la règle du parallélogramme des forces. Toutes les fois qu'on veut scruter les principes fondamentaux d'une science quelconque, on rencontre des difficultés de ce genre. On a discuté aussi sur la nature de l'espace, sur le nombre de ses dimensions, sur le postulatum d'Euclide, sur le caractère intuitif ou expérimental de la géométrie. Pourquoi ne pas élaguer encore la notion d'espace ?

Au fond, il n'y a de bien clair que ce qu'on regarde superficiellement. Il importe donc moins de savoir si une notion est claire que de savoir si elle est nécessaire. Si Kirchhoff, en écartant la notion de force-cause, arrive à de bons résultats, sa manière de voir, mal fondée en principe, se trouvera justifiée *a posteriori* et devra être acceptée. Mais cela seul pourrait la faire accepter.

IV

Dès la première leçon, nous voyons les conséquences de cette conception arbitraire par laquelle la science du mouvement est identifiée avec la description du mouvement. Nous voyons la genèse de cette contradiction étonnante entre le point de départ et le point

d'arrivée qui n'a pu manquer de frapper ceux qui ont lu attentivement les citations faites plus haut.

La mécanique, nous disait-on d'abord avec raison, est la science des phénomènes dans lesquels on a à considérer exclusivement des mouvements. Ce sont des phénomènes naturels : il s'agit donc d'une science physique, d'une science expérimentale, procédant par induction et par hypothèses. Comment, quelques lignes plus loin, se transforme-t-elle en une science entièrement déductive construite *a priori* « par des considérations purement mathématiques », à l'aide seulement des concepts d'espace, de temps et de matière? En voici l'explication donnée dans la première leçon :

« Le mouvement est un changement de lieu dans le temps; ce qui se meut est de la matière. Pour concevoir un mouvement, les notions d'espace, de temps et de matière sont nécessaires, mais aussi suffisantes. A l'aide de ces seules ressources, la mécanique doit chercher à atteindre son but; avec elles, elle doit construire les notions auxiliaires dont elle a besoin, par exemple celles de force et de masse. »

Pour rendre les prémisses tout à fait rigoureuses, il faudrait, à vrai dire, parler de corps au lieu de matière. La matière est une notion abstraite; ce que nous observons, ce qui, pour nous, se meut, ce sont des corps. Nous les supposons formés d'une substance que nous appelons matière, ou plutôt, car l'unité de la matière n'existe pas pratiquement pour la mécanique actuelle, de matières présentant des arrangements déterminés; mais c'est déjà de la théorie.

Cette distinction n'est pas une simple affaire de purisme.

En effet, quand on demande à l'expérience directe la connaissance des propriétés mécaniques des corps, on peut se dispenser de remonter plus haut : c'est ce que fait la mécanique newtonienne. Mais lorsqu'on prétend, comme Kirchhoff, établir la science par des raisonnements *a priori* à l'aide des trois concepts déclarés suffisants, on ne peut pas échapper, ce semble, à l'obligation d'en tirer d'abord la notion de corps, puisque, encore une fois, c'est le mouvement des corps et non celui de la matière abstraite que nous étudions. En d'autres termes, on est tenu d'établir d'abord la constitution des corps par les arrangements de la matière.

Cette considération, si elle s'était présentée à l'esprit de Kirchhoff, lui aurait sans doute fait entrevoir le caractère chimérique de son entreprise (1).

(1) En fait, il est obligé de recourir à l'expérience pour établir les propriétés caractéristiques sur lesquelles sont fondées les équations de la mécanique des fluides et des solides élastiques (11e leçon, p. 118 et 120).

Cette réserve faite, le raisonnement est parfaitement rigoureux du moment qu'il s'agit d'une description, dans le sens étroit du mot. Disons plus : Kirchhoff en demande encore trop ; la notion de matière est parfaitement inutile ; pour décrire le mouvement d'un corps, il suffit d'en connaître la figure. Mais aussi nous voyons à quoi nous aboutissons : à faire de la cinématique. Et, en effet, Kirchhoff ne fait pas autre chose.

Désormais il ne s'inquiétera plus ni de la matière, ni de ses propriétés ; il parle bien de points matériels, mais ce sont en réalité des points géométriques associés chacun à un coefficient appelé masse (1).

Le mouvement ainsi est complètement décrit, est-il complètement connu ?

Nous avons déjà vu, en parlant du mobile dont le mouvement rectiligne est défini par l'équation $x = f(t)$, qu'il n'est pas connu dans tous ses effets. Il est facile de voir qu'il ne l'est pas non plus, je ne dirai pas dans ses causes, pour ne pas paraître trancher ce qui est en question, mais dans certaines circonstances essentielles.

Par exemple, le mouvement d'une planète est complètement décrit lorqu'on en a les tables. Peut-on dire qu'il est complètement connu si l'on ignore comment ces tables sont établies et le rôle qu'y jouent les autres planètes ? Ce rôle est cependant un fait complètement distinct du déplacement de la planète ou de sa matière dans le temps et l'espace.

Il est donc faux qu'avec ces trois concepts nous soyons certains d'avoir tout ce qu'il importe de considérer dans le mouvement ; nous n'avons pas le droit d'affirmer qu'ils suffisent pour construire la science, ou plutôt nous sommes certains qu'ils ne suffisent pas. Procéder comme le veut Kirchhoff serait à peu près aussi raisonnable qu'il le serait à un zoologiste de vouloir construire sa science *a priori* en partant du concept d'animal. En réalité, l'expérience seule peut nous apprendre quelles sont les circonstances dignes de considération.

(1) La meilleure preuve que Kirchhoff fait uniquement de la géométrie et non de la mécanique, c'est que nulle part il ne définit la matière et n'énumère les propriétés qu'il lui attribue ; il ne donne pas les éléments constitutifs de ce concept fondamental d'où tout est censé sortir. On comprend qu'il agisse ainsi pour l'espace, puisque le lecteur a dû étudier la géométrie ; il devrait en être autrement pour la matière, notion nouvelle et caractéristique, si véritablement elle entrait en ligne de compte.

V

Voyons maintenant le système en application.

Le premier exemple nous est donné dès la première leçon à propos du mouvement des corps graves.

Après avoir étudié cinématiquement le mouvement uniformément varié et avoir défini de la force par l'accélération, l'auteur ajoute :

« Nous sommes maintenant en état de décrire, d'une manière très simple et avec un haut degré d'exactitude, une classe de phénomènes qui se produisent sur la Terre, à savoir le mouvement des corps tombants ou projetés, en tant que ces corps peuvent être considérés comme des points matériels, que les dimensions de leurs trajectoires sont infiniment petites auprès des dimensions de la Terre et que l'influence de l'air, aussi bien que celle du mouvement de la Terre, est insensible. Sous ces hypothèses, le mouvement en question se trouve décrit par cet énoncé, que les corps sont sollicités par une force verticale constante dirigée vers le bas ; on l'appelle la *pesanteur*. »

La proposition, j'en conviens, est exacte, au moins d'après ce que nous savons ou admettons sur la question, et dans un traité ordinaire de mécanique, où elle serait convenablement préparée et expliquée, où l'on n'aurait pas la prétention de faire mieux qu'on n'avait fait auparavant, elle mériterait de passer sans observation. Mais lorsqu'elle se présente à nous comme la première application d'une manière nouvelle de formuler la science, il convient de la passer au crible d'une critique sévère.

Je passe sur ce qui n'est que forme de langage, tel que l'emploi de « infiniment petit » pour « très petit » et de « insensible » pour « négligeable au degré d'approximation admis », bien que ces expressions, en dissimulant le caractère approximatif de la solution, sous une apparence de rigueur mathématique, sacrifient à cette apparence la rigueur scientifique.

Mais on ne peut manquer d'être frappé de ce que cette prétendue analyse du mouvement des corps graves présente d'arbitraire pour un lecteur qui est censé n'avoir encore aucune notion de mécanique, à qui on a donné seulement deux ou trois définitions, sans lui proposer aucun principe, aucune loi du mouvement, à qui surtout on s'est bien gardé de suggérer que le mouvement peut avoir des causes. Dès lors que peuvent signifier pour lui toutes les conditions énumérées, en quoi toutes ces circonstances peuvent-elles

influer sur le mouvement ; si elles influent, l'énumération est-elle complète, n'a-t-on pas omis d'autres circonstances peut-être plus importantes que celles qu'on mentionne ? Il est donc obligé, sur toutes ces questions essentielles, de s'en rapporter à l'affirmation du maître : *magister dixit.*

Les expressions mêmes employées dans cette énumération soulèvent dans l'esprit du lecteur un monde de difficultés. Quand est-ce qu'un corps peut être considéré comme un point matériel ? Avec un millionième de millimètre ou avec des milliers de mètres de diamètre? Qu'est-ce qu'une trajectoire infiniment petite par rapport aux dimensions de la Terre ? etc.

Or, ces questions ne sont pas oiseuses. Il n'y a pas besoin, par exemple, de chercher bien loin pour trouver des conditions qu'on a omises. Ainsi, il faut évidemment que l'action magnétique de la Terre soit négligeable, de même que les attractions du soleil et des planètes. Pourquoi parler de ceci et pas de cela ? Le maître a ses raisons sans doute, bonnes ou mauvaises ; l'élève y va en aveugle.

Tout cela provient évidemment de ce que, en voulant procéder à une description du phénomène naturel, Kirchhoff a été amené à confondre la partie expérimentale et la partie rationnelle de la science : la première, dans laquelle il faut bien procéder fréquemment par voie d'autorité, soit à cause de la complexité des phénomènes, qui rend inévitable une certaine dose d'interprétation, soit parce qu'on ne peut pas recommencer les expériences pour chaque lecteur ; la seconde, dans laquelle tout doit s'enchaîner d'une façon rigoureuse à partir des prémisses.

Combien plus scientifique et plus satisfaisante pour l'esprit est la marche suivie dans la mécanique classique !

Ici les deux parties, l'expérimentale et la rationnelle, sont complètement séparées ; la division du travail et la distinction des méthodes sont systématiquement appliquées.

La partie expérimentale se subdivise elle-même en deux ; il y a les observations et les expériences sur les mouvements en général, qui ont conduit les fondateurs de la science à formuler cet ensemble de notions et de principes fondamentaux qui constituent, ainsi que je l'ai fait observer ailleurs (1), une véritable hypothèse, entièrement analogue à celles dont on fait usage dans les autres branches de la physique, et il y a les observations et expériences

(1) Annales de la Soc. scientif. de Bruxelles. T. XVIII, 1894, 2e partie, p. 307, et t. XX, 1896, 1re partie, p. 10.

particulières au mouvement soumis à l'étude. Ici, ce sont les observations de Galilée et de ses successeurs sur la chute des corps et sur le mouvement des projectiles lancés à faible vitesse ; ils les ont résumées dans la formule cinématique du mouvement : c'est un mouvement à accélération verticale constante.

Alors intervient le géomètre chargé de la partie rationnelle de la science. Il prend comme données ces résultats de l'expérience. Il développe mathématiquement les conséquences de l'hypothèse générale et arrive à constituer, par une voie maintenant tout à fait déductive et mathématique, la mécanique rationnelle. Lorsqu'il en applique les formules au cas d'un point matériel soumis à une force de grandeur et de direction constantes, il remarque qu'elles coïncident avec les formules cinématiques du mouvement des graves. Il en conclut en toute rigueur que *dans les conditions et avec le degré d'approximation des expériences,* la cause qui se combine avec la vitesse initiale pour produire le mouvement des graves, la pesanteur, en un mot, se comporte comme une force constante.

Ces conditions, nous pourrions essayer de les énumérer et, dès à présent, nous serions en mesure de répondre aux questions que nous posions tout à l'heure à Kirchhoff sur les dimensions du corps ou de la trajectoire, etc. : les conditions qui ont été réalisées dans les expériences sont *suffisantes* pour que nos conclusions s'appliquent et nous n'avons en toute rigueur le droit de les appliquer que sous la réserve de ces conditions.

Quant à l'énumération que nous pourrions faire de ces conditions, elle ne sera jamais que provisoire et sous bénéfice d'inventaire, car parmi les circonstances qui ont accompagné les observations, quelques-unes sont sans influence appréciable sur le mouvement, d'autres sont plus ou moins importantes et cette importance peut nous échapper.

C'est le progrès de la science qui nous apprendra quelles sont les conditions *nécessaires* et dans quelle mesure chacune d'elles est nécessaire, eu égard à l'approximation requise.

Ainsi, les corps pesants ne sont pas des points matériels ; ce sont des corps à trois dimensions. Lorsque, en développant notre hypothèse générale, nous aurons abordé le mouvement des systèmes matériels, nous reconnaîtrons que c'est le centre de gravité du corps qui doit jouir en réalité du mouvement d'abord assigné au point matériel hypothétique ; ou bien il faut que le corps soit lancé de manière à n'avoir qu'un mouvement de translation.

Ainsi encore, dès l'époque de Galilée, il était évident que la résis-

tance de l'air et le frottement sur le plan incliné devaient modifier la loi du mouvement. Depuis lors, les recherches faites par les physiciens sur ces deux phénomènes et les progrès de l'analyse ont permis aux géomètres d'en calculer l'influence et de dire ce que devient, lorqu'on en tient compte, le mouvement des graves. C'est un nouveau problème hypothétique ; le résultat s'accorde avec l'observation devenue plus précise que la première fois et appliquée entre des limites plus étendues pour la vitesse initiale, l'ampleur de la trajectoire et autres données particulières.

De même, les découvertes de Newton sur la pesanteur universelle, la théorie des mouvements relatifs, ont conduit à tenir compte de la variation de la pesanteur et du mouvement de la Terre. Ici, la théorie a devancé l'observation, mais celle-ci l'a confirmée.

VI

Cet exemple fait entrevoir comment, selon moi, doit être comprise la mécanique rationnelle et comment elle s'applique à l'étude des mouvements de la nature.

La mécanique rationnelle est le développement mathématique d'une hypothèse générale formée de quelques définitions et des principes fondamentaux de Newton; elle en développe les conséquences dans diverses hypothèses particulières sur la nature des corps et c'est ainsi que se constituent successivement la mécanique du point matériel, celle des corps rigides, celle des fluides parfaits, celle des corps élastiques.

Pour l'appliquer à un cas réel, nous faisons une hypothèse sur la nature des corps en présence, ainsi, bien entendu, que sur leurs positions et vitesses initiales et sur les forces auxquelles ils sont soumis. Nous sommes ramenés ainsi à un problème hypothétique dans lequel tout nous est parfaitement connu. Ce que Kirchhoff ne pouvait pas faire avec ses trois concepts d'espace, de temps et de matière, nous sommes en mesure de le faire avec notre hypothèse générale qui définit les propriétés de toute matière au point de vue du mouvement, et avec nos hypothèses spéciales sur les corps considérés. Le reste n'est plus qu'une question de difficulté mathématique plus ou moins grande. Si nous supposons résolues les difficultés de cet ordre, ainsi qu'il convient, nous sommes donc en mesure de traiter complètement et rigoureusement notre problème hypothétique et de comparer la solution avec les faits.

Ainsi, nous n'avons pas, en mécanique rationnelle, la prétention

de décrire les mouvements naturels : ceci est l'affaire de l'observateur, du physicien. Nous ne traitons que des problèmes hypothétiques, dont les données sont choisies de manière à se rapprocher autant que possible des cas de la nature, tout en restant dans le champ des questions que nous sommes en mesure d'aborder utilement ; les conditions étant posées par nous, nous sont connues d'une manière complète, au lieu qu'elles sont imposées dans la nature et ne peuvent être énumérées qu'imparfaitement.

Tandis que le physicien opère l'analyse d'un phénomène soumis à son étude et tâche de le ramener à ses éléments simples, la mécanique rationnelle, on le voit, est une science essentiellement synthétique. J'emploie ce mot non pas dans le sens, un peu tombé en désuétude, d'après lequel il désignait les méthodes purement géométriques par opposition aux méthodes de calcul, mais dans son sens philosophique général ; je veux dire que la mécanique rationnelle est un édifice construit de toutes pièces à l'aide de matériaux qu'on s'est procurés, sans doute, dans une première phase du travail, comme des résultats d'expérience, mais qui, dans la phase actuelle, doivent être considérés comme posés *a priori*.

Le problème hypothétique une fois résolu, nous comparons les résultats de nos calculs avec ceux de l'observation. S'il y a coïncidence dans les limites des erreurs expérimentales, nous avons une vérification à la fois de nos hypothèses générales et des hypothèses particulières, c'est-à-dire de nos lois du mouvement et des données choisies pour le problème étudié. Les conditions admises et dont aucune ne doit être surabondante sont précisément les conditions *nécessaires* pour que le phénomène naturel soit représenté.

La théorie est alors aussi exacte que possible dans l'état présent de la science. Des observations plus précises ou embrassant un champ plus étendu peuvent faire disparaître l'accord.

Que si l'accord n'est pas complet, deux cas peuvent se présenter. Le plus souvent on aperçoit tout de suite des circonstances négligées qui permettent d'expliquer ces écarts, telles que la résistance de l'air ou le frottement dans la chute des corps ; dans ce cas, la théorie même fait pressentir les écarts et ceux-ci, tout en montrant que les données admises dans le problème théorique sont insuffisantes, n'infirment aucunement les principes généraux, ils les confirment au contraire. En outre, ces principes mêmes indiquent la marche à suivre pour perfectionner la théorie. L'esprit trouve donc encore sa satisfaction au milieu de ce désaccord.

D'autres fois on n'aperçoit aucune circonstance explicative, au

moins aucune circonstance certaine et appropriée ; tel est le cas, par exemple, pour le mouvement encore inexpliqué du périhélie de Mercure. Dans ce cas évidemment on pourrait mettre en cause, non seulement les données particulières, mais aussi les principes généraux de la mécanique. Toutefois ceux-ci ont si souvent fait leurs preuves que personne n'a songé à les contester ; on s'est borné à rechercher si l'écart ne tiendrait pas à une imperfection de la loi newtonienne de l'attraction ou à la présence de quelque masse de matière inaperçue dans le ciel. Heureusement ces *desiderata* de la science ne se présentent qu'aux extrêmes limites de celle-ci ; ils ne peuvent en compromettre les bases.

VII

Les inconvénients de la méthode adoptée par Kirchhoff sont plus sensibles encore dans la seconde question traitée par lui, celle du mouvement d'une planète autour du soleil.

Dans les traités classiques, l'étude analytique de ce mouvement a sa place ; on montre comment les lois de Képler, en supposant le Soleil fixe, conduisent à une attraction en raison inverse du carré de la distance. C'est en quelque sorte le résumé de l'étude expérimentale. Mais la question est reprise synthétiquement. Non seulement on résout le problème inverse de déterminer le mouvement en partant de l'attraction par un centre fixe, mais s'élevant à la conception de l'attraction universelle, on le reprend dans l'hypothèse de l'attraction mutuelle entre le Soleil et la planète supposés mobiles l'un et l'autre. On montre que, dans ce cas, la troisième loi de Képler n'est qu'approchée ; elle exprime que l'*accélération relative* est la même à l'unité de distance pour toutes les planètes, tandis que, dans l'hypothèse de l'attraction universelle, cette accélération relative est proportionnelle à la somme $M + m$ des masses du Soleil et de la planète.

Pour Kirchhoff, tout se réduit à la première partie, et c'est logique, puisque le problème de la mécanique, selon lui, est de décrire les mouvements sous la forme la plus simple. Une fois qu'on a ramené celui de la planète à la forme de l'attraction, tout est dit. Seulement ces distinctions de centre fixe ou mobile, d'action et de réaction, que le problème inverse oblige à peser, disparaissent totalement et l'on est conduit à une véritable erreur, qui est d'assimiler l'accélération relative avec l'attraction. Sans doute, si l'on veut définir la force par l'accélération, même relative, on

peut, on doit dire que le Soleil attire les planètes en raison inverse du carré de la distance (ce qui sous-entend avec la même force à l'unité de distance). Seulement il faudrait ajouter que cette attraction n'est plus du tout celle qu'on appelle attraction universelle.

Ceci nous amène à remarquer une omission grave qui entache l'exposé de Kirchhoff. La force, en mécanique, est toujours considérée comme absolue. Certaines forces, comme les résistances ou le frottement, peuvent dépendre du mouvement relatif de deux corps; elles sont indépendantes du mouvement absolu de l'ensemble de ces deux corps; celles que l'on envisage le plus ordinairement, telles que les attractions astronomiques, ne dépendent même que des positions des corps et non de leurs mouvements. L'accélération, telle que nous l'observons, est, au contraire, essentiellement relative; par le raisonnement nous sommes amenés à la conception de l'accélération absolue ; c'est cette dernière seulement qui peut être assimilée à la force. Pour avoir le droit de dire avec Kirchhoff (p. 5) « les expressions d'accélération et de force accélératrice seront pour nous désormais entièrement équivalentes » ou pour identifier, comme il le fait plus loin (p. 22), la force motrice avec le produit de la masse par l'accélération, il est nécessaire d'ajouter : accélération *absolue*, et cela sous peine de commettre les plus graves erreurs, non pas seulement philosophiques, mais matérielles.

Ainsi, à la fin de sa première leçon, il donne les équations du problème des trois corps sans rien dire sur les axes auxquels elles sont rapportées. En réalité, il faut que ce soient des axes fixes ou animés d'un mouvement absolu de translation rectiligne et uniforme. Les équations seraient fausses, par exemple, si l'on prenait pour origine des axes un quatrième corps supposé assez petit pour n'exercer sur les trois premiers aucune action appréciable. Et cependant, quatre pages plus haut, nous avons considéré des axes passant par le centre du Soleil; rien ne nous avertit de la différence.

Cette omission sur un point aussi essentiel ne peut pas être appelée autrement qu'une erreur. Dans le mouvement d'une planète autour du Soleil, l'erreur, sans être négligeable en mécanique céleste, n'est pas très grande numériquement, parce que l'accélération du Soleil est petite. Mais en principe, elle est radicale et, en fait, elle pourrait, dans beaucoup de questions, devenir énorme.

Or, pour l'éviter, il faudrait, avant de rien faire, parler de mouvement absolu, de systèmes en repos ou animés d'une translation

rectiligne et uniforme, c'est-à-dire poser des hypothèses et des principes. Tout cela nous ramène bien près de la vieille mécanique. On est conduit forcément à ces distinctions par l'application du principe de l'inertie et de celui de l'indépendance des mouvements, et c'est pourquoi les disciples de Newton ont établi exactement les équations de la mécanique et ont formulé complètement les conditions de leur validité, même sans se rendre toujours bien compte de la valeur de ce mot de mouvement absolu et de la signification physique qu'il faut lui attribuer. Au contraire, par sa fausse conception d'une description purement cinématique du mouvement, Kirchhoff a été conduit tout naturellement, non pas sans doute à méconnaître au fond, mais à perdre de vue momentanément et à omettre dans son exposé cette condition fondamentale d'employer des axes dépourvus d'accélération.

VIII

La mécanique ne peut pas se borner à analyser, à ramener à une forme simple des mouvements observés. Il faut qu'elle en vienne à prévoir les mouvements futurs : c'est en somme son principal objet. Or cela est essentiellement une synthèse. Kirchhoff y vient dans sa deuxième leçon. Mais par les raisons données plus haut, sa synthèse est impuissante faute de données suffisantes.

Ainsi, pour trouver le mouvement d'un point assujetti à une conditition $\varphi\,(x, y, z, t) = c$, il introduit une force dont les composantes sont connues par le moyen de φ, sauf un paramètre λ qui reste à déterminer. Il montre comment on peut le déterminer de manière à satisfaire aux conditions. En particulier, il montre que si l'on représente les composantes par $\lambda \frac{d\varphi}{dx}$, $\lambda \frac{d\varphi}{dy}$, $\lambda \frac{d\varphi}{dz}$, les équations conservent leur forme lorsqu'on change les axes de coordonnées et restent valables lorsqu'on met la condition $\varphi = c$ sous toute autre forme équivalente $F(\varphi) = C$.

Or tout cela prouve bien que le mouvement ainsi déterminé n'est pas *a priori* impossible ; cela ne prouve pas qu'il doive se produire. L'auteur ne manque pas de faire remarquer que les expressions données ci-dessus ne sont pas les seules qui jouissent des propriétés énoncées, il cite les suivantes :

$$\lambda \left(\frac{d\varphi}{dx} + h \frac{dx}{dt} \sqrt{\left(\frac{d\varphi}{dx}\right)^2 + \left(\frac{d\varphi}{dy}\right)^2 + \left(\frac{d\varphi}{dz}\right)^2} \right)$$

suivant l'axe des x avec deux autres analogues suivant les axes des x et des y. Mais il s'en tient aux premières à cause de leur simplicité.

La simplicité est chose précieuse, mais ce qui importe avant tout ici, ce n'est pas de savoir ce qui peut nous être commode ou agréable par sa simplicité, c'est de savoir ce qui va se passer réellement. Il faut avouer qu'on ne nous donne aucune raison de penser que le mouvement réel va se conformer aux équations fournies par le premier système d'expressions ou par le second, ou par tout autre également possible.

Dans le langage de la mécanique traditionnelle, on sait que ces expressions représentent la *réaction* de la surface $\varphi = c$, sur laquelle le point est assujetti à se mouvoir, les premières, pour le cas où cette réaction est normale à la surface et les deuxièmes, lorsqu'il y a un frottement. Le premier cas est un cas idéal auquel on est obligé de se borner le plus souvent faute de pouvoir traiter complètement le second, mais qui ne se présente jamais dans la réalité. Les équations correspondantes, que Kirchhoff ne justifie par aucun principe théorique, ne peuvent certes pas être données comme fondées directement sur l'expérience.

Pour les équations du deuxième type, les équations avec frottement, on pourrait sans doute invoquer l'expérience; elles sont conformes à celle-ci. Mais historiquement, il est de fait qu'elles ont été établies par la considération des forces en partant d'expériences directes faites sur le frottement dans des cas particuliers très simples. Elles seraient encore à trouver si l'on n'avait jamais eu à sa disposition que des raisonnements dans le genre de ceux que nous présente Kirchhoff. C'est un de ces cas où l'on peut constater que la considération des forces, ainsi que Kirchhoff l'avoue lui-même, a contribué grandement aux progrès de la science.

Remarquons en passant un exemple de la fécondité et de la commodité de l'emploi des forces. Il permet de trouver immédiatement et à l'infini des expressions satisfaisant aux deux conditions considérées par Kirchhoff. Il suffit, en laissant indéterminée la grandeur de la réaction de la surface, d'en assujettir la direction à des conditions qui dépendent uniquement de la surface elle-même et du mouvement du point. Le problème qui, envisagé sous une forme purement algébrique, pouvait paraître assez complexe, devient d'une simplicité extrême; il n'offre d'autre difficulté que de savoir traduire en formules les conditions admises.

Ceci montre en même temps combien il s'en faut que ces deux conditions suffisent à déterminer le mouvement et à rendre obligatoires les équations qui y satisfont.

A la fin de la 2e leçon, Kirchhoff donne les équations générales du mouvement d'un nombre quelconque de points matériels assujettis à n conditions. Il procède encore de la même manière, c'est-à-dire qu'il pose les équations telles que Lagrange les a établies et il montre qu'elles représentent des mouvements indépendants du choix des axes et de la forme particulière que peuvent recevoir les équations de condition : c'est montrer qu'elles échappent à une absurdité, ce n'est pas prouver qu'elles sont conformes aux lois de la nature et qu'elles donnent les mouvements qui auront lieu réellement. En d'autres termes, elles satisfont à certaines conditions nécessaires, mais non suffisantes; il reste à trouver des motifs de choisir entre les équations en nombre infini qui y satisfont.

En somme, Kirchhoff ne démontre pas ces équations, il les admet. Il n'échappe donc pas, malgré qu'il en ait, à la nécessité de fonder la mécanique rationnelle sur une hypothèse; à tort il avait annoncé qu'il allait tirer toute la science des trois concepts d'espace, de temps et de matière; la vérité est qu'il remplace les notions fondamentales et les principes de Newton par l'énoncé suivant :

« Quand nous disons qu'un système de points dont les masses sont m_1, m_2, m_3... et qui sont assujettis aux conditions $\varphi = c, \psi = e, \ldots$ est soumis à des forces dont les composantes sont $X_1, Y_1, Z_1, X_2, Y_2 \ldots$, il faut entendre par là que le mouvement de ces points vérifie les équations suivantes :

$$m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} = X_1 + \lambda \frac{d\varphi}{dx_1} + \mu \frac{d\psi}{dx_1} + \ldots$$

$$m_1 \frac{d^2 y_1}{dt^2} = Y_1 + \lambda \frac{d\varphi}{dy_1} + \mu \frac{d\psi}{dy_1} + \ldots$$

$$m_1 \frac{d^2 z_1}{dt^2} = Z_1 + \lambda \frac{d\varphi}{dz_1} + \mu \frac{d\psi}{dz_1} + \ldots$$

$$m_2 \frac{d^2 x_2}{dt^2} = X_2 + \lambda \frac{d\varphi}{dx_2} + \mu \frac{d\psi}{dx_2} + \ldots$$

. . . . . .

« $\varphi = c_1 \; \psi = e_1, \ldots\ldots$ (1) ».

(1) 2e Leçon, p. 22.

Les deux énoncés reliés par les mots « quand nous disons que,... » et « il faut entendre par là que... » ne sont en aucune façon identiques logiquement ; admettre que l'un peut être substitué à l'autre, c'est donc formuler une hypothèse, poser un postulat. Cette manière de procéder est parfaitement admissible, seulement il faudrait dire qu'il s'agit d'un postulat et ne pas laisser croire à une démonstration. Il faudrait en outre, sous peine d'exposer l'élève aux plus graves méprises, expliquer que les équations ne sont valables que pour des axes de coordonnées fixes ou au moins dépourvus d'accélération.

IX

Cette manière de procéder, tout admissible qu'elle soit, est-elle recommandable? C'est une autre question. Pour ma part, je trouve beaucoup plus philosophique et beaucoup plus satisfaisant pour l'esprit de ramener la science à quelques notions et à quelques principes simples que de la faire reposer sur un postulat aussi complexe, aussi impropre à des vérifications directes.

Mais la mécanique newtonienne présente un avantage bien plus essentiel, c'est d'avoir une application infiniment plus étendue, ou, pour mieux dire, de s'appliquer seule à la réalité. Les équations ci-dessus, en effet, ne se déduisent des principes de Newton que sous la condition expresse que les liaisons n'entraînent aucune résistance; c'est, nous l'avons déjà dit, une condition qui n'est jamais réalisée dans la nature. La mécanique de Kirchhoff roule donc exclusivement sur un cas purement idéal; elle ne nous apprend rien sur les phénomènes réels; celle de Newton s'applique aux uns et aux autres; en même temps qu'elle nous permet de traiter le cas idéal, plus maniable, elle nous en fait comprendre la relation avec la réalité et elle nous permet de poser au moins les équations relatives au cas réel.

Naturellement le principe de d'Alembert et tout ce qui, dans la leçon suivante, est déduit des équations ci-dessus, n'est démontré que sous les mêmes restrictions. Ainsi la généralité absolue du principe de d'Alembert, aussi bien d'ailleurs que son évidence tout à fait intuitive, échappent complètement au lecteur. L'équation générale de la dynamique, de Lagrange, qui en est la traduction, et qui, entendue d'une certaine manière, est également applicable à tous les cas, n'est aussi démontrée que pour les liaisons sans résistances.

Il est bien vrai que, tout en conservant le même mode d'exposi-

tion, on peut généraliser les formules, ainsi que Kirchhoff en donne un exemple pour le cas d'un seul point se mouvant sur une surface avec frottement. Il faut pour cela, dans les équations ci-dessus, remplacer les dérivées partielles $\frac{d\varphi}{dx_1}$, $\frac{d\varphi}{dy_1}$, etc., par des fonctions Φx_1, Φy_1, etc., dont il est impossible d'assigner d'avance les expressions pour tous les cas possibles. L'existence même de ces fonctions et celle de l'unique facteur λ ou μ pour chacune des liaisons, ne peuvent être démontrées que par la considération des forces et par les principes de la mécanique traditionnelle. Les équations de Kirchhoff ainsi généralisées, comme il le faut pour les appliquer à la réalité, ne peuvent pas être données comme directement vérifiables par l'expérience, puisqu'elles contiennent des fonctions que l'on ne sait pas formuler explicitement. Elles supposent les principes de Newton et ne sauraient les remplacer.

Ces principes, au contraire, mis en œuvre par la considération des forces, donnent seuls le moyen de découvrir dans chaque cas les expressions des fonctions Φ.

Ainsi les équations qui constituent le postulat posé par Kirchhoff ne peuvent être écrites avec une précision qui permette d'en tirer parti, que pour le cas idéal de liaisons sans résistance ou pour des cas particuliers bien définis dans lesquels on pourrait déterminer les fonctions Φ ; c'est une base bien peu philosophique pour une science.

X

Le postulat de Kirchhoff s'écarte de la réalité d'une autre manière encore. Les équations de conditions $\varphi = c$, $\psi = e$, etc., ne représentent qu'imparfaitement les liaisons réelles. Elles supposent que les liaisons sont produites par des fils ou des tiges inextensibles, par des surfaces indéformables ou se déformant suivant une loi donnée *a priori*, etc. Ce sont là des hypothèses simplificatives ou des expédients destinés à suppléer à l'imperfection de nos connaissances sur les liens réels. Les mettre en évidence dans l'énoncé fondamental de la science n'est peut-être pas très philosophique. Le procédé classique qui consiste à remplacer la liaison par la réaction correspondante, loin d'introduire une fiction, est, au contraire, bien plus conforme à la réalité.

Considérons, par exemple, le pendule simple. Kirchhoff, ainsi que tout le monde, le traite comme le mouvement d'un point

pesant assujetti à se mouvoir sur une sphère. Mais ce n'est là qu'une manière approximative de poser le problème. En réalité, le point est attaché à l'extrémité d'une tige; si l'on connaît la loi suivant laquelle cette tige s'allonge ou se raccourcit sous l'action d'un effort longitudinal, on pourra traiter le problème d'une manière plus exacte en considérant le point mobile comme soumis à l'action de deux forces, la pesanteur et la tension de la tige, fonction connue de sa longueur et, par conséquent, des coordonnées du point mobile. Ainsi, dans cette manière plus exacte d'envisager la question, la surface sphérique disparaît, la réaction subsiste. Seulement, cette réaction n'est plus une des inconnues du problème; elle devient ce qu'on appelle une force proprement dite ou directement appliquée et figure parmi les données du problème au même titre que la pesanteur.

Il n'en est pas moins vrai que la réaction est plus réelle que la surface sphérique ou que la condition $\varphi = c$.

Dans d'autres cas, la force de liaison ne se présentera pas d'une manière aussi directe. Par exemple, si nous imaginons un point matériel assujetti à se mouvoir sur un fil attaché en deux points, cela équivaut géométriquement à le faire mouvoir sur un ellipsoïde de révolution dont les deux points fixes sont les foyers. La réaction de la surface n'est plus ici la tension d'un fil ou d'une tige, mais la résultante des tensions des deux brins du fil. Si l'on voulait, comme dans le cas du pendule, traiter le problème d'une manière tout à fait exacte, il faudrait faire abstraction de l'ellipsoïde et introduire ces deux tensions exprimées au moyen des coordonnées du point mobile, eu égard aux propriétés du fil supposées connues.

Au lieu de deux tensions, il pourrait y en avoir trois ou davantage: mais dans tous les cas, la liaison est obtenue par un mécanisme dont les pièces sont déformables et ne peuvent assujettir les points liés à des relations géométriques rigoureusement déterminées *a priori*. Ce n'est que par une approximation simplificative qu'on peut substituer ces relations et les équations $\varphi = c$, $\psi = e$ qui les traduisent, à la liaison réelle ; mais en toute exactitude, il faut au contraire introduire directement dans le calcul les forces qui se développent dans les diverses pièces du mécanisme. Ce sont ces forces et non pas les relations géométriques et les équations de liaisons, qui sont les véritables réalités mécaniques.

XI

Ceci nous ramène à la question de la réalité de la force en général et à l'innovation consistant à ne plus considérer la force que comme une expression mathématique dont nous n'avons pas à rechercher si elle recouvre ou non une réalité. Nous pressentons déjà que cette innovation pourrait bien n'être qu'un progrès à rebours.

Dans les mouvements très simples, l'accélération a une expression simple et si l'on veut l'identifier avec la force, on ne trouve à cela aucune difficulté. Mais dès qu'on aborde des cas plus complexes, ou seulement lorsqu'on veut étudier avec plus de précision les cas d'abord considérés comme simples, il n'en va plus de même. Or il arrive ce fait remarquable qu'on peut toujours décomposer l'accélération, par la règle du polygone, en des composantes qui ont chacune une expression plus simple. Ces composantes ne sont pas des accélérations, car le point n'a qu'un mouvement et par conséquent n'a qu'une accélération. On les appelle des forces et l'on dit que l'accélération est un système de forces.

Kirchhoff considère ce fait comme une loi de la nature; il l'accepte comme un fait et, ne pouvant pas déterminer les forces par l'observation du mouvement, puisque leur résultante seule est déterminée par celui-ci, il se résigne à déclarer que la force n'est pas susceptible d'une définition complète.

J'ai déjà ailleurs examiné cette thèse (1). J'ai rappelé que la règle de la composition des forces, historiquement, a été découverte comme un théorème et non comme une loi expérimentale; qu'elle est, en effet, susceptible de démonstration lorsqu'on considère les forces comme des causes de mouvement; que s'il avait fallu la trouver comme une loi expérimentale proprement dite, cela aurait été fort difficile et la mécanique serait probablement encore à naître; que la démonstration théorique et la notion de cause qui en est la base n'offrent pas seulement l'avantage scientifique très considérable de satisfaire l'esprit en donnant la raison d'être d'un fait qui, sans cela, se présenterait à nous comme un mystère de la nature, mais qu'elles ont une importance pratique non moindre en fournissant le moyen de trouver les forces simples formant le système qui détermine l'accélération du mobile; qu'en effet, on ne

(1) De la valeur objective des hypothèses physiques. *Revue des questions scientifiques*, Bruxelles, avril 1893, § XIII : L'idée de cause en mécanique.

trouve jamais ces forces, comme cela devrait être d'après la manière de voir de Kirchhoff, en cherchant à décomposer l'accélération en éléments simples, mais on détermine, au contraire, l'accélération en recherchant les diverses causes qui agissent sur le mobile, en calculant l'effet de chacune d'elles d'après les lois qui lui sont propres et en composant ces effets ensemble.

Kirchhoff lui-même, bien entendu, ne procède pas autrement que tout le monde lorsqu'il sort de la théorie pure pour aborder un problème quelconque de physique. On peut en voir un exemple dans la 8e leçon, où il traite de la mesure de la pesanteur au moyen du pendule.

Ainsi, la force considérée comme cause n'a pas seulement été très utile aux progrès de la mécanique, elle est encore indispensable à toutes ses applications futures ; la supprimer, si on pouvait ne pas se borner à l'annoncer, mais le faire réellement, ce serait réduire la mécanique à l'impuissanée.

XII

Serait-ce d'ailleurs vraiment philosophique? Encore une fois, je laisse de côté ici la valeur générale de la notion de cause dans les sciences. J'envisage seulement la réalité de ce que tout le monde appelle force avant même d'en avoir recherché la définition et de l'avoir rattachée à l'idée de cause. Contrairement à ce que pense Kirchhoff, je dis que cette notion est aussi claire que possible; elle est, en outre, au moins aussi simple et aussi immédiate que celle d'espace.

Elle est claire, car elle nous est fournie par nos perceptions les plus immédiates. Le sens intime nous donne la sensation de l'effort musculaire nécessaire pour déplacer nos membres, et le toucher celle de la résistance des corps extérieurs ; rien ne nous est mieux connu que cela, et quand, par voie de généralisation, nous parvenons à la notion de force en général, aucune ne peut être plus claire pour nous.

Comment acquérons-nous la notion de l'espace ? Dans une certaine mesure, sans doute, par le sens intime qui nous donne conscience de l'extension de notre corps, de ses mouvements, qui perçoit comme étendues les sensations de douleur, de bien-être ; mais elle n'acquiert toute sa précision que par le toucher qui nous révèle la présence et le déplacement des corps extérieurs. La vue, qui étend cette notion, n'est pas nécessaire pour la constituer, car

les aveugles de naissance ont certainement une idée très nette de l'espace. Comme le toucher opère justement par la sensation de la résistance des corps, résistance qui est une force, on voit que la notion de force est pour nous, jusqu'à un certain point, antérieure à celle d'espace.

Je ne recherche pas si, comme beaucoup le veulent, la force est un élément constitutif intrinsèque de l'espace ; elle est certainement pour nous un moyen d'en acquérir la notion précise et claire. Cela réduit à peu de chose l'avantage philosophique qu'on pourrait rechercher en la supprimant, de diminuer d'une unité le nombre des notions fondamentales admises dans la science.

En tout cas, la notion de force est claire, elle correspond à une réalité ; cela suffit pour qu'il soit légitime de l'introduire et, en présence des avantages considérables qui en résultent comme nous l'avons vu, on ne saurait hésiter à le faire.

XIII

Au surplus, on peut d'autant moins l'écarter, que la force est souvent l'objet même de la recherche; dans les applications, c'est presque toujours elle qu'on a en vue, bien plus que les mouvements eux-mêmes.

Tel est le cas surtout en statique où il n'y a pas de mouvement, et c'est peut-être ce qui explique pourquoi Kirchhoff traite cette branche d'une manière tout à fait incidente, comme un cas particulier : les défauts de son système auraient trop crevé les yeux.

En statique, il y a deux sortes de problèmes : on cherche des positions ou des figures d'équilibre, ou bien on cherche des forces. Ce dernier cas est de beaucoup le plus fréquent; il se présente presque seul dans les applications si importantes de cette science à l'art des constructions.

Dans beaucoup de mouvements aussi, on se préoccupe moins de trouver la loi exacte du mouvement que la grandeur de l'effort nécessaire pour le produire, les réactions sur les appuis, les tensions développées dans les diverses parties. Tel est le cas presque toujours dans l'étude des machines.

XIV

Je parle des réactions sur les appuis. Mais il n'en est pas question dans le traité de Kirchhoff. Il fait intervenir, sans toutefois les

nommer, les réactions des appuis sur le corps, et il le faut bien, puisqu'elles influent essentiellement sur le mouvement; quant aux réactions inverses supportées par les appuis, elles n'entrent pas dans son programme, qui est de décrire le mouvement. L'importance qu'elles ont souvent dans la pratique montre que ce programme est trop étroit, surtout si l'on considère qu'en réalité, dans l'étude du mouvement, on est amené à établir les formules qui permettraient de calculer ces réactions, et qu'il ne reste qu'un mot à ajouter pour les mettre en évidence.

Mais il y a à cette omission une raison fondamentale. Ce mot à ajouter, c'est le troisième principe de Newton, le principe de l'égalité de l'action et de la réaction. Or, parler d'action d'un point sur un autre et de réaction de celui-ci sur le premier, c'est nécessairement considérer la force comme une grandeur physique; une grandeur physique, une action réelle, peut seule émaner d'un point et s'exercer sur un autre. Dans le système de Kirchhoff, où la force n'est plus qu'une grandeur purement mathématique, définie complètement et exclusivement par sa relation numérique avec le mouvement d'un point, la notion du point d'application, qui est précisément ce point, subsiste encore; celle du point d'émanence ne se comprend plus guère. Autant elle est naturelle quand on considère la force comme causée par la présence d'un corps, autant elle devient difficile, non pas même à comprendre, mais à définir, à formuler, quand on supprime l'idée de cause.

En outre, nous avons déjà vu que le fait constant de la décomposition des forces en composantes simples ne permet guère de douter que ces composantes, et, par conséquent la force en général, ne soient des réalités. Cette conclusion devient bien plus évidente encore lorsqu'on reconnaît que toutes ces forces simples qu'on a dû associer pour expliquer le mouvement d'un corps, se retrouvent en dehors de lui, groupées tout autrement, chacune d'elles étant appliquée en sens inverse à l'un des corps ambiants.

C'est donc très logiquement que Kirchhoff passe sous silence le troisième principe. Mais c'est précisément parce qu'elle est logique autant qu'elle est grave que cette lacune condamne le système.

Nous en trouvons un exemple dans la théorie du pendule simple, exposée dans la deuxième leçon. Il n'y est pas question de la charge supportée par le point de suspension : omission très excusable si elle était motivée par la brièveté; mais on chercherait en vain dans l'ouvrage entier les principes et les règles qui permettraient de déterminer cette charge.

Plus d'un lecteur familiarisé avec les raisonnements et les procédés de la mécanique traditionnelle, se demandera peut-être comment on peut se passer du troisième principe et n'être pas arrêté dès le premier pas. La réponse est bien simple : on applique le principe sans le dire. C'est ce que fait l'auteur, par exemple, lorsque, à la fin de la première leçon, il formule la loi de l'attraction universelle et écrit les équations du problème des trois corps.

Si l'on objectait que cela peut être bon pour reproduire après coup des solutions une fois trouvées, mais que, sans le secours du troisième principe, on ne les aurait jamais trouvées, je ne pourrais que m'associer à cette opinion. Passer sous silence ce fait fondamental que, dans la nature, les forces vont toujours deux par deux, égales et directement opposées, c'est priver le lecteur d'une des vérités les plus remarquables de la science qu'il étudie et d'un instrument de recherches indispensable.

XV

Une autre omission qui a à peu près la même origine que la précédente, c'est celle de la distinction des forces extérieures et des forces intérieures. Cette distinction, en effet, est fondée essentiellement sur la considération du point d'où une force émane.

Or cette omission combinée avec celle du troisième principe a les conséquences les plus graves. On sait, en effet, que, en vertu de ce principe, les forces intérieures disparaissent lorsqu'on prend la somme des projections ou la somme des moments des forces en jeu dans un système matériel. C'est ce que le lecteur de Kirchhoff ignore radicalement.

Quand les forces sont connues, comme, en fait, elles satisfont au troisième principe, cette ignorance n'entraîne pas de lacune dans les résultats ; elle n'a d'autre conséquence, et c'est déjà trop, que des calculs inutiles ou un défaut d'élégance dans les démonstrations.

Par exemple, pour démontrer que le centre de gravité du système solaire a un mouvement rectiligne et uniforme, Kirchhoff se fonde sur ce que le potentiel ne change pas quand toutes les coordonnées augmentent d'une même quantité (p. 36-37, IVe Leçon). Il aurait suffi de constater qu'il n'y a que des forces intérieures : démonstration non seulement plus simple mais en même temps plus générale puisqu'elle est indépendante de la loi des forces.

C'est évidemment dans tous les cas une lacune grave, de laisser ignorer que le théorème du mouvement du centre de gravité et celui

des aires ont lieu quelles que soient les forces intérieures. Mais elle devient irréparable lorsque ces forces sont inconnues.

Ainsi, le dernier élève d'un cours élémentaire de mécanique sait que le centre de gravité d'une bombe, après l'éclatement de celle-ci, achève sans changement sa trajectoire parabolique. On pourrait méditer dix ans sur le traité de Kirchhoff sans avoir soupçon de ce théorème.

XVI

L'absence du troisième principe se fait sentir plus fortement encore, s'il est possible, dans la statique, parce que là on peut aborder utilement beaucoup de problèmes dans lesquels interviennent des résistances. Les équations des projections et des moments donnent alors entre les forces extérieures des relations indépendantes des forces intérieures de toute nature, y compris les résistances.

Il est vrai que les questions de cet ordre sont, en tout état de cause, inabordables pour les lecteurs de Kirchhoff, dont les équations générales, substituées, comme nous l'avons dit, aux principes de Newton, ne s'appliquent qu'à des liaisons sans résistance. En les généralisant par la substitution des fonctions Φ, Ψ, etc., aux dérivées partielles $\frac{d\varphi}{dx}$, $\frac{d\psi}{dx}$, etc., on pourrait en tirer les résultats dont nous parlons, mais avec le double inconvénient de paraître subordonner à la détermination de ces fonctions des résultats qui en sont complètement indépendants et qui peuvent se démontrer d'une manière beaucoup plus simple, et de rester court lorsqu'on ne sait pas déterminer ces fonctions.

Ces deux inconvénients sont inséparables de tout mode d'exposition dans lequel on voudrait substituer des formules analytiques aux principes physiques de la science, que ces derniers soient d'ailleurs sous la forme adoptée par Newton ou sous toute autre forme équivalente.

XVII

En résumé, les nombreuses et graves défectuosités que nous avons relevées dans la manière dont Kirchhoff présente la mécanique dérivent toutes de l'erreur philosophique fondamentale qui consiste à faire disparaître de la science l'idée de cause, c'est-à-dire, en mécanique, la force considérée comme une grandeur

réelle, concrète : erreur philosophique qui est aussi une faute pratique et qui réduirait la mécanique à une impuissance radicale si elle se traduisait autrement que par des phrases.

Partant d'une définition exacte de la mécanique, il commence à dévier en substituant au mot de science ou d'étude celui de description. D'où cette idée erronée que les trois concepts d'espace, de temps et de matière, qui entrent seuls dans la définition et, par conséquent, dans la description du mouvement, doivent suffire à constituer la science.

De là aussi l'erreur de méthode que nous avons rencontrée dans l'étude des mouvements observés, ceux des corps graves terrestres et des planètes. Une description pure et simple ne comporte pas la distinction pourtant fondamentale dans toutes les sciences physiques, entre l'étude expérimentale, analytique et l'étude rationnelle de reconstitution synthétique.

Il n'est pas possible d'éviter cette dernière dans les applications qui consistent essentiellement à prévoir des mouvements non encore observés. Kirchhoff alors supplée à l'absence de la notion de force et des principes de Newton qui régissent l'exercice des forces, en posant comme un postulat inavoué les équations de Lagrange pour le cas de liaisons sans résistances. La mécanique reste ainsi impuissante à traiter les cas réels de la nature.

L'auteur omet d'ailleurs de dire que les accélérations absolues peuvent seules être substituées aux forces et que ses équations ne sont vraies que par rapport à des axes dépourvus d'accélération absolue.

L'absence du principe de l'égalité de l'action et de la réaction, celle de la distinction des forces intérieures et extérieures, empêchent d'apercevoir beaucoup de résultats simples et généraux.

La tentative faite par Kirchhoff pour déplacer et simplifier les bases de la mécanique est donc complètement manquée. La mécanique traditionnelle fondée sur la considération des forces et sur les principes de Newton ou sur des principes équivalents, reste seule capable d'aborder les problèmes de la nature.

Ces critiques, bien entendu, ne s'appliquent qu'aux premières leçons de Kirchhoff ; elles n'ôtent rien à la valeur des développements mathématiques que contient le reste de l'ouvrage. L'auteur ne traite que des cas théoriques, très intéressants d'ailleurs, auxquels ses équations s'appliquent. Ces équations, pour être mal établies, n'en sont pas moins exactes ; les résultats que Kirchhoff en tire par une habile et savante discussion n'y perdent rien de leur mérite.

SUR LA CLASSIFICATION, LES ORIGINES ET LA DISTRIBUTION DES CRABES DE LA FAMILLE DES DORIPPIDÉS,

par M. E.-L. BOUVIER,

Professeur au Muséum d'Histoire naturelle.

La famille des Dorippidés est une de celles qu'ont le plus modifiée et étendue les explorations sous-marines de ces vingt dernières années. Limitée d'abord aux 3 genres *Dorippe*, *Ethusa* et *Cymopolia* et à 14 espèces (10 Dorippes, 1 Ethuse et 2 Cymopolies; sans compter le *Cymonomus granulatus* qui était alors rangé dans les *Ethusa*), elle se trouva portée à 7 genres et à 28 espèces à la suite du travail préliminaire de M. A. Milne-Edwards (1) sur les Crustacés du *Blake*. Ces espèces nouvelles se répartissaient très inégalement dans les genres nouveaux ou anciens : les genres *Corycodus* et *Cymopolus* ne comprenaient qu'une espèce, mais le genre *Cyclodorippe* en comptait trois; quant au genre ancien *Cymopolia*, il s'enrichissait du coup de 10 espèces. Un genre nouveau *Cymonomus*, était établi pour l'*Ethusa granulata* et pour une seconde espèce de la mer des Antilles; aux *Ethusa* ne s'ajoutait qu'une espèce nouvelle.

Depuis cette époque, de nombreuses espèces sont venues s'adjoindre aux précédentes, à la suite de campagnes maritimes plus récentes; en 1884 (2), M. Smith établit le genre *Ethusina* et, en 1895, M. Alcock (3) le genre *Cymonomops*, si bien qu'à l'heure actuelle, la famille des Dorippidés ne compte pas moins de 47 espèces réparties dans 9 genres différents. Il va sans dire que la plupart se trouvent à divers niveaux dans les profondeurs des Océans.

Dans son étude sur les Dorippidés du *Challenger* (1886), M. Miers (4)

(1) A. Milne-Edwards. — Etude préliminaire sur les Crustacés. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, vol. VIII, N° 1, 1880.

(2) S. I. Smith. — Report on the Crustacea of the Albatross dredguigs. *U. S. Comm. Fish and Fisherie*, Report for 1882, 1884.

(3) A. Alcock. — Natural History Notes from... « Investigator »... Season 1890-91. *Ann. and Mag. of Nat. Hist.* (6), t. XIII, 1894.

(4) Miers. — Brachyura. *Challenger*, *Zool.*, vol. XVII, 1886.

n'a pas tenté de faire un groupement systématique de la famille, mais en 1892 M. Ortmann (1), quoique disposant d'un matériel assez pauvre (3 genres et 8 espèces), s'est livré à un essai de ce genre, et a divisé les Dorippidés en deux groupes : les *Cyclodorippidés*, où il a placé le genre *Cyclodorippe*, et les *Dorippidés*, où il a rangé les deux genres *Ethusa* et *Dorippe*.

Tels qu'ils sont caractérisés par M. Ortmann, ces deux groupes sont fort naturels, et il y aura lieu de les maintenir; mais ils sont insuffisants en ce sens qu'ils ne comprennent qu'une partie de la famille : deux tribus, sur quatre qui la composent. Ayant eu à ma disposition la plupart des espèces et des représentants de tous les genres à l'exception des *Cymonomops*, j'ai pensé qu'il y avait lieu de grouper rationnellement les diverses formes de la famille, et, après une étude minutieuse, voici les résultats auxquels je suis arrivé.

CARACTÈRES ET CLASSIFICATION

Les Dorippidés forment deux sous-familles fort naturelles qui sont essentiellement caractérisées par la position de l'orifice sexuel femelle et de la fente afférente du système branchial. Dans la première sous-famille, les orifices sexuels femelles occupent encore, comme chez les Dromiidés, la base des pattes de la troisième paire; il n'y a pas de fente spéciale pour l'entrée de l'eau en avant des pattes antérieures, ou du moins, cette fente est très réduite, et conséquemment, l'épipodite des maxillipèdes postérieurs est peu développé ou nul. Dans la deuxième sous-famille, les orifices sexuels femelles sont situés sur la face sternale comme dans les vrais Crabes, il y a toujours une large voie d'eau afférente en avant des pattes de la première paire et les épipodites des maxillipèdes postérieurs sont très développés.

Je donnerai le nom de *Cyclodorippinae* aux Crustacés de la première sous-famille, de *Dorippinae* à ceux de la seconde, mais en faisant remarquer que ces groupes sont bien plus étendus que ceux établis par M. Ortmann et ont des caractères bien plus généraux.

Chacune de ces sous-familles peut elle-même se subdiviser en deux tribus.

Aux *Cyclodorippidae* appartiennent les deux tribus des *Cymonomae* et des *Cyclodorippae*. — Les *Cymonomae* ont la carapace carrée, le

(1) A. Ortmann. — Die Decapoden-Krebre des Strassburger Museum ; V. Theil. *Zool. Jahrb. Syst.*, B. 6, 1892-1893.

rostre peu large et triangulaire ; leurs orifices efférents, plus ou moins écartés, sont loin en arrière du front et leurs maxillipèdes de la deuxième paire ont un endognathe tout-à-fait normal ; leurs maxillipèdes externes se font remarquer par la présence d'un fouet exopodial et d'un épipodite plus ou moins rudimentaire. Les *Cyclodorippae* ont la carapace ovale ou orbiculaire, le rostre court et lobé ; leurs orifices afférents sont contigus et situés au niveau du bord frontal ; leurs maxillipèdes de la deuxième paire ont un endognathe modifié en un fouet qui s'allonge contre les pattes-mâchoires antérieures ; enfin leurs maxillipèdes externes sont dépourvus de fouet exopodial et d'épipodite. La famille des Cyclodorippidés, de M. Ortmann, n'est rien autre chose que notre tribu des Cyclodorippés.

La sous-famille des *Dorippinae* comprend les deux tribus des *Palicae* et des *Dorippae*. — Dans les *Palicae* les orifices expirateurs sont très éloignés l'un de l'autre et du bord frontal ; la carapace, le front et l'épistome sont larges ; l'abdomen se compose de 7 articles toujours libres dans les deux sexes et s'avance jusqu'à la base des pattes-mâchoires postérieures ; les pattes de la paire postérieure, enfin, sont seules modifiées et relevées sur le dos. Dans les *Dorippae*, au contraire, les orifices expirateurs sont contigus, très apparents et plus ou moins rapprochés du bord antérieur ; le front et l'épistome sont étroits ; la carapace est rétrécie dans sa partie antérieure ; l'abdomen se compose de sept articles toujours libres chez la femelle et parfois aussi chez le mâle ; il atteint au plus, en avant, la partie postérieure du sternite des pattes de la première paire ; enfin les pattes des deux dernières paires, comme dans les Cyclodorippinés, sont modifiées et relevées sur le dos. La plupart des caractères de la tribu des Dorippés sont ceux que M. Ortmann attribue à sa famille des Dorippidés.

Dans le tableau suivant sont relevés tous les caractères importants des différents groupes et des genres que renferme actuellement la famille.

Sous-famille des *DORIPPINAE*

ou Dorippidés sternitrèmes

Orifices sexuels de la ♀ situés sur la face sternale du thorax. — Une fente respiratoire afférente, très développée, existe immédiatement en avant de la base des pattes antérieures ; elle est fermée, au moins en partie, par l'article basilaire des maxillipèdes externes, qui s'étend plus ou moins du côté externe ; cet article est toujours

muni d'un long épipodite. — Palpe des mâchoires antérieures grand, appliqué sur les mandibules, et biarticulé. — Palpe des mâchoires postérieures bien développé, étalé à la base, étiré au sommet ; lacinie externe des mêmes appendices lamelleuse et un peu élargie au sommet. — Abdomen atteignant au moins la partie postérieure du sternite des pattes antérieures ; ses articles 6 et 7 toujours libres. — L'appareil branchial comprend partout de chaque côté, au minimum, 3 épipodites allongés (à la base des pattes-mâchoires I à III), 2 groupes de deux arthrobranchies (un à la base des pattes-mâchoires III, l'autre à la base des pattes I), et deux pleurobranchies (au niveau des pattes II et III). — Toujours quatre paires de fausses pattes chez la ♀, mais pas de sillons sternaux. — Œufs petits, très nombreux, donnant sans doute des larves à développement peu avancé.

Sous-famille de *CYCLODORIPPINAE*

ou Doripppidés péditrèmes

Orifices sexuels de la ♀ situés à la base des pattes de la troisième paire. — Sur le bord antérieur de la base des chélipèdes, la fente respiratoire est réduite, rudimentaire ou nulle ; en tous cas, l'article basilaire des pattes-mâchoires postérieures a une structure normale, son épipodite est lui-même, suivant l'état de la fente, réduit, rudimentaire ou nul. — Palpe des mâchoires antérieures nul ou tout au moins rudimentaire (1). — Mâchoires postérieures à lacinies simples et réduites. — Abdomen atteignant à peine, chez le ♂, la partie postérieure des pattes III, chez la ♀ la partie postérieure du sternite des pattes II ; ses segments 6 et 7 soudés dans les deux sexes. — L'appareil branchial comprend partout de chaque côté, au minimum, un épipodite triangulaire (à la base des pattes-mâchoires I), une pleurobranchie (à la base des pattes II) et deux groupes de deux arthrobranchies (à la base des pattes-mâchoires III et des pattes I). — Des sillons sternaux et 3 ou 4 paires de fausses pattes chez la ♀. — Œufs très gros et peu nombreux, donnant sans doute des larves à développement très avancé.

(1) En tout cas, je n'ai jamais pu constater sa présence.

Orifices efférents de l'appareil respiratoire peu apparents, éloignés l'un de l'autre et du front par toute l'étendue de la région épistomienne qui est très développée, surtout en largeur. Orifices afférents en fente longue, ciliée sur les bords, fermés par l'article coxal des pattes-mâchoires externes et la base dilatée de leur épipodite. Fossettes antennulaires franchement transversales. Abdomen atteignant la base des pattes-mâchoires externes La paire de pattes postérieures est seule modifiée. Carapace plus large que longue, dentée ou lobée sur les bords qui sont très saillants.

Tribu I. — PALICAE

Pattes-mâchoires III munies d'un fouet exopodial, d'un épipodite articulé à sa base et d'une saillie sur l'angle antéro-externe du méropodite. Une arthrobranchie à la base des pattes-mâchoires II. Lacinie externe des mâchoires II bifide. Abdomen de 7 articles dans les deux sexes. . . . . 1. *Palicus* (1) Philippi 1838.

Orifices efférents de l'appareil respiratoire très apparents, contigus, occupant une gouttière endostomienne qui s'avance plus ou moins vers le bord frontal. Orifices afférents fermés par l'article basilaire des pattes-mâchoires externes. Front assez étroit, échancré au milieu. Fossettes antennulaires plus ou moins obliques. Abdomen atteignant au plus la partie postérieure du sternite des pattes I. Les deux paires de pattes postérieures sont modifiées. Carapace un peu cordiforme, notablement rétrécie en avant, à bords latéraux peu distincts, non lobés, mais parfois munis d'une dent.

Tribu II. — DORIPPAE.
(= *Dorippidae* Ortmann).

Orifices efférents ne s'avançant pas jusqu'entre les antennules. Orifices afférents contigus aux pattes I et fermés par le large article basilaire des pattes-mâchoires III qui ont un fouet exopodial, un épipodite articulé à sa base, mais dont l'endognathe n'a de saillie ni sur l'ischiopodite, ni sur le méropodite. Lacinie externe des mâchoires II bifide. Front quadridenté, très profondément échancré. Segments abdominaux 3, 4 et 5 du ♂ soudés entre eux.

Pédoncules oculaires mobiles. Article basilaire des antennules médiocre. Une pleurobranchie à la base des pattes-mâchoires II. Segments abdominaux 1 et 2 libres . . . . 2. *Ethusa* Roux 1828.

Pédoncules oculaires réduits et soudés à l'orbite. Article basilaire des antennules très dilaté. Pas d'arthrobranchie à la base des pattes-mâchoires II. Segments abdominaux 1 et 2 du ♂ soudés entre eux. 3. *Ethusina* S. I. Smith 1884

Orifices efférents s'avançant jusqu'au niveau du bord frontal, leur gouttière recouvrant en partie la base des antennules. Fente afférente longue, ciliée, séparée de la base des pattes I par un prolongement de la carapace, fermée par l'article basilaire, allongé et lamelleux, des pattes-mâchoires III. Ces dernières dépourvues de fouet exopodial, mais munies d'un prolongement antéro-externe sur l'ischiopodite; leur épipodite inarticulé à sa base. Une arthrobranchie et une podobranchie à la base des pattes-mâchoires II. Lacinie externe des mâchoires II non bifide. Front souvent bidenté, obtuément échancré. Abdomen formé de 7 articles toujours libres. . . . . 4. *Dorippe* Fabr. 1798.

(1) Le genre *Palicus* Philippi n'est rien autre chose que le genre *Cymopolia* Roux; ce dernier nom ayant été attribué à un Polype par Lamouroux, en 1816, Mlle Mary Rathbun, se conformant aux règles de la nomenclature, a substitué le nom de Philippi à celui de Roux (Voir *Proc. biol. Soc. Washington*, 1897, p. 165).

Carapace quadratique, ruguéuse ; rostre assez étroit, triangulaire, aigu au sommet. Orifices afférents très réduits ou rudimentaires. Orifices efférents plus ou moins séparés et situés loin en arrière du front. Exopodite des pattes-mâchoires I plus développé que leur lacinie externe, celui des pattes-mâchoires II très normal. Un fouet exopodial et un épipodite réduit ou rudimentaire sur les pattes-mâchoires III. Toujours, probablement, 3 paires de fausses-pattes chez la ♀.

Tribu III. — CYMONOMAE.

Orifices efférents contigus, mais séparés par une crête médiane qu'émet en arrière le bord antérieur très saillant de l'endostome. Pattes-mâchoires I à lacinie externe presque aussi longue que la base de l'exopodite. Pattes-mâchoires II à épipodite bien développé, avec une podobranchie et une arthobranchie. Pattes-mâchoires III à épipodite rudimentaire, à méropodite allongé portant le carpe à son extrémité. Arthobranchies des pattes antérieures devenues pleurales. Une pleurobranchie à la base des pattes III. — Des yeux . . . . . *Cymopolus* A. M.-Edw. 1880.

Orifices efférents très éloignés l'un de l'autre et situés à la base des antennes. Lacinie externe des pattes-mâchoires I beaucoup plus courte que la base de l'exopodite. Pattes-mâchoires II avec un épipodite rudimentaire, mais sans branchies aucunes. Pattes-mâchoires III à épipodite réduit, dilaté et articulé à sa base, à méropodite saillant en avant et portant le carpe sur sa face interne. Une seule pleurobranchie ; trois paires de fausses-pattes chez la femelle. — Aveugles. . . . . *Cymonomus* A. M.-Edw. 1880.

Carapace ovale ou sub-circulaire, convexe, à rostre peu saillant, ou échancré au sommet. Orifices efférents contigus et réunis en une gouttière rapprochée du bord frontal : pas de fente afférente à la base des pattes antérieures et, conséquemment, pas d'épipodite à la base des pattes-mâchoires I ; ces dernières sont d'ailleurs dépourvues de fouet exopodial, mais leur méropodite présente un prolongement antérieur qui donne attache au carpe sur sa face interne. Exopodite des pattes-mâchoires I bien moins développé que leur lacinie externe ; celui des pattes-mâchoires II allongé et flagelliforme. Toujours, probablement, 4 paires de fausses-pattes chez la ♀. Toujours deux paires de pleurobranchies de chaque côté, jamais de podobranchies.

Tribu IV. — CYCLODORIPPAE (= *Cyclodorippidae* Ortmann).

Carapace transversalement ovalaire, à régions branchiales en tous sens très dilatées. Orifices efférents atteignant le bord antérieur du front, qui est infléchi, triangulaire, obtus. Un fouet exopodial, d'ailleurs très réduit, sur les pattes-mâchoires I et II. L'abdomen de la ♀ atteint le bord postérieur du sternite des pattes II ; sternite I très long. — Des yeux. . . . . *Corycodus* A. M.-Edw. 1880.

Carapace sub-circulaire ; orifices afférents atteignant parfois le bord frontal, qui est simple, ou lobé et bifide. Plus de fouet exopodial sur les pattes-mâchoires I et II ; l'abdomen atteint le bord postérieur du sternite des pattes II (♀) ou III (♂) ; le sternite des pattes I est médiocre . — Des yeux. . . . . *Cyclodorippe* A. M.-Edw. 1880.

Animaux aveugles . . . . . *Cymonomops* Alcock 1894.

Ce tableau renferme un certain nombre de lacunes ou de généralisations sur la valeur desquelles je dois édifier le lecteur. J'ai observé tous les faits que j'avance sur une ou plusieurs espèces de chaque genre ; toutefois, une restriction doit être faite pour les espèces et les genres suivants :

1° *Cymonomops.* — Ce genre ne comprend qu'une seule espèce, dont les caractères génériques ont été fort insuffisamment donnés par M. Alcock. Je n'ai pas vu cette espèce, et M. Alcock ne signale ni ses affinités, ni ses caractères les plus importants (position des orifices sexuels, des branchies, structure de l'abdomen et des appendices buccaux). Je serais fort étonné, pourtant, si la place que je lui attribue n'était pas justifiée; il y a certains caractères purement extérieurs qui trompent rarement sur les affinités réelles des êtres.

2° *Corycodus.* — On ne connaît de ce genre qu'un seul individu, une femelle dont l'abdomen et les pattes (sauf l'article coxal) ont disparu. Il m'a simplement été possible d'observer les appendices buccaux, l'orifice sexuel, les sillons sternaux, les orifices sexuels ♀, et la grosse morphologie de cet exemplaire.

3° *Cymopolus.* — On ne connaît pas les femelles de cette forme, mais elles doivent être fort peu différentes de celles des *Cymonomus*, car les deux genres sont très voisins.

AFFINITÉS

1° *Point de départ des Dorippidés.* — C'est avec les Dromiidés que les Dorippidés présentent les plus grandes affinités et c'est d'eux, probablement aussi, qu'ils descendent.

Les caractères communs à ces deux groupes sont les suivants : 1° réduction et modification d'une ou deux paires de pattes à l'extrémité postérieure du thorax ; 2° abdomen des *Palicus* s'étendant en avant jusqu'à la base des pattes-mâchoires comme chez les Dromiidés ; 3° tous les segments abdominaux libres chez les *Palicus* et les Dorippes, également encore comme chez les Dromiidés; 4° sillons de la carapace bien développés chez la plupart des Dorippidés, en même nombre que chez les Dromiidés et absolument semblables à ceux de ces derniers ; on observe même presque partout le sillon *i* caractéristique des Dromiidés et des Homariens fossiles ; 5° la carapace est le plus souvent peu élargie, comme chez la plupart des Dromiidés ; 6° chez les *Palicus*, les *Cymonomus* et à un moindre degré chez les Ethuses, les orifices respiratoires afférents occupent la même place que chez les Dromiidés et n'en diffè-

rent pas sensiblement ; 7° chez les formes où ils sont le plus écartés, et notamment chez les Palicus, les orifices efférents occupent la même place que chez les Dromiidés, et en diffèrent fort peu ; 8° la crête qui limite antérieurement l'endostome, chez les Dromiidés, se retrouve chez les Dorippidés, et s'y modifie pour former la gouttière respiratoire ; 9° chez les Dromiidés, la lacinie externe des mâchoires de la deuxième paire ressemble tout à fait, par sa forme et sa fissure terminale, à celle des *Palicus*, Ethuses et Ethusines ; 10° orifice sexuel femelle situé à la base des pattes de la troisième paire chez les Cyclodorippinés comme chez les Dromiidés. Je ne parle pas de l'appareil branchial qui ne diffère pas sensiblement de celui des autres crabes et qu'on peut, comme celui de ces derniers d'ailleurs, considérer comme une simple réduction de l'appareil branchial des Dromiidés. En somme les branchies se réduisent en nombre, mais augmentent en surface, et les épipodites localisés à la base des pattes-mâchoires jouent chacun, dans l'acte respiratoire, un rôle particulier. Les organes sont devenus moins nombreux, mais la division du travail a rendus plus parfait leur fonctionnement.

On ne conteste guère, que je sache, l'origine dromienne des Dorippidés, mais on est resté jusqu'ici sans savoir à quel groupe des Dromiidés ils se rattachent. Or, il est à remarquer : 1° que la plupart des Dorippidés (*Dorippe, Cymopolus*) ont une ligne latérale dromienne extrêmement nette, que la plupart des autres la présentent plus ou moins vague, et que ce caractère différencie les Dromiens et les Dynoméniens, des Homoliens ; 2° que les femelles des Cyclodorippinés ont des sillons sternaux comme les femelles des Dromiens et des Dynoméniens. Nos recherches se limitent par conséquent à ces deux dernières sous-familles ; et comme les Dorippidés ont souvent un rostre triangulaire assez semblable à celui des Dynoméniens, comme, d'autre part, certaines de leurs formes (*Palicus*) sont restées au stade primitif où la paire de pattes postérieures est seule modifiée comme chez les Dynoméniens, j'en conclue que, vraisemblablement, *les Dorippidés sont des Dynoméniens modifiés*.

2° *Enchaînements des Dorippidés.* — Si l'on peut fixer assez exactement le point de départ des Dorippidés, il n'est pas aussi facile, tant s'en faut, d'établir les rapports qu'ils présentent les uns avec les autres. Dans chacune des deux sous-familles, la plupart des genres présentent, à côté de certains caractères évidemment primitifs, les signes indiscutables d'une évolution très avancée ; et comme ces

caractères varient le plus souvent de genre à genre, on ne peut saisir avec précision l'enchaînement des diverses formes. Ce qui ajoute encore à la difficulté, c'est qu'on ne possède pas ici, comme dans les Dromiidés, de genres franchement primitifs par un grand nombre de leurs caractères. Mais si l'on songe que les Dorippidés ne sont guère connus que depuis l'époque peu éloignée où commencèrent les grandes explorations sous-marines, que la plupart des espèces de la famille sont petites, et que beaucoup certainement sont grégaires, on arrive à cette conviction que beaucoup de Dorippidés abyssaux restent encore à découvrir, et que parmi eux se trouvent probablement bien des formes intermédiaires dont la connaissance serait des plus désirables.

Malgré les difficultés que je viens de mettre en évidence, on peut pourtant, dès aujourd'hui, établir les principes suivants qui jetteront quelque lumière sur l'évolution des Dorippidés :

1° *Chez les Dorippidés primitifs la paire de pattes postérieure était seule modifiée* ; chez ces animaux, comme chez les Dromiidés, la différenciation de la quatrième paire de pattes s'est produite après celle de la cinquième. Les deux familles, en effet, se rattachent par des rapports si étroits, qu'il y a lieu d'appliquer à l'une ce principe applicable à l'autre.

2° *Les formes les plus primitives sont celles où existent le plus grand nombre d'épipodites bien développés, et où l'entrée de l'eau se fait par une fente respiratoire en contact immédiat avec la base antérieure des grandes pattes.* La justesse de ce principe, qui découle naturellement de l'origine dromienne de la famille, est rendu singulièrement manifeste par l'atrophie progressive de la fente et de l'épipodite des pattes-mâchoires postérieures chez les Cyclodorippinés.

3° Comme les Dromiidés, les Dorippidés primitifs avaient les orifices efférents peu accentués et éloignés l'un de l'autre, aux extrémités d'une longue crête transversale endostomienne.

4° Il va sans dire aussi que les Dorippidés primitifs avaient l'orifice sexuel femelle à la base des pattes de la 3e paire, l'abdomen formé de sept segments toujours libres, dont le dernier atteignait la base des pattes-mâchoires postérieures, un palpe biarticulé sur la mâchoire antérieure, des mâchoires de la seconde paire à lacinie externe bifide, enfin un fouet à l'extrémité de l'exopodite des pattes-mâchoires de toutes les paires.

De ce qui précède, il résulte que les Cymonomés dans la sous-famille des Cyclodorippinés, et les Palicés dans la sous-famille des Dorippinés, sont les formes les plus primitives de la famille. Mais

comme ces formes n'ont, pour ainsi dire, aucun caractère primitif qui leur soit commun, on doit admettre que les deux sous-familles ont divergé de très bonne heure, ou du moins que leurs représentants actuellement sont des formes déjà très modifiées.

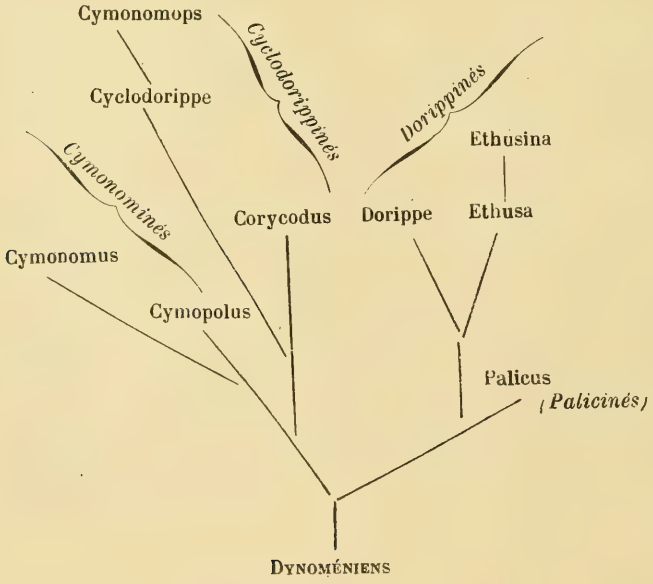
En somme, on peut se figurer comme il suit l'évolution des Dorippidés. Les formes qui leur servirent de point de départ, et qui possédaient tous les caractères primitifs mentionnés plus haut, évoluèrent de bonne heure dans deux directions opposées : d'un côté la fente respiratoire se réduisait, en même temps qu'une atrophie progressive frappait l'épipodite correspondant (celui des pattes mâchoires postérieures), — de l'autre elle s'agrandissait, se modifiait, s'isolait un peu de la base des pattes et se bordait de cils, en même temps que l'épipodite postérieur s'allongeait en un fouet longuement cilié. Les Cyclodorippés dans la première de ces séries, les Dorippés dans la seconde, marquent le terme externe de cette évolution. Le déplacement ou la transformation des orifices respiratoires afférents, tels sont les caractères qui dominent l'évolution dans l'une ou l'autre série ; toutefois, il est bon d'observer que le déplacement des orifices sexuels femelles n'est en rien lié au développement de ces caractères. De même qu'à l'origine, il y avait sans doute des Dorippinés ayant encore les orifices sexuels à la base des pattes, de même le terme ultime de l'évolution des Cyclodorippinés est le déplacement de ces orifices sur la face sternale. Cela est si vrai que les Leucosiidés, si voisins des Cyclodorippinés à tant d'égards, et presque semblables à eux par leur appareil respiratoire, ont des orifices sexuels franchement sternaux. En d'autres termes, l'un des caractères essentiels de la transformation des Macroures en Crabes est le déplacement des orifices sexuels de la femelle ; et à ce point de vue, la seule différence qui existe entre les Cyclodorippinés et les Dorippinés, c'est que les premiers sont à un stade évolutif moins avancé que les seconds.

Si les deux séries, telles qu'elles sont actuellement représentées, paraissent tout à fait indépendantes, il en est de même, mais à un moindre degré, entre les deux tribus qui constituent chacune d'elles. Comment faire descendre les Cyclodorippés des *Cymopolus* qui n'ont sans doute que trois paires de fausses pattes sexuelles au lieu de quatre, et dont les arthobranchies pédieuses sont, comme celle des Galathéides diptyciens, franchement devenues pleurales ? Comment, d'autre part, rattacher les Ethuses et les Dorippes aux *Palicus*, ces derniers étant dépourvus des pleurobranchies antérieures qu'on trouve dans les deux premiers genres, et présentant

d'ailleurs des antennules beaucoup plus modifiées dans leur disposition ? Sans doute, dans la série des Péditrèmes, les Cyclodorippés dérivent des Cymonomés et dans la série des Sternitrèmes, les Dorippés des Palicés; mais de formes plus primitives encore inconnues, et peut-être éteintes.

Ces réserves faites, il devient facile de déterminer les affinités de chaque genre. Les *Ethusina* sont à coup sûr des *Ethusa* dont les pédoncules oculaires se sont ankylosés, et le dernier de ces genres dérive certainement d'une forme un peu plus primitive (munie de podobranchies à la base des pattes-mâchoires II, et de sillons plus distincts) qui a donné aussi naissance aux *Dorippe*. Cette forme primitive elle-même provenait de Palicés un peu moins modifiés que les espèces actuelles. — Dans la série des Péditrèmes, les affinités ne sont pas plus difficiles à établir. Les *Cymonomus* ne sont pas, comme on pourrait le croire, des *Cymopolus* devenus aveugles, car leurs orifices efférents sont bien plus primitifs, mais ils dérivent certainement de formes un peu moins différenciées que ces derniers. Les *Cyclodorippe* sont peu éloignées des *Corycodus* et se rattachent à quelque forme voisine où les fouets exopodiaux avaient déjà disparu, mais où le sternite des pattes I n'avait pas encore acquis son développement anormal. Quant aux *Cymonomops* ce sont certainement des Cyclodorippe aveugles, et même des Cyclodorippes à rostre lobé et échancré.

Les relations des Dorippidés peuvent être résumées dans le schéma suivant :



ESPÈCES ACTUELLEMENT CONNUES

Les espèces de chaque genre actuellement connues sont les suivantes :

I. — Dorippinés

Palicus (*Cymopolia*, 22 espèces). — 1° Région de la Floride, du Golfe du Mexique et de la Mer des Antilles : *P. obesus* A. M.-Edw., *dilatatus* id., *dentatus* id., *cristatipes* id., *cursor* id. (=*gracilipes* id.), *sica* id., *acutifrons* id., *alternatus* Rathbun, *isthmius* id., *faxoni* id., *bahamensis* id., *depressus* id., *angustus*, *gracilis* S. I. Smith, — 15 espèces (1).

2° Pacifique oriental : *P. fragilis* Rathbun (Basse-Californie), *zonatus* id., *P. tuberculatus* Faxon (Amérique centrale), — 3 espèces.

3° Atlantique oriental et Méditerranée : *P. caronii* Roux.

4° Région indo-pacifique : *P. whitei* Miers (Seychelles), *P. serripes* Alcock et Anderson (Madras), *P. jukesii* White (Célèbes et Nord de l'Australie). — 3 espèces.

Ethusa (11 esp.). — *E. tenuipes* Rathbun, Golfe du Mexique.
E. microphthalma S. I. Smith, Sud des Etats-Unis et Açores.
E. mascarone Herbst, des Antilles à l'Atlantique oriental et la Méditerranée.
E. ciliatifrons Faxon, Pacifique oriental (Amérique centrale).
E. lata Rathbun (= *E. pubescens* Faxon) Pacifique oriental (Golfe de Californie et Amérique centrale).
E. andamanica Alcock, *indica* id., *pygmea* id., du Golfe du Bengale.
E. orientalis Miers, des Iles Fidji.

A ces neuf espèces il faut ajouter les deux suivantes, *E. rosacea* et *E. rugulosa*, que nous décrirons prochainement, M. Milne-Edwards et moi, et qui appartiennent à l'Atlantique oriental (*Talisman*). Soit, en résumé, 3 espèces pour la mer caraïbe, 2 pour la partie

(1) M. J. Rathbun. — Synopsis oi the American species of *Palicus* Philippi (= *Cymopolia* Roux), with description of sex new species. *Proc. Biol. Soc. Washington*, vol. XI, 1897.

américaine du Pacifique, 4 pour l'Atlantique oriental (1) et 4 pour la région indo-pacifique.

Ethusina (5 esp.). — *E. abyssicola* S. I. Smith, mer des Antilles et Atlantique oriental.
E. smithiana Faxon, Pacifique oriental.
E. gracilipes Miers, du Pacifique oriental aux Philippines.
E. challengeri Miers, du Pacifique oriental jusqu'au Japon.

Sans compter une espèce nouvelle, l'*E. Talismani* qui a été recueillie par le *Talisman* dans l'Atlantique oriental et que nous décrirons, M. Milne-Edwards et moi, en même temps que les Ethuses.

Soit une espèce pour la mer caraïbe, 3 pour le Pacifique oriental, 2 pour l'Atlantique oriental, 2 pour la région indo-pacifique.

Dorippe (12 esp.). — Les espèces suivantes se trouvent dans la région indo-pacifique : *D. dorsipes* L. (= *D. quadridens* Fab.), *D. facchino* Herbst (= *D. sima* Edw.), *D. astuta* Latr., *D. callida* Fab., *D. japonica* de Haan, *D. granulata* de Haan, *D. sexdentata* Stimpson, *D. australiensis* Miers, *D. affinis* ? Targioni-Tozetti, *D. polita* Alcock et Anderson.

Dans l'Atlantique oriental *D. armata* White (Miers) et *D. lanata* L. Cette deuxième espèce habite aussi la Méditerranée.

II. — Cyclodorippinés

Cymopolus (1 esp.). — *C. asper* A. M.-Edw., Floride et mer caraïbe.
Cymonomus (2 esp.). — *C. quadratus* A. M.-Edw., mer caraïbe et golfe du Mexique.
C. granulatus Normann, Atlantique oriental.
Corycodus (1 esp.). — *C. bullatus* A. M.-Edw., mer caraïbe.
Cyclodorippe (5 esp.). — A. M.-Edw., 3 espèces proviennent de la mer caraïbe : *C. nitida* A. M.-Edw., *C. antennaria* id., *C. agassizii* id., et 2 du Japon, *C. dromioides* et *C. uncifera* Ortmann.
Cymonomops (1 esp.). — *C. glaucomma* Alcock.

(1) M. J. Rathbun. — Synopsis of the American species of *Ethusa* with Description of a new species. Proc. biol. Soc. Washington, vol. XI, 1897.

DISTRIBUTION ET CENTRE D'ORIGINE

La distribution des espèces du groupe peut utilement se résumer dans le tableau suivant :

GENRES	Nombre total d'Espèces	Région caraïbe (Antilles, Floride, golfe du Mexique).	Pacifique oriental (des Gallapagos au golfe de Californie).	Atlantique oriental (au nord du Tropique jusqu'au golfe de Gascogne).	Les trois régions précédentes ensemble.	Région indo-pacifique (sauf le Pacifique oriental).
Dorippinés :						
Palicus	22	15	3	1	19	3
Ethusa	11	3	2	4	7	4
Ethusina	5	1	3	2	4	2
Dorippe	12	0	0	2	2	10
Total. . . .	50	19	8	9	32	19
Cyclodorippinés :						
Cymopolus	1	1	0	0	1	0
Cymonomus. . . .	2	1	0	1	2	0
Corycodus.	1	1	0	0	1	0
Cyclodorippe. . . .	5	3	0	0	3	2
Cymonomops . . .	1	0	0	0	0	1
Total. . . .	10	6	0	1	7	3
Total général.	60	25	8	10	39	22

Le tableau précédent permet de faire les remarques suivantes :

1° La région caraïbe est de toutes la plus riche en espèces, elle en compte, à elle seule, près de la moitié, et plus que l'immense région indo-pacifique ;

2° Les espèces qui abondent surtout dans la région caraïbe appartiennent aux genres les plus primitifs de chaque sous-famille ; les Cymonomés y sont presque localisés, et sur 22 espèces de *Palicus*, 15 appartiennent en propre à cette région ;

3° Dans les eaux américaines du Pacifique et dans l'Atlantique

oriental les Dorippidés sont plus rares, mais les formes primitives dominent et beaucoup se retrouvent dans la région caraïbe ou y sont représentées par des espèces voisines ;

4° Dans la région indo-pacifique, au contraire, sont presque seules représentées les formes à évolution avancée telles que les Dorippes, les Ethusines, les Cyclodorippes et les Cymonomops, tandis que certaines de ces formes (*Dorippe*, *Cymonomops*) ne paraissent pas représentées dans la mer des Antilles.

Il semble dès lors difficile de ne pas admettre que *la région caraïbe a été le centre d'origine et de dispersion de la famille des Dorippidés* et que c'est là encore, bien plus qu'ailleurs, qu'il y a chance de retrouver les formes primitives jusqu'ici inconnues de la famille, si tant est qu'il en existe encore. Avant l'époque où s'est fermé le détroit de Panama, et pendant la période où étaient beaucoup plus étroites qu'aujourd'hui les relations de l'ancien et du nouveau continent, les descendants de ces formes primitives ont progressivement émigré dans le Pacifique vers l'ouest et, vers l'est, du côté des mers d'Europe, où beaucoup se retrouvent encore aujourd'hui. Seules les formes à évolution très avancée ont pu arriver à prédominer dans la région indo-pacifique orientale, certaines même n'ayant pas trouvé de procréateurs au berceau de la famille.

Si, comme tout porte à le croire, les Dorippidés ont eu pour ancêtres des représentants de la famille des Dromiidés, on conçoit aisément qu'ils aient eu pour centre d'origine et de dispersion la région caraïbe, car c'est là aussi, bien probablement, qu'ont pris naissance ces derniers. C'est là, en effet, qu'on a trouvé jusqu'ici tous les représentants des Dromiacés primitifs : Homolodromies, Dicranodromies, c'est là notamment que paraît être localisé l'Acanthodromie, un Dynoménien très primitif, — et si l'on n'a pas signalé dans la région caraïbe d'espèces du genre *Dynomene*, il y a tout lieu de croire qu'il en existe ou qu'il y en a existé, car les *Dynomene* californiennes (*D. ursula* Stimpson) et celles de l'Atlantique oriental (*D. Filholi* E.-L. Bouv.) sont trop voisines l'une de l'autre pour ne pas provenir de quelque forme de la région caraïbe.

Etant donnée cette origine, il est clair que *les Dorippidés ont pris naissance dans les profondeurs moyennes de la mer,* puis que les uns ont évolué dans les mêmes niveaux, tandis que d'autres se rapprochaient ou de la surface ou des abysses. Les Palicus et les Ethuses sont restés dans les profondeurs moyennes, la plupart des Cyclodorippinés ont atteint des profondeurs un peu plus grandes

tandis que les Dorippes allaient presque jusqu'à la zone sublittorale et les Ethusines dans les abysses les plus grandes, entre 3.000 et 4.500 mètres. Il est clair, dès lors, qu'*on ne saurait attribuer à la vie dans les profondeurs les fortes dimensions des œufs qu'on observe dans les Cyclodorippinés*, car on n'a pas signalé, que je sache, de petits œufs dans les Cyclodorippés sublittoraux du Japon, et je ne pense pas qu'on en trouve de grands dans l'*Ethusina abyssicola* qui descend au-dessous de 4.000 mètres. Pour ma part, j'avoue ne pas me rendre compte de l'existence de gros œufs dans l'une des sous-familles, et de petits dans l'autre.

Mais s'il n'est pas facile de voir la cause de dissemblances aussi frappantes, il est aisé, par contre, d'en mesurer les conséquences. Les gros œufs, en effet, doivent donner à l'éclosion des jeunes peu différents des adultes, plutôt marcheurs que nageurs et, dans tous les cas, peu propres à la dissémination ; — les petits œufs, au contraire, donneront des larves très jeunes, et très propres à émigrer au loin pendant les divers stades natatoires qu'elles auront à traverser. Et comme les diversités d'habitat finissent à la longue par entraîner des diversités spécifiques, on comprend que la sous-famille des Dorippinés soit plus nombreuse et plus variée en espèces que celle des Clodorippinés. Il en est de même, d'ailleurs, chez les Dromiidés, et c'est une ressemblance de plus entre les deux familles, si dissemblables pourtant au premier abord.

APPENDICE

J'ai laissé jusqu'ici de côté le genre *Tymolus* établi par Stimpson (Proc. Acad. Nat. Sc. Philad. T. 10, p. 163, 1858) pour une espèce japonaise, le *T. japonicus*, qui n'a jamais été revue depuis et dont on ne connaît, malheureusement, que la description. A cause de la grande ressemblance extérieure qui existe entre cette espèce et le *Cyclodorippe dromioides*, et malgré la position de son orifice respiratoire afférent à la base des pattes, M. Ortmann pense que le genre *Tymolus* est surtout voisin du genre *Cyclodorippe*.

C'est possible, mais j'avouerai pourtant que cela me paraît peu probable. Sans doute il y a des Cymonomés qui ont encore des restes d'orifice afférent à la base des chélipèdes, mais ces orifices ne sont pas normaux et grands comme paraissent être ceux des *Tymolus* et, dans tous les cas, leurs orifices afférents ne sont ni contigus, ni saillants, jusqu'au front comme on l'observe dans ce

dernier genre. Il y a là une opposition de caractères qui me paraît bien invraisemblable pour un Cymonomé, mais qui serait tout à fait normale, au contraire, chez les Dorippinés. Notons que Stimpson décrit le genre Tymolus immédiatement après quatre espèces de Dorippes japonaises, qu'il dit simplement en parlant de l'appareil afférent du genre « *apertura branchialis afferens positione normalis, ad basim chelipedum,* » et que s'il avait observé des différences essentielles entre cet orifice et celui des Dorippes, il les aurait certainement signalées. Or cet orifice est unique par son aspect et par sa forme dans toute la famille ; s'il eût été semblable à celui des Ethuses ou des Cymonomes, Stimpson aurait noté cette dissemblance, et comme il ne l'a pas fait, il y a lieu de croire que celle-ci n'existe pas.

Si, comme il y a lieu de le croire, les *Tymolus* ont des orifices afférents de Dorippes, on devra les considérer, ce me semble, comme des Dorippinés dont l'évolution serait très avancée. Les sillons et les aires de leur carapace sont encore accentués comme chez les Dorippes, et leurs orifices afférents s'avancent même aussi loin en avant, mais les pattes-mâchoires externes recouvrent bien davantage l'aire buccale, les trois articles terminaux de leur endopodite forment un petit palpe déjà caché, et un commencement de fusion a réduit à 6 le nombre des segments abdominaux.

Séance du 27 novembre 1897

TRIPHORIDÆ DE LA MER ROUGE

recueillis et décrits

par M. le Dr JOUSSEAUME

Les nombreuses excursions que j'ai faites depuis douze ans dans la mer Rouge m'ont permis de faire dans presque toutes les branches de l'histoire naturelle de nombreuses récoltes. J'ai donné à nos collections publiques tout ce qui pouvait leur être utile, soit pour des études particulières, soit pour augmenter les spécimens de nos collections, et je ne me suis réservé qu'une partie des Mollusques pour en faire la monographie. En attendant la fin de ce travail, j'ai pensé qu'il serait intéressant pour la science de donner, par la publication de quelques genres, un aperçu de la faune malacologique de cette mer.

Le petit groupe des *Triphoris* (genre, sous-famille ou famille), quel que soit le nom qu'on voudra lui donner, est pour le moment un des plus homogènes; je dis pour le moment, car de nouvelles découvertes conduiront peut-être à placer certains *Bittium* parmi les *Triphoridæ*.

Les *Triphoridæ* déjà connus que j'ai rencontrés dans la mer Rouge sont :

Inella Mariei et *Rossiteri.*
Mastonia ducosensis, formosus, Servaini, tristoma quadrilineata, tricolor, ægle, Hindsi, distinctus, Adamsi, monilifer, perlatus.
Viriola corrugatus, triliratus.
Iniforis consors, Reevii.
Mastoniæforis Chaperi.

Parmi les espèces que je crois nouvelles, en attendant qu'elles soient reproduites et figurées dans mon travail, j'en donne les diagnoses suivantes :

Inella perimensis.

Testa rosaceo-rubida, solidula, cylindraceo-conica, obesula; anfr. 14, sutura profunda canaliculata discreti, primi minutissimi, albi, sequentes 3 fulvi, unicarinati, intertitiis cancellati, alteri tuberculis oppositis in seriebus tribus dispositis ornati, intertiis cancellatis, alveolatis, ultimus ad basim subcanaliculatus, carinis moniliformibus quinque rugatus; apertura subovalis, lateraliter fissa; canalis brevis parum apertus. Long. $4^{mm}6$; diam. $1^{mm}3$.

Hab. — Djeddah, Aden, Périm, Djibouti. Lorsque les coquilles de cette espèce ont séjourné quelque temps dans les sables du rivage elles perdent leurs couleurs et deviennent blanches; cependant la couleur brune du sommet persiste.

Inella numerosa.

Testa solida, ovato-cylindrica, apice subulata, nigricante-fulva, costis granulosis tribus cincta, granula opposita in seriebus longitudinalibus disposita; anfr. 13 primi læves, sequentes granuloso-cancellati, ultimus antice rotundatus, carinis moniliformibus quinque rugatus; sutura profunda canaliculata; apertura rotundata lateraliter fissa; canalis brevis parum recurvus. Long. $3^{mm}5$; diam. 1^{mm}.

Hab. — Djibouti, Périm, Aden, Djeddah.

Inella ile.

Testa solidula, elongato-turrita, fulvo-rubescens, granulosa, longitudinaliter et spiraliter sulcata; anfr. 14 convexiusculi, primi unicarinati, sequentes costis granulosis tribus ornati, alteri costis quatuor; ultimus ad basim rotundatus, costis 7 (postice 4 majores antice 3 minores) rugatus; apertura ovalis lateraliter parum fissa, canalis brevis parum recurvus. Long. $7^{mm}5$; diam. $1^{mm}5$.

Hab. — Djibouti.

Mastonia mœnades.

Testa solida, elongato-turrita, apice acuminata, nitens, alba, maculis ferrugineis longitrorsum irregulariter picta, granulis biseriatim dispositis cincta, intervallum funiculo parum granulosa divisum; anfr. 15-16 sutura sat distincta separati, primi 4 fulvi, sequentes 2 albi, alteri ferrugineo-maculati, ultimus contractus, costis quinis granulosis rugatus, ad basim lœvus, apertura subovalis lateraliter fissa; canalis brevis parum abrupte recurvatus. Long. $5^{mm}5$; diam. $1^{mm}5$.

Hab. — Djibouti, Périm, Djeddah, Suez. Quelques coquilles de cette espèce recueillies dans cette dernière localité atteignent des dimensions beaucoup plus grandes que celles indiquées ci-dessus.

Mastonia plecta.

Testa solida, obesula, elongato-turrita, apice acuminata, pallide lilacino-fulva, costis tribus angulatis moniliferis cincta (costa media parva, inter hanc et anticam linea fulvo-nigra decurrans); anfr. 15-16 primi 4 nigro-fulvi, sequentes biseriatim tuberculis cincti, alteri seriebus tribus (mediana minor) ornati, sutura nigro-fulva separati, ultimus antice attenuatus, costis quinis inæqualibus granulosis rugatus, intertitii antice 2-3 nigro-fulvis decoratus; apertura irrigulariter ovalis, lateraliter fissa; canalis brevis recurvus. Long. 6mm; diam. 1mm5.

Hab. — Aden, Périm, Djibouti. La teinte de cette espèce est assez variable comme intensité, de sorte que sur certains individus dont la teinte est d'un fauve noirâtre on n'aperçoit pas distinctement les lignes noires des interstices et de la suture.

Mastonia algens.

Testa solida, obesula, elongato-turrita, apice olivæforme acuminata, nitens, violacea-alba, sparsim pallide fulva, granulis seriebus duobus distantibus suturam obtegentibus ornata, inter costas funiculus fulvus decurrans; anfr. 16-17 primi 4 nigri, sequentes 4 albi, alteri normales, ultimus seriebus granularum quatuor rugatus, ad basim abrupte attenuatus, in portem costa minore cinctus; apertura sub-rotundata, fissa ovalis profunde secta; canalis recurvus. Long. 8mm; diam. 2mm.

Les dimensions des individus recueillis de cette espèce sont de taille très variable. J'en ai de 5mm de long et d'autres de 9 à 10mm.

Hab. — Aden, Djibouti.

Mastonia tulipa.

Testa solida, subulata, elongato-turrita, fulvo et rubello spiraliter zonata, granulis triseriatim dispositis cincta, mediana minor alteræ æquales; anfr. 14-15 sat regulariter crescenti, sutura profunda distincta separati, primi fere lævigati, uncarinati, sequentes seriebus tuberculorum (antice 2 fulvis altera rubella) ornati, ultimus costis quinis granulosis (medianis 3 fulvis alteris rubellis) rugatus; apertura rotundato-ovalis lateraliter profunde fissa; canalis brevis, rubellus, recurvus. Long. 5mm; diam. 1mm2.

Hab. — Aden, Périm, Djibouti.

Mastonia interpictus.

Testa solida, ovato-turrita, apice alba acuminata, cinereo-alba, fulvo picta; anfr. 14 plani sutura lata separati, transversim duplice serie granularum cincti, granulæ alternantes æquales albæ, intervalles castaneo-fusco punctati, ultimus seriebus granularum quinque majores 3 interpicturati, alteri 2 minores unicolores rugatus; apertura rotundata, peristomum postice profunde fissa, canalis brevis retrorsum curvatus. Long. 5mm; diam. 1mm5.

Hab. — Djibouti, Bourbon.

Mastonia issa.

Testa solidula, pyramidalis, elongata, subulata, alba et pallide fulvo zonata; anfr. 16 regulariter crescenti, primi apice olivæforme instituentes, sequentes carinis granulosis tribus (media minor), cincti, granulæ oppositæ in seriebus longitudinalibus dispositæ, costa postice alba, altera luteo-fulva; sutura canaliculata fusca, anfractus ultimus antice attenuatus, carinis moniliferis quinque ornatus; apertura subrotundata lateraliter fissa, canalis parum recurvus. Long. 4mm; diam. 1mm.

Hab. — Djibouti.

Mastonia alveatus.

Testa solida, elongato-turrita, subulata, cinereo-plumbea, spiraliter bicostata (costis angulosis tuberculosis lateraliter decussatis), intercostis et ad suturam funiculo marginata; anfr. 16 plani, regulariter crescentis, primi 4 læves, luteo fulvi, sequentes costis tuberculosis duobus et funiculo subgranuloso cincti, satura distincta marginata separati, ultimus antice abrupte attenuatus, costis tuberculosis quinis (antica minor lævigata, altera tuberculosa), rugatus; apertura subrotudata, lateraliter fissa, canalis brevis, recurvus. Long. 5mm; diam. 1mm.

Hab. — Djibouti.

Mastonia peanites.

Testa solida, obesa, ovato-elongata, apice acuminata, alba et fulvo flavica spiraliter zonata, granulis biseriatim dispositis cincta, intertitiones funiculo parvo et striis tenuissimis spiraliter ornata; anfr. 15 16 sutura parum distincta separati, primi 2 corneo-fulvi, sequentes 2 albi, postea 4-5 seriebus granulurum duæbus (antica alba, postica fulvo-nigra), cincti, alteri serie antica alba, postica flavida ornati, ultimus contractus, costis quinis granulosis inæqua-

libus rugatus, intergranulas linea interrupta nigricante spiraliter picta; apertura subquadrata rotundata, labrum album, sæpe fulvo maculatum, ad suturam profunda fissum, canalis albus recurvus. Long. 8mm; lat. 2mm5.

Hab. — Djibouti, Djeddah, Massawah.

Mastonia iniqua.

Testa solidula, elongata, turrita, alba spiraliter nigro cincta; antice parum tumida; anfr. 13-14 regulariter crescenti, primi albi lævigati, sequentes tuberculis nitentibus triseries dispositis ornati, series postica forstior nigro tincta, alteræ 2 albæ, ultimus costis moniliformibus quinque rugatus, quorum anticæ 2 nigræ intertio-albo divisæ, medianæ 2 albæ, postica nigra; apertura subovalis lineis nigris 2-3 zonata, lateraliter fissa, canalis brevis apice nigro maculatus. Long. 4mm5; diam. 1mm2.

Hab. — Djibouti et Nouvelle-Calédonie.

Obesula borbonica.

Testa solida, ovata, ventricosa, apice acuminata, nigro et albo sparsim marmorata; anfr. 13, primi 4 fulvi, sequentes 2 albi, alteri nigricantes, seriebus tuberculorum duobus ornati, tuberculi, æqualis opposita nitentes, series antica sæpe albida, postica fulvo-nigra, sutura profunda canaliculata separati, anticus attenuatus, costis granulosis 5 ad peristomum 6 rugatus; apertura navicularis, lateraliter fissa; canalis brevis, recurvus. Long. 3mm; diam. 1mm3.

Hab. — Mer Rouge, Bourbon.

Obs. — Il existe parmi les Triphoris un petit groupe d'espèces à coquille petite, courte et ventrue qui se distingue à première vue des Mastonia. genre dans lequel j'avais placé l'une d'elles, le *M. obesula*, que je prends pour type d'un nouveau genre : le genre *Obesula*, dans lequel je place, parmi les espèces connues, le *T. pupæformis* Desh.

Obesula senilis.

Testa solida, ovato-conica, apice acuminata, albo et nigro zonata; anfr. circiter 12 primi albi, alteri seriebus tuberculorum tribus, mediana sæpe minor, series antica alba, alteræ castoneo-nigræ, granulæ spiraliter et longitudinaliter funiculo junctæ, ultimus quique seriebus granularum rugatus, series postice 2 fulvo nigra, pars antica alba, reticulata; apertura pyriformis, lateraliter fissa; canalis brevis recurvus. Long. 3mm3; diam. 1mm2.

Hab. — Périm, Djibouti.

Cette espèce se distingue facilement par son extrémité antérieure blanche et ses granules, qui ressemblent plutôt à des aspérités qu'à des perles.

Obesula pantherina.

Testa parva, solida, ovata, ventricosa, apice attenuata, acuminata, alba maculis ferrugineis aut fulvo-nigris irregulariter tincta ; anfr. circiter 12 seriebus tuberculorum duobus ornati, intertitiones cancellatæ, sutura profunda, distinctissima separati, ultimus antice attenuatus costis, quatuor moniliformibus rugatus ; apertura pyriformis, lateraliter fissa, canalis brevis. Long. $2^{mm}2$; diam. 1^{mm}.

Hab. — Aden, Périm, Djibouti.

Obesula? mus.

Testa solidiuscula cylindraceo-ovata, apice attenuata, longe acuminata, lutea, costis tenuis granulosis ornata ; anfr. 15 irregulariter crescenti, sutura parum distincta separati, primi 4 nigri, sequentes costis 3 granulosis, inæqualibus (media parum minuta) cincti, ultimus antice attenuatus, subrotundatus, costis granulosis quinque rugatus ; intercostas anteriores et penultima linea fulva decurrans ; apertura pyriformis linea nigra pictaurata ; canalis brevissimus. Long. $4^{mm}2$; diam. $1^{mm}2$.

Hab. — Djibouti. Deux spécimens.

Cette petite espèce est remarquable par sa forme cylindrique et son extrémité antérieure arrondie, à canal très court et par les premiers tours de spire, très étroits et longs, qui forment comme une queue de rat en arrière des autres tours. Quoique bien distincte, je la place provisoirement parmi les *Obesula*.

Viriola morychus.

Testa solida, elongata, conico-subulata, nitidiuscula, alba irregulariter rufo-marmorata ; anfr. circiter 23, plani, regulariter crescenti, primi 4-5 apice olivæforme terminantes, sequentes carinis tribus lævibus inæqualibus (antica major mediana minor), cincti, intertiones carinarum excavatæ clathratæ, sutura funiculo granuloso marginata, ultimus antice planus, parum excavatus, carinis 4 ad aperturam 7, instructus, carina antica granulosa, altera læves ; apertura circularis, alba pallide fusco-zonata, lateraliter fissa ; labrum undulatum, externe, septem angulis crenatum, album fulvo pictum ; canalis elongatus retrorsum recurvus. Long. 9 à 13^{mm} ; diam. $1^{mm}8$ à $2^{mm}5$.

Hab. — Djibouti.

Les *Tr. corrugatus* Hind, *connatum* Montr. et ce dernier ne sont probablement que des variétés d'une même espèce.

Euthymia colzumensis.

Testa solida pyramidale-elongata, pallide fulva, spiraliter tricostata, granulæ costarum oblongæ oppositæ seriebus longitudinalibus dispositæ; anfr. 13-14 regulariter crescenti, sutura canaliculata separati, primi albi sequentes antice alba postice pallide-fulvo zonati, ultimus ad basim attenuatus, costis granulosis quinque rugatus; apertura subrotundata lateraliter fissa; canalis elongatus, retrorsum recurvusatus. Long. 7^{mm}; diam. 1^{mm}7.

Hab. — Suez, Djibouti.

Cette espèce, dont la taille varie beaucoup, a des tubercules transversalement oblongs, disposés de manière à former des côtes longitudinales plus ou moins régulières et au nombre de dix-huit.

Séance du 27 novembre 1897

NOTITIÆ MALACOLOGICÆ

auctore Jules MABILLE

A

Species novæ

SURCULA DIGUETI J. Mabille (*sp. nov.*).

Testa fusiformi elongata, solida, epidermide lutea vel luteo-viridescente, nitidula, induta ; costulis spiralibus subæquidistantibus, nodulosis, ac striis longitudinalibus plus minusve conspicuis, ornata ; apice detrito ; spira elongata regulariter attenuata ; anfractibus circiter 8-9, sutura lata, marginata, separatis ; primis detritis, ceteris erosis, noduliferis, sequentibus ad suturam depressis, medio convexis et noduliferis ; ultimo elongato, inflato, costulis numerosis noduliferis et costula minore interveniente, munito ; versus basin attenuato ; apertura verticali rubescente, in canalem brevem latum, desinente ; margine externo parum incrassato, denticulato ; columellari arcuato, ad basin attenuato, brunneo tincto. Long. 40-49 ; lat. med. 15-18 ; aperturæ cum canali long. 19 mill.

La Californie (Diguet).

Le *Surcula Digueti* appartient au même groupe que le *S. olivacea* Sowerby (*Reeve, Conch. Icon.*, f. 27). Ce dernier est plus renflé, les sillons décurrents plus nombreux, les nodulations des tours de spire très allongées ; la suture plus marquée. Chez le *Digueti* la spire est plus étroite, bien plus acuminée, etc.

MITRA JOUSSEAUMIANA J. Mabille (*sp. nov.*).

Testa fusiformi, crassa, solida, parum nitida, lutescente, zonata ; eximie longitudinaliter striatula, spiraliter lineis impressis, præsertim infra suturam, notata ; apice sæpius detrito, dum integro,

obtuso, lævigato ; anfractibus 6 sensim et regulariter crescentibus, sutura impressa separatis ; primis lineatis et unizonatis ; ultimo ad partem superiorem, juxta suturam 3 vel 4 lineis impressis cincto et omnino nigro tincto, subcylindraceo, ad basin attenuato, dimidiam partem altitudinis superante, ad aperturam vix descendente ; apertura verticali, angusta, antice emarginata, intus nigra ; margine externo paululum incrassato, intus anguste albescente limbato ; columellari callo nigro, nitido, parum crasso induto ; dentibus albidis 4, parum elevatis, inferiore minuto, armato. Long. 17 ; aperturæ long. 9 ; lat. med. 2 mill.

La *Mitra Jousseaumiana* ne peut être rapprochée que de la *Mitra lugubris* Swainson. Elle en diffère par sa taille plus petite, par sa forme générale plus étroite, son dernier tour plus cylindrique, non ventru ; par ses stries plus fines et plus serrées. Les côtes décurrentes de la base du dernier tour, très accusées chez la *Mitra lugubris*, sont à peine sensibles chez la *Mitra Jousseaumiana*.

TENERITIA

Testa dextra, turriculata ; anfractibus numerosis, convexis, sutura profunda separatis : ultimo parum soluto, vix descendente ; apertura ovata ; sinu basali et sinu columellari munita ; peristomate tenero, vix incrassato, continuo, effuso potius quam reflexo.

Typus : Berendtia Digueti J. Mabille et B. minorina J. Mab.

Sous cette dénomination nous établissons une section dans le genre *Berendtia*, pour deux espèces récemment décrites et dont les caractères généraux diffèrent de ceux présentés par le type du genre.

Le genre *Berendtia* offre les particularités suivantes : coquille dextre, turriculée, à sommet obtus ; tours embryonnaires possédant un diamètre plus large que celui des deux tours qui les suivent ; test peu épais, muni de côtes lamelleuses transverses, obliquement arquées et un peu espacées ; dernier tour plus ou moins descendant et détaché de l'avant-dernier ; rime ombilicale profonde ; ouverture semi-circulaire, à péristome épaissi, étalé, presque plan, continu.

L'espèce type, d'assez grande taille, présente ces caractères importants : les tours de spire presque plans, s'accroissent rapidement, et la suture linéaire bien apparente est cependant peu profonde. Chez les *Teneritia* l'enroulement est très lent, régulier, les tours de spire sont arrondis, plutôt convexes et la suture profonde ; les lamelles qui ornent les tours sont plus serrées, un peu moins arquées, etc.

OBSERVATIONS
sur quelques Mollusques provenant du Maroc et des îles Canaries.

Pendant le cours de son voyage au Maroc et aux îles Canaries, M. Buchet a récolté un certain nombre de Mollusques plus particulièrement terrestres, que ce voyageur a fait parvenir au Muséum d'Histoire Naturelle: peu nombreuses sont les espèces recueillies, mais elles offrent un intérêt des plus sérieux; leur rareté, pour quelques-unes la singularité de leurs formes, attirent immédiatement l'attention; les indications de localités, de provenances diverses, prises avec un soin particulier, viennent encore rehausser la valeur des objets récoltés

Nous diviserons les résultats des recherches de M. Buchet en deux parties: la première comprendra les Mollusques originaires du Maroc, et la seconde ceux provenant des îles Canaries.

A

Maroc.

CEPHALOPODA

SPIRULIDÆ

GENUS SPIRULA

1. Spirula Peronii

Spirula Peronii Lamarck. Hist. An. s. V. T. VII, p. 601-1822.
— — Tryon. Man. of. Conch. T. 1, pl. 96, f. 467-469.
La plage de Mogador.

GASTEROPODA-PROSOBRANCHIA

CYCLOSTOMATIDÆ

GENUS LEONIA

2. Leonia scrobiculata

Cyclostoma (*leonia*) *scrobiculata* Mousson. Jahrb. d. d. malak. Gess., p. 98, pl. 5, f. 2, 1874.

Melha ; Sidi Adamsec'h (Buchet), Mogador ; Djebel-hadid (Mousson).

La forme typique est blanche, sans brillant ; le test est orné de stries longitudinales peu sensibles sur la partie médiane des tours mais bien développées dans le voisinage de la suture ; ces stries sont presqu'entièrement effacées sur le dernier tour. Les trois premiers tours portent des cordons décurrents bien accentués, lesquels disparaissent sur le dernier ; ils sont accompagnés de méplats de forme mal définie. Quelques exemplaires provenant de Sidi-Adamsec'h offrent une coloration violâtre très pâle, un beau brillant, bien que les cordons décurrents soient plus accusés et plus nombreux que dans la forme typique.

MELANIDÆ

GENUS MELANOPSIS

3. Melanopsis maroccana

Buccinum maroccanum Chemnitz. Conch. Cab. (éd. 1). T. XI, p. 285, pl. CCX, f. 2080-2081, 1795, et Bourguignat, Mal. Alg. T. 2, pl. XVI, f. 1-14.

Oued-Ida ; Acandud, Melha. Espèce abondante.

4. Melanopsis Maresi

Melanopsis Maresi Bourguignat. Paléont. Algérie, p. 106, pl. VI, f. 1-4, 1862.
— — — Mal. Algérie. T. 2, p. 265, pl. XVI, f. 21-24, 1864.
— *tingitana* Morelet. Journal Conch., p. 165, 1865.
— — Brot. Die Melaniacum, p. 442, pl. 48, f. 1-5, 1874.

Oued-Ida ; Oued-Haitwadel. Plus rare que la précédente.

5. Paludestrina Bucheti J. Mabille (sp. nov.).

Testa angustissime perforata, acute oblongo-elongata,, solida, nitidiuscula, e corneo-lutescente ; oculo nudo, lævigata ; sub lente valida, striis capillaceis numerosis, parum regularibus, ornata ;

spira regulariter conico-elata ; apice obtusulo, minuto quandoque rubescente ; anfractibus 8-8 1/2 modice crescentibus, convexiusculis, sutura bene distincta, paululum impressa separatis ; ultimo majore, 2/3 altitudinis textæ æquante, rotundato turgidulo, ad basin non attenuato ; versus aperturam haud descendente ; apertura verticali, ovata, infra rotundata, peristomate continuo ; margine externo bene arcuato, columellari incrassatulo paululum dilatato.

Alt. 6. Diam. maj. 2, 3/4 millim.

Dans les vases auprès de Mogador (Buchet).

Cette espèce ne peut être comparée qu'à l'*Assim. recta* Mousson (Jahrb. mal. Gen., p. 100, pl. 5, f. 4, 1874). Elle en diffère par sa taille plus grande, le nombre de ses tours de spire, 8 ou 8 1/2 au lieu de 7 ; par ces mêmes tours convexes et non aplatis, par sa suture bien marquée ; par son dernier tour bien arrondi non atténué à la base, par la forme de son ouverture. Elle est plus régulièrement conique que l'*Ass. recta*, sa base étant moins renflée et sa spire moins atténuée.

JANTHINIDÆ

GENUS JANTHINÆ

6. Janthina communis

Janthina communis Lam. Hist. An. s. V. T. VI, p. 206, 1822.

La plage de Mogador.

GASTEROPODA PULMONATA

LIMACIDÆ

GENUS LIMAX

7. Limax Deshayesi

Limax Deshayesi Bourguignat. Mal. Algérie. T. 1, p. 74, pl. 18, f. 30-32.

Environs de Mogador.

Les individus recueillis par M. Buchet ne sont pas complètement adultes : mais ils possèdent tous les caractères attribués à l'espèce.

PARMACELLIDÆ

GENUS PARMACELLA

8. Parmacella Deshayesi

Parmacella Deshayesi Moquin-Tandon. Act. Soc. Linn. Bord., 1848.
— — Bourguignat. Mal. Algérie. T. 1, p. 50, pl. 2, f. 1-30.

Haya de Bihi, Oued-Ida ; un seul exemplaire privé de son animal.

L'exemplaire récolté mesure 15mm de long et offre une largeur de 8mm 1/2 en son plus grand diamètre. Il est très épais, couvert en-dessus de stries d'accroissement concentriques, peu régulières et espacées. Le nucléus, d'un jaune vif, est lisse et très brillant.

HELICIDÆ

GENUS VITRINA

9. Vitrina marroccana J. Mabille (*sp. nov.*).

Testa depressa, transverse-oblogo-ovata, lævigata, eximie costulato-striata ; costulis tenuibus, numerosis, irregularibus ; nitidissima, vitrea ; spira complanata ; apice minuto, vix prominulo, costato ; anfractibus 3 rapidissime crescentibus, sutura sublata, fere canaliculata, marginata, separatis ; ultimo magno, antice dilatato, desuper aspecto, paululum turgidulo, ad lineam dorsalem rotundato, vix obscure angulato, haud descendente, basi convexiusculo ; apertura magna, lata, ovata, perobliqua ; peristomate simplici, acuto ; margine externo incurvato, paululum dilatato, columellari arcuato ; lamina angusta tenera, munito, ad columellam paululum incrassato.

Diam. maj. 9 ; — min. 6 ; — alt. 3 millim.

Sidi Adamsec'h.

La forme générale de cette Vitrine est celle du *Vitrina major*, mais elle est bien plus grande ; les stries très accusées, un peu espacées, simulant de petites côtes, ne sont visibles qu'avec le secours d'une loupe ; le test est brillant, nullement opaque ; le dernier tour largement développé est bombé au-dessus, arrondi à la périphérie, presque sans trace d'angulation.

GENUS HYALINIA

10. Hyalinia psatura

Zonites psaturus Bourguignat. Mal. Algérie. T. 1er, p. 74, pl. 18, f. 30-32.

Le Maroc (M. Buchet).

GENUS PATULA

11. Patula alsia

Helix alsia Bourguignat. Mal. Algérie. T. 1, p. 175, pl. XVI, f. 21-23, 1863.

Sidi Adamsec'h.

GENUS HELIX

Sectio : Macularia

12. Helix lactea

Helix lactea Muller. Verm. Hist., II, p. 19, 1774.
— — Bourguignat. Mal. Alg. T. 1, pl. XI, f. 1-9.

Environs de Mogador.

Sectio : Caracolina

Helix lenticula

Helix lenticula Férussac. Tabl. syst. N° 154, 1821, et Hist. gén. Moll., pl. LXVI, f. 1.

Sidi Amadsec'h ; dunes de Mogador.

Exemplaires identiques à ceux qui vivent en si grande abondance dans la France méridionale, notamment aux environs de Collioures, près du fort St-Elne.

Helix probata J. Mabille (*sp. nov.*).

Testa umbilicata, lenticulari, acute carinata, parum crassa, nitidula, e corneo palide lutescente, striis obliquis minutissimis, irre-

gularibus, ornata; spira convexiuscula; apice concolore, obtuso, fere lævigato; anfractibus 6, vix convexiusculis, sensim et regulariter crescentibus; sutura parum impressa, lineari, filo albo denticulato, marginata; ultimo, desuper aspecto, duplo latiore quam penultimo; ad aperturam dilatato, haud descendente, subtus bene convexo, ad peripheriam depresso et acute carinato, carina sparsim obscure denticulata. Apertura perobliqua, ovata, margine externo acuto, vix effuso, ad carinam angulata; margine columellari albo, incrassato, cum basali angulo obtuso juncto.

Diam. moy. 27; — min. 26; — alt. 7-8 millim.

Sidi Adamsec'h.

Cette espèce appartient au même groupe que les *Helix Calpeana* et *lenticularis* : Elle diffère de la première par sa forme plus déprimée, par ses tours de spire aplatis, ceux de la *Calpeana* sont convexes ; par sa suture linéaire à peine marquée, chez l'autre espèce la suture est bien distincte, presque profonde ; par ses stries fines, serrées, peu proéminentes ; la *Calpeana* est costulée ; par son ombilic plus large, arrondi, celui de la *Calpeana* est plus étroit et très évasé à l'origine. La *lenticularis* diffère de la *probata* par sa petite taille, par les costules qui ornent sa surface, par la forme de son ouverture comprimée, par son bord basal sinué, etc.

Sectio : Euparipha

13. Helix pisana

Helix pisana Muller. Verm. Hist., 11, p. 60, 1774.

Le cap Sim ; les dunes de Mogador.

Les individus récoltés par M. Buchet appartiennent à une variété minor de cette espèce, assez abondamment répandues dans les régions méridionales, bords de la Méditerrannée, îles Canaries ; environs de Montpellier, de Collioures et de St-Jean-de-Luz ; elle est ornée de bandes nombreuses et se rapproche assez de la figure 8, pl. XXVI, du tome 1er de la Malacologie de l'Algérie.

14. Helix Dehnei

Helix Dehnei Bossmässler. Zeitschr. f. malac., p. 173, 1846.

— — Chemnitz. Conch. Cab. (éd. altera). T. 36, f. 22-24.

Cap Sim ; Bourriki ; Mogador ; Melha (Buchet). Au Nord de

Mogador (Mousson). Varietas alba. Coquille blanche de même taille ou plus petite que le type, à test mat, sans aucun brillant, dépourvue de bandes et de taches, à dernier souvent moins renflé : cette variété provient de Bourriki.

15. Helix planata

Helix planata Chemnitz. Conch. Cab. T. XI, p. 281 ; T. 209, f. 2067-2069 ; 1795.

Cap Sim ; Mara (Buchet) ; Mogador (Mousson).

16. Helix erythrostoma

Helix erythrostoma Philippi in Pfeiffer. Zeitschr. f. Malac., p. 84 ; 1850.

— — Chemnitz. Conch. Cab. (ed. altera). T. 132, f. 23-24.

Mogador, dans les dunes ; Cap Sim (Buchet) ; Mogador ; Ueb-Ksib (Mousson).

Sectio : Xerophila

17. Helix apicina

Helix apicina Lamarck. Hist. An. s. Vert. T. VI, 2, p. 93, 1822.

— — Bourguignat. Mal. Algérie. T. I, p. 198, pl. XX, f. 15-20.

Sidi Adamsec'h (Buchet). Rabat et Casa-blanca (Mousson).

18. Helix colomesiana

Helix colomesiana Bourguignat. Mal. Algérie. T. I, p, 245, pl. 28, f. 11-15, 1863.

Les dunes des environs de Mogador (Buchet), au sud de Mogador (Mousson).

19. Helix subrostrata

Helix subrostrata Ferussac in Tewer. Cat. Moll. Nord Afrique, p. 25, 1839.

— — Bourguignat. Mal. Algérie. T. I, p. 240, pl. XXVII, f. 10-23.

Harza de Bihi (Buchet).

Varietas bizonata Bourguignat, loc. cit. ; Test orné de deux larges bandes noires recouvrant toute la surface de la coquille ; la région ombilicale restant blanche.

20. Helix moesta

Helix moesta Parreys in Bourguignat. Mal. Algérie. T. 1, p. 227, pl. XXV, f. 4-7, 1863.

Les dunes de Mogador.

21. Helix submoesta J. Mabille (*sp. nov.*).

Testa subobtecte perforata, subdepressa, solidiuscula, subopaca, nitente, grisea, maculis parvis seriatim ordinatis, cincta ; ruditer et dense striata ; striis costuliformibus fere lamellatis, irregularibus ; apice obtuso, minuto, fulvo ; spira regulariter conica, parum prominente ; anfractibus 5 vix convexiusculis, regulariter et sensim crescentibus, sutura distincta separatis ; ultimo majore, haud descendente ; desuper aspecto fere duplo latitudinem penultimi æquante ; subtus inflato, apertura obliqua, transverse ovato-rotundata ; peristomate remote labiato, acuto ; margine externo longe arcuato ; columellari incrassato, rosaceo tincto, perforationem semi tegente. Diam. m. 9 ; — m. 8 ; — alt. 5 millim.

Les dunes de Mogador.

Elle diffère de l'*Helix mœsta* (Bourguignat, Mal. Algérie. T. 1, pl. XXV, f. 1-7) par une taille moins développée ; une forme moins déprimée ; une spire plus régulièrement conique ; par ses stries plus fortes, le dernier et l'avant-dernier tours moins hauts, l'ouverture plus arrondie, par son ombilic réduit à une perforation à demi-cachée par l'expansion du bord columellaire.

22. Helix psammicola J. Mabille (*sp. nov.*).

Testa anguste umbilicata, depresso-conica, solida, crassiuscula, cretacea ; striis rugosis, densis, irregularibus et nodulis elongatis, præsertim in ultimo anfracto, munita ; maculis corneo-griseis vel nigricantibus, translucidis, ornata ; spira conica, prominente ; apice obtuso, lævigato, fulvo ; anfractibus 5 regulariter et rapide crescentibus, primum ad suturam planulatis, demum bicarinatis, carinis in ultimo anfracto validioribus ; sutura angusta, lineari, deinde

canaliculata, separatis ; anfracto ultimo haud descendente, bicarinato, carina inferiore majore, conspicue denticulata ; subtus convexiusculo, striis lamellosis sat regularibus alternatim majoribus, et alteris filiformibus, intervenientibus, ac zonula nigra, interrupta decorato. Apertura valde obliqua, ovato-triangulari ; peristomate non continuo ; margine externo brevi, paululum incurvato ; collumari obliquo, incrassatulo, laminam tesseram, umbilicum semitegentem, emittente ; basali bene arcuata. Diam. maj. 7 ; — min. 6 1/2 ; alt. 4 millim.

Sidi Adamsec'h (Buchet).

Elle appartient au même groupe que les *Helix Despreauxi, nodosostriata*, etc. ; elle diffère de cette dernière, sa plus proche voisine, par sa forme plus déprimée, par les rugosités de sa surface moins accusées, par sa double carène sensible seulement sur le dernier tour, par ces mêmes tours plus convexes, moins plans au voisinage de la suture ; par son cône spiral plus régulier, sa suture moins prononcée, ne s'élargissant qu'au dernier tour, enfin par son ouverture plus large, son ombilic moins ouvert.

23. Helix Bucheti *(sp. nov.)*.

Testa anguste umbilicata, subglobosa, solidiuscula, sat tenera, fere pellucida ; e corneo-rubescente, vix nitente ; ruditer striato-lamellosa præsertim in anfracto ultimo ; spira conica, parum prominente ; apice minuto, obtuso, concolore ; anfractibus 4 rapide crescentibus, convexis, sutura bene impressa separatis ; ultimo ad initium obscure angulato, demum rotundato, haud descendente, subtus paululum inflato, supra linea albido-lutea peripherica usque ad summum continua, circumcincto ; infra lineis fuscis 2-3 ornato. Apertura parum obliqua, lunato-subovata ; peristomate acuto ; margine externo bene arcuato, columellari oblique rectiusculo, incrassatulo umbilicum non tegente. Diam. maj. 5 1/2 ; — min. 5 ; — alt. 3 1/2 mill.

Sidi-Adamsec'h (Buchet).

L'*Helix Bucheti* est voisine de l'*H. lacestarum* (Bourguignat. Mal. Alg. 1 pl. XXII, f. 23). Elle en diffère par une forme moins déprimée, plus globuleuse, par des tours plus renflés ; par sa striation, composée sur les premiers tours de stries serrées, irrégulières, un peu saillantes, devenant lamelleuses sur le dernier tour, espacées à intervalles plus finement striés ; par sa taille beaucoup plus petite, sa spire plus proéminente, son ombilic plus ouvert.

Sectio Xeroleuca

24. Helix mogadorensis

Helix mogadorensis Bourguignat. Moll. lit., fasc. 3, p. 57, pl. 9, f. 1-3, 1863.

Leucochroa mogadorensis Mousson. Jahr. d. D. malak. Gesell., p. 6, 1874.

Mara ; au sud de l'Oued-Ida, à 4 heures de Mogador ; dunes de Mogador (Buchet), autour de Mogador ; plus rare près d'Aïn-Umest (Mousson).

Sectio Turricula

25. Helix pumilio

Trochus pumilio Chemnitz. Conch. Cab. T. XI, p. 164, T. 164, f. 1888-1889, 1795.

Les dunes de Mogador (Buchet), au nord de Mogador (Mousson).

Sectio Cochlicella

26. Helix conoidea

Helix conoidea Draparnaud. Tabl. Moll., p. 69, 1801, et Hist. p. 78, pl. 4, f. 7-8, 1805.

Les dunes de Mogador (Buchet). Casa Blanca (Mousson).

Varietas nigra Bourguignat. Mal. Algérie. T. 1, p. 285, pl. XXXII, f. 33.

Coquille d'une couleur noire plus ou moins foncée à l'exception du troisième tour qui reste blanchâtre.

27. Helix ventrosa.

Cochlicella ventrosa Ferussac. Tabl. Syst., 1821.

Bulimus ventricosus Draparnaud. Tabl. moll., p. 68, 1801, et Hist. pl. IV, f. 31-32.

Helix barbara Bourguignat. Mal. Algérie. T. 1, p. 286, pl. XXXII, f. 29 et 40.

Forêt d'Argamier, à quatre heures de Mogador, sur la rive gauche de l'Oued-Ida (Buchet). Casa Blanca (Mousson).

28. Helix webbiana

Bulimus Terverianus Webb et Berthelot. Ann. Sc. Nat. T. XXVII, p. 326.
— — A. d'Orbigny. Moll. Can., p. 67, pl. 2, f. 26.

Cap Sim ; harza de Ribi ; forêt d'Argamier (Buchet) ; Mogador, Casa Blanca, Ain-Umest (Mousson).

Cette *Helix* est très voisine de l'*H. acuta* ; elle en diffère par sa forme plus étroite, par son dernier tour moins développé ; par son test plus épais, plus dur, orné de côtes longitudinales plus ou moins accusées et espacées ; les espaces entre les côtes sont opaques, souvent d'un blanc pur ; sa coloration est très variable : certains individus sont ornés de bandes noires, tantôt continues, tantôt interrompues ; d'autres sont blanchâtres ; quelques-uns gris avec de petites flammules brunes.

GENUS BULIMUS

Sectio Chondrula

29. Bulimus pupa

Helix pupa Linné. Syst. Nat., p. 773, 1758, et Bourguignat. Mal. Alg. T. II, pl. II, f. 39-40.

Sidi Adamsec'h.

GENUS FERUSSACIA

30. Ferussacia ennychia

Ferussacia ennychia Bourguignat. Mal. Algérie. T. II, p. 58, pl. 14, f. 17-19, 1864.

Sidi Adamsec'h ; Bouzanna, rive gauche de l'Oued-Ida ; Oued-Ida, à trois heures de Diabet (Buchet).

GENUS RUMINA

31. Rumina decollata

Helix decollata Linné. Syst. nat., p. 773, 1758.

Sidi Adamsec'h (Buchet).

LAMELLIBRANCHIA

UNIONIDIÆ

GENUS UNIO

32. Unio fellmanni

Unio fellmanni Deshayes. Expéd. sc. Algérie.

L'Oued-Ida, à trois heures de marche de la côte (Buchet).

33. Unio Durieui

Unio Durieui Deshayes. Hist. nat. moll. Algérie, pl. CIX, f. 5-8, 1847.

Même localité que pour la précédente espèce.

B

Iles Canaries

GASTEROPODA PROSOBRANCHIA

HALIOTIDÆ

GENUS HALIOTIS

1. Haliotis tuberculata

Haliotis tuberculata Linn. Syst. nat. T. 1, p. 780, 1760.

— — A. d'Orbigny. Moll. Canaries, p. 95.

Brêna Baya, île de Palma (Buchet). Santa Cruz de Ténériffe A. d'Orbigny).

TROCHIDÆ

GENUS TROCHOCOCHLEA

2. Trochocochlea turbinata

Trochus turbinatus Born. Test. Mus. Cœs. Vind., p. 335, pl. XII, f. 5-6, 1780.

Trochus fragarioides A. d'Orbigny. Moll. Canaries, p. 82.

Brêna Baya, Palma (Buchet); Gran-Canaria (A. d'Orbigny).

GENUS GIBBULA

3. Gibbula candei

Trochus candei A. d'Orbigny. Moll. Canaries, p. 83, 1839.

— *canariensis* A. d'Orbigny. Moll. Canaries, atlas-pl. VI, fig. 21-23.

Brêna Baya (Buchet). Le *Gibbula candei* est abondant, dit A. d'Orbigny, dans la baie de Santa Cruz de Ténériffe, et les habitants de l'île le font entrer dans leur alimentation.

GENUS CALLIOSTOMA

4. Calliostoma conuloides

Trochus conuloides Lamarck. Hist. An. s. V. T. VII, p. 24, 1821.

Brêna Baya (Buchet).

Varietas canariensis. Coquille de grande taille, conique-pyramidale à test épais. Le premier tour est lisse, brillant; les trois suivants sont ornés de 4 cordons granuleux. Les granules du cordon supérieur et ceux du cordon inférieur sont plus gros; sur les cinquième et sixième tours les cordons sont presque nuls et la surface du test est aussi polie, aussi brillante que celle du *Trochus conulus;* sur les septième, huitième et neuvième tours, les cordons sont plus accusés, plus nombreux. Le dernier est renflé et dilaté à la périphérie, arrondi en cette partie : il porte à sa face supérieure sept cordons granuleux, après ceux-ci et également sur la base se trouvent onze cordons non granuleux, coupés par des lignes élevées, rayonnantes, partant de la région ombilicale. Ces lignes donnent aux cordons l'apparence d'être incisés. La périphérie du dernier tour, nullement anguleuse mais arrondie, porte des taches brunes régulièrement espacées. La forme générale de cette coquille est celle du *Call. conulus:* haut. 26; — diam. moy. 25 1/2; — min. 18 millim. elle habite Brêna Baya, dans l'île de Palma.

CYCLOSTOMIDÆ

GENUS CYCLOSTOMA

5. Cyclostoma lævigatum

Cyclostoma lævigatum Webber Berthelot. In Ann. Sc. Nat., p. 322, 1833.

San Sebastian, île de Gomera.

CERITHIDÆ

GENUS CERITHIUM

6. Cerithium rupestre

Cerithium rupestre Risso. Hist. Nat. Europ. Mér. T. 18, p. 154.

— *vulgatum* (pro parte) A. d'Orbigny. Moll. Can., p. 92.

Brêna Baya (Buchet).

COLUMBELLIDÆ

GENUS COLUMBELLA

7. Columbella rustica

Voluta rustica Linné. Syst. nat. (ed. Gruel), p. 3447.

San Sebastian, île de Gomera (Buchet). Baie de Santa-Cruz de Ténériffe (A. d'Orbigny).

Sectio : Mitrella

8. Columbella cribraria

Buccinum cribrarium Lamarck. Hist. Nat. An. s. Vert. T. VII, p. 274, 1822.

Brêna Baya, île de Palma (Buchet).

PURPURIDÆ

GENUS PURPURA

9. Purpura hæmastoma

Buccinum hæmastoma Gmelin. Syst. Nat., p. 3483.

San Sebastian, Gomera ; Brêna-Baya, Palma (Buchet).

10. Purpura viveratoides

Purpura viveratoides A. d'Orbigny. Hist. Moll. Canaries, p. 91, pl. VI, f. 38, 1839.

Brêna Baya (Palma) (Buchet); Santa-Cruz de Ténériffe (A. d'Orbigny).

MITRIDÆ

GENUS MITRA

11. Mitra ebenus

Mitra ebenus Lamarck. Hist. Nat. An. s. Vert. T. VII, p. 317, 1822.
— Sowerby. Thesaurus Conch. *gen. mitra*, f. 329.

Brêna-Baya, Palma ; San Sebastian, Gomera ; (Buchet), Ténériffe A. d'Orbigny).

GASTEROPODA PULMONATA

LIMNEIDÆ

GENUS ANCYLUS

12. Ancylus striatus

Ancylus striatus Quoy et Gaimard, voyage de l'Astrolabe. T. III, p. 207, pl. LVIII, f. 35-38.

San Sebastian, Gomera.

C'est la première fois que la présence de cette espèce intéressante est constatée dans l'île de Gomera. On ne la connaissait jusqu'ici que des îles de Ténériffe, de Grande-Canarie et de Palma. M. Buchet a rapporté de la localité nouvellement découverte par lui deux très beaux exemplaires de cet *ancyle*.

GENUS PHYSA

13. Physa teneriffæ

Physa teneriffa Mousson Turs. Faun. mal. Canaries, p. 137, 1872.

Ténériffe (Buchet). Les exemplaires de l'île de Ténériffe se rapportent à la forme typique de l'espèce, laquelle habite toutes les îles Canaries, mais en présentant des différences suffisantes pour que la plupart d'entre elles aient pu être divisées en variétés par M. Mousson. L'une de ces variétés a été rapportée par M. Buchet : *Varietas Gomeræna*, Mousson, loc. cit. Coquille plus renflée, plus solide ; à tours plus convexes, dont le dernier est un peu renflé en-dessus et atténué à la base.

San Sebastian, île de Gomera.

LIMACIDA

GENUS LIMAX

14. Limax canariensis

Limax canariensis A. d'Orbigny. Hist. moll. Ann. p. 47, pl. III, f. 1-3, 1839.

— — J. Mabille. Mater. faun. mal. Canaries p.

Las Mercedez, île de Ténériffe (Buchet). A. d'Orbigny l'indique de cette même île et de la Grande-Canarie.

GENUS AMALIA

15. Amalia verneaui

Milax Verneaui J. Mabille. Mat. faun. mal. Canaries, p. 215.

La Mercedes, île de Ténériffe.

HELICIDÆ

GENUS VITRINA

16. Vitrina lamarckii

Helicolimax Lamarckii Ferussac. T. Syst., p. 25 et hist. pl. XIX, f. 9, 1821.

Las Mercedes, île de Ténériffe (Buchet).

GENUS HYALINIA

17. Hyalinia cellaria

Helix cellaria Muller. Verm. hist. II, p. 38, 1774.

San Sebastian, île de Gomera (Buchet). Cette *Hyalinie* n'a jusqu'ici été constatée que dans les îles de Ténériffe, de Grande Canarie et de Hierro. La localité nouvelle indiquée par M. Buchet constitue un fait intéressant.

18. Hyalinia lenis

Zonites lenis Shuttleworth. Mith. nat. Berne nos 241, 242, p. 138, 1852 et Mousson rev. faun. Can. pl. I, f. 19-21.

San Sebastian, île de Gomera (Buchet). Espèce indiquée seulement des îles de Palma et d'Hierro.

GENUS HELIX

19. Helix aspersa

Helix aspersa Müller. Verm. Hist. II, p. 59, 1774.

Brêna-Caza, île de Palma (Buchet). Espèce certainement introduite dans les îles Canaries à une époque récente.

Sectio Hemicycla

20. Helix fritschi

Helix fritschi Mousson. Rev. faun. Can. p. 63, pl. 5, f. 12, 1872.
— — J. Mabille. Mat. faun. Can., p. 263.

San Sebastian, île de Gomera (Buchet). Espèce localisée dans la seule île de Gomera ; de même que sa proche voisine l'*Helix glasiana* n'habite que la Grande-Canarie.

Sectio Iberus

21. Helix quadricincta

Helix quadricincta Morelet. Journ. Conch. IIIe série. T. IV, p. 156, 1864
— — J. Mabille. Nat. faun. Can. II, p. 24.

San Sebastian (Buchet). Cette espèce n'a jusqu'ici été observée que dans l'île de Gomera.

22. Helix palmicola J. Mabille *(sp. nov.)*.

Testa imperforata, subdepressa globosa, solida, parum crassa, irregulariter crispato-striata, eximie granulosa ; epidermide et nitore fere destituta, fulva ; supra zonis duabus, infra tertia sat latis circumcincta et maculis luteis, elongatis, zonas secantibus, præcipue in infracto tertio, ornata ; spira prominente, conica, valida ; apice lævigato, obtusissimo ; anfractibus 5 convexiusculis, irregulariter crescentibus, sutura distincta separatis ; primis validis rapide, ceteris rapidissime crescentibus ; ultimo magno, supra convexo, ad peripheriam paululum angulato, demum rotundato et inflato, antice breviter deflexo, pone peristoma contracto, subtus vix convexiusculo ; apertura ovata, latitudine fere aquante altitudinem ; lunata, intus albescente ; peristomate acuto, paululum incrassato, repando potius quam reflexo ; marginibus non approximatis ; externe longe arcuato ; columellari paululum incurvato, plane incrassato, ad insertionem calloso, laminam angustam, appressam, emittente.

Diam. m. 28 ; — min. 24 ; — alt. 16 millim.

Brêna-Baya, île de Palma.

Coquille voisine de l'*Helix gomerensis* (Mousson, Rev. faune, pl. IV, f. 9-10, dont elle diffère par sa perforation entièrement nulle ; la *Gomorensis*, ex icone, est obtecte imperforata ; par sa taille plus grande, par sa striation composée sur les premiers tours de rides crispées, peu régulières et sur les suivants et en particulier sur le dernier de stries costulées, de rides crispées et de malléations parfois peu apparentes ; nos individus ne sont pas frais ; la cuticule a

presque disparu, cependant un examen attentif permet de reconnaître les traces d'une granulation très fine mais peu prononcée, couvrant le test aussi bien en-dessus qu'en-dessous ; par sa spire grosse, conique très obtuse, surmontant une base très développée; la spire de la *Gomorensis* est régulièrement conique et en parfaite proportion avec sa base; par son ouverture presqu'aussi haute que large ; par ses deux bandes supérieures déchirées par des taches jaunâtres ; une troisième bande est indiquée seulement sur la face inférieure du dernier tour.

Varietas minor. Coquille plus petite à bandes presque nulles. Diam. moy. 24 ; — min. 20 1/2 ; — alt. 12 millim. Même localité.

Sectio caracollina

23. Helix lenticula

Helix lenticula Ferussac. Tabl. Syst. n. 154, 1821 et hist. gen. moll., pl. LXVI, f. 1.

San Sebastian (Buchet).

24. Helix discobolus

Helix discobolus Shutleworth. Mitth. n. G. Berne nos 260-261, p. 290, 1852.

— — Mousson. Rev. faun. Can., p. 66, pl. IV, f. 1-2, 1872.

San Sebastian (Buchet). Encore une espèce qui n'habite que l'île de Gomera. Elle représente dans cette île l'*Helix planaria* de Ténériffe.

Sectio : Euparipha

25. Helix pisana

Helix pisana Müller. Verm. hist. II, p. 60, 1774.

La grande Canarie (M. Buchet). Cette espèce de nos côtes est abondamment répandue dans l'île sans offrir de modifications appréciables.

Sectio : Xerophila

26. Helix visabunda J. Mabille *(sp. nov.)*.

Testa anguste obtecte perforata, subdepresse conica, tenera

subpellucente,vix nitidula, e luteo-griseo, striato-costulata ; costulis densis, oblique arcuatis, fere regularibus ; maculis brunneis zonas angustas simulantibus, cincta ; spira regulariter conica, parum prominente ; apice minuto obtuso, lævigato, flavescente ; anfractibus 5, convexo-rotundatis, regulariter et sensim crescentibus, sutura impressa, separatis ; ultimo compresse-rotundato, haud descendente, adinitium angulato, angulo demum evanescente ; subtus convexo et maculis parvis, brunneis, quandoque translucidis, zonula angusta, formantibus, ornata ; apertura obliqua, lunata, ovato-rotundata, peristomate acuto, vix incrassatulo ; margine externo incurvato ; columellari vix incrassato, laminam teneram perforationem fere omnino tegentem, emittente. Diam. moy. 7 ; — Diam. min. 6 1/2 ; — Alt. 4 1/2 millim.

Barranco de Quintero, Palma (Buchet).

27. Helix herbicola

Helix herbicola Shuttleworth in Mousson. Rev. faun. Can. p. 35, pl. II, f. 37-38, 1872.

La Grande-Canarie (Buchet).

28. Helix dendrophila

Helix dendrophila J. Mabille. Mat. faune Can., p. 112, pl. XVI, f. 4-5, 1884.

Grande-Canarie (Buchet). Cette même espèce avait déjà été observée dans la même île par M. Ripoche.

Sectio : Ochthephyla

29. Helix multigranosa

Helix multigranosa Mousson. Rev. faun. Can., p. 59, pl. III, f. 25-27, 1872.

— — J. Mabille Mat. faun. mal. Can. II, p. 67, 1884.

M. Buchet a récolté dans les environs de San Sebastian de Gomera, un seul individu de cette intéressante espèce, mais sa conservation ne laisse rien à désirer ; ce fait est important, les exemplaires d'après lesquels l'espèce a été décrite ayant été récoltés à l'état mort, complètement privés de cuticule, ont donné à penser que

cette espèce appartenait à une faune éteinte. La nouvelle découverte de M. Buchet permet d'affirmer l'existence à l'état vivant de l'*Helix multigranosa*. Sa cuticule est épaisse, dure, d'un brun roux ; elle enveloppe complètement la coquille : les traces d'érosions, peu sensibles, apparaissent seulement au sommet.

Sectio : Turricula

30. Helix nodososTRIATA

Helix nodoso-striata Mousson. Rev. faun. mal. Can., p. 51, pl. III, f. 19-21, 1872.

San Sebastian île de Gomera. En récoltant cette espèce M. Buchet a fait une véritable découverte: Mousson, en effet l'a décrite d'après un seul exemplaire recueilli par M. de Fritsch dans l'île de Gomera, mais sans indication précise d'habitat. La localité relevée par M. Buchet offre donc une importance réelle.

Cette *Helix* varie peu : quelques individus ont une spire plus élevée que celle de l'exemplaire figurée par M. Mousson, mais ils conservent tous les caractères de l'espèce ; la seconde carène bien accusée, située au milieu des tours, nettement séparée de la première; les rugosités très fortes de la surface, la dépression des tours de spire, etc.

GÊNUS BULIMUS

Sectio : Napæus

31. Bulimus bertheloti

Bulimus bertheloti Pfeiffer. Mon. hel. viv. T. 1, p. 64, 1848.
— — Buve. Conch. Sion. gen. Bulimus, f. 541, 1849.

San Sebastian, île de Gomera.

32. Bulimus severus J. Mabille *(sp. nov.)*.

Testa anguste rimata, elongato ovata, striata, vix granulosa, solida ; epidermide rufescente, rugoso haud nitente, induta ; apice obtuso, corneo-rubescente ; spira ovata, breviter attenuata ; anfractibus 6 6 1/2 convexiusculis, regulariter et sat rapide crescentibus, sutura impressa separatis; primis erosis, bene convexis, penultimo et præcedente majoribus ; ultimo maximo, fere 2/3 spiræ æquante, versus aperturam vix descendente, turgido, ad basim attenuato ;

apertura verticali, semi-ovata, infra angulata ; peristomate contenuo ; margine columellari late reflexo et appresso, rimam fere obtegente, et callum dentiformem ad angulum superum emittente; margine externo valde curvato, late expanso; columella incrassata, fere recta, truncata. Long. 19 ; — lat. med. 9 — apert. cum perest. long. 9 ; — lat. 7 millim.

San Sebastian, île de Gomera (Buchet).

Ce *Bulime* se rapproche un peu du *Bulimus Tarnierianus* Grasset (Journ. conch. 1857, pl. XIII, f. 6). Il en diffère par sa taille plus grande, sa forme plus renflée, moins subitement acuminée, par ses tours de spire plus larges, dont le dernier est bien plus développé ; par son ouverture plus anguleuse inférieurement.

33. Bulimus variatus

Bulimus variatus Webb et Berthelot. Ann. Sc. Nat. T. XXVIII, p. 326, 1833.

Barranco de Quintero, île de Palma (Buchet).

GENUS BUMINA

34. Bumina decollata

Helix decollata Linné. System. Nat. ed. X, p. 773, 1758.

La Grande-Canarie.

GENUS GIBAULINA

35. Gibbulina dealbata

Pupa dealbata Webb et Berthelot. Ann. Sc. Nat. T. XXVIII, p. 321, 1833.

San Sebastian, île de Gomera.

GENUS PUPA

Sectio : Pupilla

36. Pupa anconostoma

Helix anconostoma Lowe. Prim. faun. Mad. et Post. Sanct., p. 62. T. VI, f. 30, 1831.

Fuentes de la Calderita, Santa-Cruz de Palma (Buchet).

LAMELLIBRANCHIA

GENUS RADULA

37. Radula lima

Ostrea Lima Linn. Syst. Nat. ed. XII, p. 1147.
Lima squamosa Lamarck. Hist. Nat. Ann. s. Vert. T. VI, 1, p. 156.

Brêna-Baya, Palma (Buchet); Lancerotte (Webb et Berthelot).

Cette espèce n'est représentée dans les récoltes de M. Buchet que par une seule valve; mais elle offre un certain intérêt, en raison de son habitat, différent de celui indiqué par Webb et Berthelot. M. A. d'Orbigny fait, en effet, remarquer que les exemplaires de cette espèce recueillis aux îles Canaries sont plus étroits que ceux de la Méditerranée; qu'ils n'ont que 19 côtes. Ces remarques s'appliquent parfaitement à la valve provenant de Gomera.

SUR L'ENDODERME DES INSECTES

par A. LÉCAILLON (1).

On sait que chez les Métazoaires, le feuillet endodermique a pour rôle principal de former l'épithélium de l'intestin moyen. Ce fait n'est pas cependant aussi universel qu'on l'a cru jusqu'ici, et les Insectes offrent à cet égard un cas extrêmement intéressant.

Chez quelques-uns d'entre eux l'endoderme remplit bien sa fonction normale, mais chez presque tous il n'existe que pendant la période embryonnaire, et ne prend point part à la formation du tube digestif. Dans certains cas, même, il n'apparaît plus du tout pendant le développement. Il en résulte que le corps de la plupart des Insectes adultes est constitué seulement par des organes d'origine ectodermique et des organes d'origine mésodermique, et que certains Hexapodes n'ont même jamais d'endoderme, pas plus à l'état embryonnaire qu'à l'état adulte.

Malgré les nombreux mémoires qui furent publiés depuis une cinquantaine d'années sur le développement embryonnaire des Insectes, ces faits ne sont connus que depuis très peu de temps ; ils ont été établis pour la première fois par R. Heymons (95, 96, 97) en ce qui concerne les Orthoptères. Je les ai de mon côté vérifiés chez les Coléoptères (2).

Je me propose de faire ici un court historique des différentes opinions que les anciens observateurs ont eues sur l'endoderme des Insectes, puis d'examiner la formation et l'évolution de ce feuillet germinatif chez les différents types d'Hexapodes, et enfin de rechercher les raisons que l'on peut donner pour expliquer l'anomalie que cette évolution présente dans le groupe animal dont il s'agit ici.

A. — Partie historique

C'est seulement à partir de 1871 que l'on commença à parler de feuillets germinatifs chez les Insectes. Jusqu'à cette époque, les embryologistes avaient étudié le développement embryonnaire de ces animaux sans pratiquer de coupes au travers de l'œuf, simple-

(1) Travail fait au laboratoire d'Embryogénie comparée du Collège de France.
(2) La plupart de mes observations n'ont pas encore été publiées.

ment par l'observation directe de celui-ci. La question des feuillets germinatifs ne pouvait donc être résolue ni même abordée dans ces conditions défectueuses d'examen.

Kowalevsky (71) pratiqua le premier des coupes dans les embryons et publia les résultats de ses observations, en 1871, dans un mémoire intitulé : « Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden ». Ce travail, accompagné de 12 planches, est relatif à l'*Hydrophilus piceus*, l'*Apis mellifica*, le *Pterophorus pentadactylus*, le *Sphinx populi* et le *Gastropacha pini ;* il a été publié dans les « Mémoires de l'Académie de St-Pétersbourg ». Kowalevsky constata qu'il se forme, pendant le développement, un feuillet *supérieur* qui donne naissance généralement par invagination à un *feuillet inférieur*. Puis, de ce dernier, se serait détaché plus tard un troisième feuillet, le feuillet glandulaire intestinal (Darmdrüsenblatt). Ce dernier aurait été chargé de former l'épithélium de l'intestin moyen.

En même temps, Kowalevsky remarqua qu'il reste des *noyaux* dans le vitellus placé à l'intérieur de l'œuf.

Peu après le travail de Kowalevsky, à partir de 1873, parurent les travaux de Hæckel (77) sur la théorie de la Gastræa et sur la segmentation de l'œuf. Hæckel rechercha dans le groupe des Arthropodes, comme dans les autres groupes naturels, comment était représenté le stade gastrula qui correspond, comme on le sait, à la formation de l'endoderme.

Après avoir constaté que la gastrula ne se rencontre pas sous sa forme pure d'archigastrula, Hæckel admit que chez les Insectes, il se produit une *perigastrula* pouvant se rattacher à la perigastrula typique du *Penæus*, laquelle diffère de l'archigastrula en ce que la cavité de segmentation est remplie par le vitellus nutriti (1). Dans l'esprit d'Hæckel, l'endoderme des Insectes devait donc provenir de l'invagination que Kowalevsky avait vu se former aux dépens du feuillet supérieur (ectoderme).

Mais je ferai dès maintenant observer que si cette invagination a en effet un peu *l'aspect* de celle qui se produit pour donner naissance à la perigastrula du *Penæus*, elle ne saurait être homologue de celle-ci, car elle donne naissance au mésoderme et non pas à l'endoderme.

En 1876, Paul Mayer (76), dans son travail intitulé « Ueber Ontogenie und Phylogenie der Insecten », admit que l'endoderme était représenté par les éléments cellulaires dont Kowalevsky avait signalé la présence dans l'intérieur du vitellus. Beaucoup d'autres

(1) Voir dans les travaux de Hæckel la formation de la perigastrula du *Penœus*.

auteurs, tels que Bobretzky (78), Dohrn, les frères Hertwig, Balfour (80), se rangèrent à l'avis de Paul Mayer. Mais tous ces embryologistes avaient la conviction que ces éléments cellulaires, ces cellules vitellines comme on les appelait, formaient finalement l'épithélium du mésentéron. « Chez tous les Trachéates, écrit Balfour dans son traité d'Embryologie, les cellules vitellines donnent naissance au mésentéron ».

Mais bientot, on reconnut que l'intestin moyen se forme en réalité indépendamment des cellules vitellines. Kowalevsky avait déjà accepté ce fait dans son travail de 1871, puisque pour lui c'était le feuillet inférieur (mésoderme) qui donnait naissance au feuillet glandulaire intestinal. Mais bientôt, les observations de Grassi (84) sur l'Abeille montrèrent également que les cellules vitellines ne prennent point part à la formation du tube digestif.

En 1886, Kowalevsky, dans un petit mémoire intitulé « Zur Embryonalen Entwicklung der Musciden », vérifia sur la Mouche ses observations de 1871. Il donna alors une théorie de la formation des feuillets germinatifs des Insectes qui fut acceptée à peu près par tous les auteurs jusqu'en 1895. D'après cette théorie, l'enveloppe blastodermique qui entoure l'œuf à la fin de la segmentation représenterait l'ectoderme. Ce dernier donnerait naissance par invagination à un *mésoendoderme* d'où se détacheraient ensuite d'une part le mésoderme et d'autre part l'endoderme; ce dernier prendrait part à la formation de l'intestin moyen. Quant aux cellules vitellines, elles seraient des cellules spéciales, n'ayant aucun rapport avec le feuillet endodermique. Le stade embryonnaire correspondant à la fin de la segmentation représenterait alors une blastula (la periblastula d'Hæckel) et le stade correspondant à l'invagination ectodermique représenterait une gastrula (perigastrula d'Hæckel).

La théorie de Kowalevsky, comme je l'ai dit plus haut, fut à peu près universellement acceptée, et les nombreux travaux qui parurent de 1886 à 1895 ont eu cette théorie pour base. Parmi ces travaux, je citerai ceux de Graber (89), de Wheeler (88) et de Heider (89).

Cependant, quelques auteurs, au lieu d'admettre que le tube intestinal moyen dérive d'un mésoendoderme, le décrivirent comme formé par des prolongements de l'intestin antérieur et de l'intestin postérieur. C'est ce procédé de formation qui fut décrit, en 1874, par Ganin chez la Blatte et, en 1888, par Vœltzkow chez la *Musca vomitoria* et le *Melolontha vulgaris*. Pour ces deux auteurs, l'endoderme naissait donc de l'ectoderme au lieu de naître d'un mésoendoderme.

Enfin, de 1890 à 1897, parurent les travaux de R. Heymons, à la suite desquels on doit envisager la question des feuillets germinatifs des Insectes sous un jour complètement nouveau. Les principaux mémoires publiés par R. Heymons sont au nombre de trois et parurent respectivement en 1895, en 1896 et en 1897. Le premier, qui est le plus important, est intitulé « Die Embryonalentwickelung von Dermapteren und Orthopteren unter besonderer berücksichtigung der Keimblatterbildung ». Il contient 12 planches et 33 figures dans le texte. Les Insectes pris comme sujets d'étude appartiennent aux genres *Forficula*, *Gryllus*, *Gryllotalpa*, *Periplaneta* et *Phyllodromia*. Le mémoire paru en 1896 a pour titre[1] : « Grundzuge der Entwickelung und des Körperbaues von Odonaten und Ephemeriden » ; il est accompagné de deux planches. Les Insectes étudiés sont des espèces des genres *Epitheca*, *Libellula*, *Sympetrum*, *Agrio*, *Ephemera* et *Cœnis*. Enfin, le mémoire paru en 1897 porte le titre : « Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Lepisma saccharina ». Le seul Insecte étudié au point de vue embryogénique est le *Lepisma saccharina*.

R. Heymons établit d'abord que chez les Orthoptères élevés, tels que la Forficule, la Blatte, le Grillon, etc., l'épithélium de l'intestin moyen provient d'une prolifération cellulaire qui a pour siège le fond de l'invagination proctodéale et celui de l'invagination stomodéale. De ces régions partent des bandes cellulaires qui finissent par englober le vitellus nutritif et par constituer autour de lui un sac complet ; ce sac représente l'épithélium du mésentéron. Heymons en conclut avec raison que, chez les Orthoptères élevés, le tube digestif est tout entier d'origine ectodermique, car les éléments cellulaires qui partent du stomodæum et du proctodæum ne peuvent être considérés comme un endoderme. Chez le Lepisme et aussi chez les Libellulides, ce sont au contraire les cellules vitellines qui finissent par constituer l'épithélium du mésentéron, et Heymons admet avec raison également qu'ici c'est l'endoderme qui forme cet épithélium.

Passant ensuite en revue les divers travaux publiés sur les Insectes, le même auteur conclut que les autres Insectes doivent se comporter comme les Orthoptères supérieurs.

Quant aux déductions à tirer de ces faits, R. Heymons admet que les feuillets germinatifs, chez les animaux, n'ont pas l'importance qu'on leur attribue d'ordinaire, qu'ils ne sont pas homologues dans toute la série des Métazoaires, et qu'ils n'ont aucune valeur phylogénique. Voici comment l'auteur allemand s'exprime à ce sujet :

« Die Veranlassung zu den oft in so überraschender Weise übereinstimmenden Entwickelungsvorgängen ist eben lediglich in den gleichen mechanischen Urzachen zu suchen, wir sind aber nicht berechtigt in ihnen Dokumente einer phylogenetischen Verwandtschafl zu erbliecken ».

J'ai de mon côté observé que chez les Coléoptères (1) le tube digestif moyen dérive bien du stomodæum et du proctodæum, et ne peut être considéré comme représentant l'endoderme. J'admets donc comme Heymons que les cellules vitellines représentent ce dernier feuillet ; mais je pense que si l'endoderme ne forme pas chez les Insectes élevés l'épithélium de l'intestin moyen, c'est qu'il s'est adapté secondairement à une fonction nouvelle, de telle façon qu'il est devenu inapte à remplir sa fonction primitive. J'en conclus que ce fait exceptionnel n'est pas suffisant pour permettre de nier l'importance des feuillets germinatifs et l'homologie de ces feuillets dans la série des Métazoaires. Je reviendrai d'ailleurs sur cette question vers la fin de ce mémoire, après avoir étudié l'évolution de l'endoderme chez les divers types d'Insectes.

B. — Formation de l'Endoderme

L'endoderme se forme suivant deux procédés différents qu'il est d'ailleurs très facile de rattacher l'un à l'autre. En outre, chez certains Insectes où l'œuf se transforme en embryon dans des conditions tout-à-fait spéciales, l'endoderme disparaît plus ou moins complètement ; c'est le cas des Aphides vivipares et surtout des Hyménoptères parasites.

Premier procédé. — Le premier procédé est intimement lié à la manière dont se fait la segmentation. Je n'entrerai pas ici dans le détail des faits qui se produisent pendant ce dernier phénomène(2); je me contenterai de rappeler qu'il se fait une segmentation intra-vitelline. Lorsque celle-ci est terminée, on trouve à la périphérie de l'œuf une assise continue de cellules, et dans l'intérieur un grand nombre de cellules de segmentation réparties plus ou moins régulièrement dans la masse vitelline. C'est ce que représente la fig. I ; on voit en *ec* l'assise périphérique et en *en* les cellules

(1) Les espèces sur lesquelles mes observations ont été faites sont : *Clytra læviuscula* Ratzb. *Chrysomela Menthastri*, *Gastrophysa raphani*, *Lina populi*, *Lina tremulæ* et *Agelastica alni*.

(2) Voir à ce sujet un mémoire que j'ai publié dans les « Archives d'Anatomie microscopique » t. 1, fasc. 2, 1897.

internes. Ces dernières cellules, comme les cellules de segmentation d'où elles proviennent, ont un contour très irrégulier et présentant de nombreux prolongements filiformes. Les cellules périphériques, au contraire, ont une forme bien délimitée et sont allongées dans le sens radial. Les cellules internes sont réparties dans une masse fluide renfermant de nombreux globules albuminoïdes ou graisseux, c'est-à-dire dans la masse vitelline.

Le stade embryonnaire représenté dans la fig. I correspond au *stade blastoderme* des auteurs ; c'est la *periblastula* d'Hæckel et la *planula indirecte lécithique* de Roule (93). En réalité, l'enveloppe blastodermique, *ec*, est *l'ectoderme* et les cellules internes *en* sont *l'endoderme*. Quant au stade embryonnaire lui-même, c'est le *stade gastrula*. L'endoderme, ici, se forme donc pendant la segmentation elle-même.

Ce mode de formation de l'endoderme paraît être celui qui est le plus répandu chez les Insectes ; on le rencontre aussi bien chez des types inférieurs comme le Lépisme que chez les types élevés. C'est lui que j'ai observé chez les Chrysomélides dont j'ai cité plus haut les noms.

Deuxième procédé. — Chez les Insectes qui présentent le deuxième type de formation de l'endoderme, il se produit encore une segmentation intravitelline. Mais, lorsque celle-ci est achevée, il ne reste aucune cellule à l'intérieur de l'œuf, toutes sont allées à la surface pour forme l'enveloppe périphérique. A la fin de la segmentation l'embryon a donc la structure qui serait représentée par la fig. I, si on enlevait de cette fig. toutes les cellules internes, *en*. Ici ce stade embryonnaire correspond bien à la blastula et le terme periblastula serait applicable. Quant à l'endoderme, il se produit dans ce cas aux dépens de certaines cellules qui se détachent de l'enveloppe périphérique et pénètrent dans le vitellus. Les cellules qui émigrent ainsi de l'assise périphérique pour constituer les cellules endodermiques paraissent se détacher soit de toute la surface, soit de certaines régions de celle-ci seulement. Les observations qui ont été faites à ce sujet ne sont ni assez nombreuses, ni assez précises pour qu'il soit possible de donner plus de détails à ce sujet. Quoi qu'il en soit, lorsque les cellules migratrices se sont réparties dans le vitellus, l'œuf se trouve au même stade que dans le premier procédé aussitôt après la segmentation, c'est-à-dire au stade gastrula, au stade représenté dans la fig. I.

Ce mode de formation de l'endoderme paraît être beaucoup moins répandu que le procédé décrit en premier lieu ; mais il peut

se faire qu'il se produise plus fréquemment qu'on pourrait le croire d'après les travaux faits sur le développement embryonnaire des Insectes. Il n'est pas facile en effet de fixer les embryons rigoureusement au stade qui termine la segmentation, car dès que celle-ci est terminée, le développement continue à progresser, et

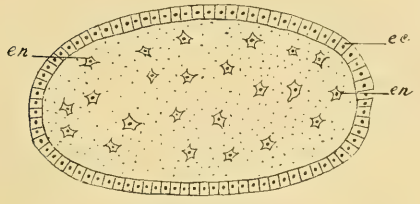


Fig. I.

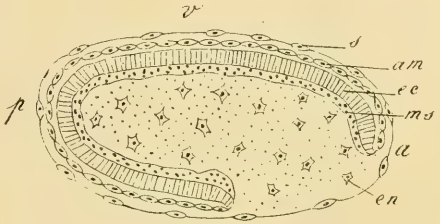


Fig. II.

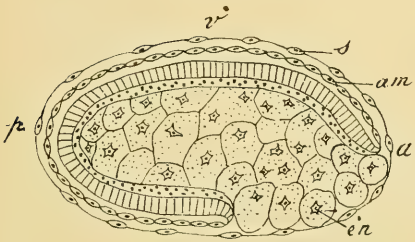


Fig. III.

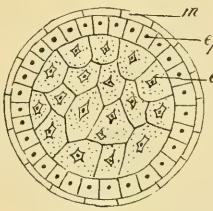


Fig. IV.

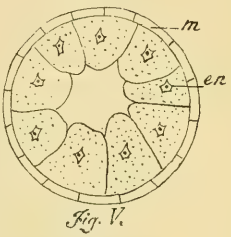


Fig. V.

Fig. I. — Coupe longitudinale d'un œuf d'Insecte à la fin de la segmentation : *ec*, ectoderme; *en*, endoderme.

Fig. II. — Coupe longitudinale d'un embryon d'Insecte au stade de la plaque germinative : *s*, séreuse; *am*, amnios; *ec*, ectoderme; *ms*, mésoderme; *en*, endoderme; *a*, extrémité antérieure; *p*, extrémité postérieure; *v*, côté ventral.

Fig. III. — Coupe longitudinale d'un embryon d'Insecte au stade de la fragmentation vitelline ; les lettres ont la même signification que dans la fig. précédente.

Fig. IV. — Coupe transversale faite au travers de l'intestin moyen d'un embryon d'Insecte élevé en organisation : *m*, couche musculaire de l'intestin; *ep*, épithélium de l'intestin; *en*, endoderme.

Fig. V. — Coupe transversale de l'intestin moyen d'un Thysanoure : *m*, tunique musculaire de l'intestin; *en*, endoderme.

en supposant que les cellules endodermiques proviennent de l'assise périphérique, leur migration doit se faire très vite, de sorte qu'il est difficile de s'en rendre compte. Les principaux types chez qui on a signalé la formation des cellules endodermiques aux

dépens de l'enveloppe blastodermique sont : le *Campodea* (Uzel 1897) le *Gryllotalpa* (Heymons 1895) et la Mante (Giardina 1897).

Ce deuxième procédé doit être considéré comme plus primitif que le premier, et le fait que l'endoderme se forme directement pendant la segmentation au lieu de se faire après, constitue par rapport au premier cas, un phénomène *d'abréviation embryogénique* bien net.

Chez les Pucerons vivipares, les œufs, comme on le sait, se transforment en embryons dans l'organisme maternel lui-même. Le vitellus nutritif est alors moins abondant que dans les œufs ordinaires ; toutefois il n'est pas entièrement disparu.

D'après Will (88), il se produit dans ce cas une segmentation normale, et l'endoderme se forme d'après le deuxième procédé signalé plus haut ; les cellules endodermiques se détachent du pôle postérieur de l'œuf seulement.

Chez les Hyménoptères parasites, la diminution du vitellus nutritif est bien plus marquée que chez les Pucerons vivipares. Les œufs de ces animaux sont pondus et se développent en embryons dans le corps de certaines larves. Quelquefois, ils renferment encore quelques globules de vitellus nutritif, mais dans certaines espèces ils en sont complètement dépourvus. Dans ce cas, la segmentation se fait encore sans doute suivant le type normal, comme cela paraît résulter des recherches de Ganin et de Koulaguine (92). Mais toutes les cellules de segmentation vont à la périphérie, et ensuite, *il ne se fait pas d'endoderme*, ou il ne s'en fait qu'un très rudimentaire. Dans des recherches récentes effectuées sur le *Platygaster*, Marchal a constaté qu'il reste dans la partie centrale de l'embryon une « petite masse parablastique » où se trouvent quelques cellules, tandis que chez d'autres Hyménoptères parasites, il ne reste aucune cellule comparable aux cellules vitellines. Bien que, d'après cet auteur, il ne soit pas possible « de donner le nom d'endoderme aux cellules vitellines centrales » qui ne peuvent être considérées que « comme les représentants vestigiaux d'un ancien endoderme (?) », il est certain que les quelques cellules vitellines des Hyménoptères parasites représentent l'endoderme tout aussi bien que les cellules vitellines des autres Insectes. Mais on comprend bien que le nombre des cellules vitellines soit proportionné au développement du vitellus nutritif lui-même, et que si ce dernier vient à disparaître complètement, il en soit de même des cellules vitellines. Mais alors on se trouve en présence de ce fait que chez certaines espèces parasites, l'endoderme n'apparaît plus. Bien que ce phénomène

paraisse *a priori* difficile à admettre, je montrerai plus loin qu'il est une conséquence forcée de la fonction secondaire que remplit exclusivement l'endoderme chez les Insectes élevés dont font partie les Hyménoptères parasites.

C. Évolution de l'Endoderme

Chez les Thysanoures et quelques Orthoptères inférieurs, l'endoderme prend part à la formation du tube digestif ; il y a ce qu'on peut appeler une *évolution normale* de l'endoderme. Chez tous les autres Insectes, au contraire, les cellules endodermiques, par suite de conditions spéciales où elles se trouvent, n'arrivent plus à former l'épithélium de l'intestin moyen ; il y a ici une évolution anormale de l'endoderme. Je décrirai d'abord ce deuxième mode d'évolution en prenant comme exemple ce qui se passe chez les Chrysomélides, particulièrement chez les espèces que j'ai étudiées, c'est à-dire chez le *Clytra læviuscula* Ratzb, le *Gastrophysa raphani*, le *Chrysomela menthastri*, le *Lina populi*, le *Lina tremulæ* et l'*Agelastica alni*.

1° Clytra læviuscula

Chez cette espèce, l'embryon, à la fin de la segmentation, est au stade gastrula représenté schématiquement dans la fig. I. Les cellules endodermiques, disséminées dans le vitellus, ont un noyau bien net et un corps protoplasmique dont le contour émet un grand nombre de prolongements filiformes s'insinuant entre les globules deutolécithiques.

J'insiste sur ces caractères des cellules endodermiques (appelées jusqu'aujourd'hui *cellules vitellines* par les auteurs), car on a supposé longtemps celles-ci constituées de toute autre façon. On a d'abord en effet considéré les éléments figurés que l'on trouve dans le vitellus comme de simples *noyaux*. Puis, on a regardé comme cellules vitellines (c'est-à-dire endodermiques), les « fragments vitellins » dont je parlerai plus loin et qui contiennent une ou plusieurs cellules, dans leur intérieur. Ainsi, Balfour (80) définit de la manière suivante les cellules vitellines : « Beaucoup des corps nucléés restent dans le vitellus, et, après un certain temps qui varie dans les différentes formes, le vitellus se segmente en un certain nombre de corps polygonaux ou arrondis dans l'intérieur de chacun desquels est l'un de ces noyaux avec son protoplasma. Ce phénomène désigné sous le nom de segmentation secondaire du vitellus, est en réalité une partie de la véritable segmentation, et

les corps auxquels il donne naissance sont de véritables cellules ». Or, cette définition des cellules vitellines n'est pas acceptable, et la « segmentation secondaire du vitellus » n'a rien de commun avec la véritable segmentation. Enfin, beaucoup d'auteurs considèrent les cellules vitellines comme formant ensemble un vaste syncytium en forme de réseau dont les mailles seraient occupées par les globules de vitellus nutritif. Cette manière de voir ne peut pas être acceptée non plus ; chaque cellule peut se déplacer tout entière avec son noyau et son protoplasma et il n'y a pas ici de syncytium.

On peut distinguer deux périodes dans le cours de l'évolution des cellules endodermiques : une première période pendant laquelle elles conservent à peu près les caractères qu'elles avaient à la fin de la segmentation, et une deuxième période pendant laquelle elles s'adjoignent une partie déterminée du vitellus nutritif, qu'elles conservent avec elles pendant la suite du développement et qu'elles digèrent peu à peu. Pendant la première période, les cellules restent libres de se déplacer dans l'intérieur du vitellus, c'est la *période de mobilité.* Pendant la seconde période, au contraire, elles restent en place, car les fragments vitellins où elles se trouvent s'opposent à leur déplacement ; c'est la *période d'immobilité.*

Période de Mobilité

Elle s'étend depuis la fin de la segmentation jusqu'au moment où la plaque germinative est constituée à peu près complètement, c'est-à-dire où l'embryon a la structure représentée dans la figure I. Je ne puis entrer ici dans le détail des phénomènes qui se produisent pendant que l'embryon passe du stade représenté dans la fig. I au stade représenté dans la figure II, c'est-à-dire pendant la formation de la plaque embryonnaire, de l'amnios et de la séreuse. Je me contenterai seulement d'indiquer la marche générale du développement pendant cette période, afin de pouvoir décrire ensuite comment se comportent les cellules endodermiques pendant l'époque de leur mobilité.

Au point de vue chronologique, on peut distinguer trois temps pendant la formation de la plaque germinative. Dans le premier temps, les cellules ectodermiques, d'abord toutes semblables, s'épaississent dans le sens radial et se serrent les unes contre les autres sur la face ventrale de l'œuf, tandis qu'elles s'aplatissent tangentiellement sur la face dorsale de celui-ci. Pendant le deuxième temps, la région moyenne ou ventrale de la plaque germinative se constitue aux dépens de la couche ectodermique épaissie ;

pour cela, la bande cellulaire située sur la ligne médiane ventrale s'invagine pour faire le mésoderme, tandis que les deux bandes cellulaires épaissies qui bordent la bande médiane se rapprochent au-dessus de celle-ci et s'unissent sur la ligne ventrale pour former la couche ectodermique définitive. Enfin, pendant le troisième temps, la plaque ventrale déjà en partie formée dans la région moyenne s'allonge et s'invagine en arrière d'abord, puis en avant, et ses extrémités croissent jusqu'à ce qu'elle ait pris la disposition représentée dans la fig. II. L'amnios et la séreuse se sont en même temps formés par suite de replis produits par dessus la plaque germinative pendant son extension sous l'ectoderme primitif.

Voyons maintenant comment se comportent les cellules endodermiques pendant ces trois temps :

1° Pendant que les cellules endodermiques se différencient à la périphérie de l'embryon, on trouve un grand nombre de cellules vitellines dans la région périphérique du vitellus. Ces cellules se tiennent surtout dans la couche vitelline située immédiatement sous l'ectoderme épaissi, tandis que sous l'ectoderme aplati, elles sont peu abondantes. *Les cellules endodermiques se portent donc surtout vers les points où la prolifération cellulaire est très marquée, où par suite l'absorption des matériaux nutritifs est très active, et où la digestion des globules vitellins est le plus nécessaire.*

Ces cellules endodermiques, ainsi manifestement mises au service de la digestion du vitellus nutritif, conservent pour la plupart leurs caractères normaux. Mais, à côté d'elles, on trouve d'autres cellules en voie de dégénérescence, et sur lesquelles les auteurs ont émis un grand nombre d'hypothèses. Ces cellules dégénérescentes paraissent en effet exister chez tous les Insectes, et elles ont été remarquées par un grand nombre d'auteurs. Elles ont particulièrement été signalées par Graber chez le Hanneton, par Korotneff chez le *Gryllotalpa,* par Wheeler chez le *Doryphora*, par Tichomiroff chez le *Calandra* et par Heymons chez les Orthoptères. Ce dernier auteur les désigne sous le nom de *paracytes ;* il admet qu'elles s'échappent de l'ectoderme pendant la formation de la plaque embryonnaire et qu'elles pénètrent dans le vitellus pour y dégénérer. Mais, d'après Heymons, ces paracytes pourraient aussi provenir des cellules mésodermiques ; elles seraient des éléments n'appartenant exclusivement à aucun des tissus de l'embryon. J'avoue qu'il me paraît difficile d'accepter les idées d'Heymons sur ces paracytes ; l'origine multiple de ces cellules surtout peut paraître singulière.

J'ai également observé chez le *Clytra* que certaines cellules paraissent quitter l'ectoderme pendant que celui-ci s'épaissit du côté de la région ventrale de l'œuf ; mais elles paraissent le faire sous l'action de la compression considérable que les cellules exercent l'une sur l'autre dans cette région de l'ectoderme. Là, en effet, les cellules se pressent l'une contre l'autre fortement et se multiplient en outre par division ; leurs noyaux ne peuvent souvent plus rester au même niveau et se placent où ils peuvent dans la cellule ; il n'est donc pas impossible que çà et là quelques cellules soient chassées de l'assise commune et obligées de se placer immédiatement sous celle-ci. Et de fait, on observe souvent de telles cellules appliquées contre la face inférieure de l'ectoderme épaissi ; mais elles ressemblent bien aux cellules ectodermiques placées au-dessus et non aux cellules dégénérescentes. Il n'est même pas impossible que certaines de ces cellules appliquées contre la face inférieure de l'ectoderme soient des cellules ectodermiques n'ayant pas pu pénétrer dans l'assise périphérique à la fin de la segmentation, parce qu'elles se sont trouvées retardées dans leur marche ou dans leur formation. Il se passerait là un phénomène semblable à ce qui se produit dans le parablaste des Poissons. On sait que chez ces animaux, certains noyaux contenus dans le parablaste s'entourent de protoplasma et s'incorporent au disque embryonnaire ; on peut considérer ces éléments comme des cellules de segmentation retardatrices. Certes, la manière dont se fait la segmentation chez les Insectes, est loin de s'opposer à ce qu'il se passe quelque chose de semblable chez ces derniers animaux et que quelques cellules de segmentation arrivent à la périphérie alors que l'assise ectodermique est déjà constituée.

Il n'y a pas d'ailleurs de grande importance à attacher à ces faits. Quoi qu'il en soit, les cellules dégénérescentes, que j'ai mentionnées plus haut, me paraissent être simplement des cellules endodermiques en voie d'atrophie. Il y a de nombreuses raisons pour militer en faveur de cette manière de voir. D'abord, comme on le verra dans la suite de ce travail, les cellules endodermiques n'aboutissent pas à former l'épithélium de l'intestin moyen, et, n'ayant plus pour fonction que de servir à la digestion des globules deutolécithiques, elles doivent disparaître au fur et à mesure que ces derniers deviennent moins nombreux. Ensuite, les cellules dégénérescentes se trouvent surtout, comme les cellules normales, au voisinage des parties de l'embryon où l'activité de la croissance est grande ; on en trouve aussi quelques-unes dans l'intérieur de la masse vitelline et même dans le voisinage de la séreuse, ce qui

prouve bien qu'elles peuvent se former dans toute la masse du vitellus. Enfin, si on examine attentivement les noyaux des cellules endodermiques, on voit qu'ils se trouvent souvent groupés par paires, et que dans chaque paire les deux noyaux sont contigus, ce qui indique qu'ils proviennent d'une division directe. Ils sont souvent en outre *inégaux*, ce qui est aussi un caractère de division directe. D'ailleurs, je n'ai jamais observé dans ces noyaux de division indirecte nette. Parfois on les trouve allongés et contenant des grains de chromatine *en partie* orientés, ce qui indique chez eux des phénomènes de division intermédiaire entre la division indirecte et la division directe. Tous ces caractères montrent bien que les cellules endodermiques sont des cellules voisines de la dégénérescence et ayant à peu près terminé leur rôle. Ces phénomènes de dégénérescence ont d'ailleurs été observés par Heymons (95) lui même chez les Orthoptères et, avant lui, par Wheeler (88) chez le *Doryphora*.

2° Pendant le deuxième temps de la formation de la plaque germinative, les cellules endodermiques conservent une répartition semblable à celle qu'elles ont pendant le premier temps. Pendant la formation de la gouttière mésodermique, elles se trouvent en abondance au voisinage de celle-ci et aussi des deux bandes ectodermiques qui se rapprochent de la ligne médiane. Les cellules dégénérescentes continuent de se produire comme précédemment.

3° Enfin, pendant le troisième temps qui est celui de l'extension en avant et en arrière de la plaque germinative, les cellules endodermiques se rendent en grand nombre en ces endroits où la multiplication cellulaire et la consommation de matériaux nutritifs sont très énergiques. La présence des cellules dégénérescentes est là encore facile à constater.

Comme on le voit, pendant toute la période de leur mobilité, les cellules endodermiques remplissent un rôle digestif très actif vis-à-vis du vitellus nutritif ; elles se rendent en conséquence surtout vers les points de l'embryon où la croissance est active et où le besoin de matériaux nutritifs se fait particulièrement sentir. En même temps elles se multiplient par division directe et certaines cellules même dégénèrent déjà complètement.

Période d'Immobilité

Cette période commence avec le phénomène connu sous le nom de segmentation secondaire du vitellus ou de segmentation vitelline. Comme le mot segmentation prête à ambiguité et a été

effectivement employé à ce propos dans un sens erroné, je désignerai le phénomène dont il s'agit ici par le nom de fragmentation vitelline. Par cette expression, j'entends traduire ce fait que le vitellus se divise en segments irréguliers renfermant chacun une ou plusieurs cellules vitellines ou endodermiques. J'admets en outre que, dans ce phénomène, le vitellus n'a qu'un rôle passif, et que la fragmentation est due uniquement à l'action des cellules vitellines ou endodermiques. J'examinerai successivement la manière dont la fragmentation vitelline se produit, l'explication qu'on peut en donner et la façon dont se comportent jusqu'à l'éclosion de la larve les fragments vitellins avec les cellules qui y sont contenues.

1° Les premiers fragments vitellins apparaissent au moment où la plaque germinative est à peu près entièrement constituée et telle que la représente la fig. II. Ils se montrent à la région dorsale de l'œuf, entre l'extrémité céphalique et l'extrémité caudale de l'embryon; ils sont tout-à-fait périphériques, immédiatement placés par conséquent sous la séreuse. Ensuite, peu à peu, de nouveaux fragments apparaissent dans le sens centripète et bientôt toute la masse vitelline se trouve fragmentée. Le nombre des fragments est considérable; leurs dimensions sont extrêmement variables; il y en a ayant certainement un volume dix fois plus grand que d'autres. Dans chaque fragment il y a une, deux ou trois cellules endodermiques; le nombre de celles-ci est rarement plus élevé. Dans chaque fragment il y a un grand nombre de globules de vitellus nutritif. L'aspect d'un embryon au moment où la fragmentation vitelline vient de s'opérer est représenté dans la fig. III.

2° Quelle est maintenant la cause qui produit la fragmentation vitelline ? On ne peut faire évidemment à ce sujet que de simples hypothèses. J'ai indiqué plus haut que Balfour considérait cette fragmentation comme une partie de la véritable segmentation. Or cette dernière est terminée depuis trop longtemps pour qu'on puisse admettre cette idée, et d'ailleurs, la taille très inégale des segments vitellins, leur grande irrégularité et la présence dans certains d'entre eux de plusieurs cellules, ne permettent pas de considérer le phénomène en question comme une véritable segmentation. En outre, la masse de vitellus nutritif qui forme presque le volume entier des fragments vitellins ne saurait avoir qu'une part passive dans la fragmentation. Ce sont donc les cellules endodermiques qui sont la seule cause de ce phénomène. Ces cellules exercent certainement une action digestive sur les globules deutolécithiques, soit direc-

tement par l'intermédiaire des filaments rayonnants qui partent de leur corps protoplasmique, soit indirectement par des ferments qu'elles sécrètent. D'autre part, les cellules embryonnaires qui forment les tissus de l'embryon et qui se multiplient activement, absorbent par osmose les substances assimilables produites par l'action des cellules vitellines. Tout se passe finalement comme s'il y avait dans la masse vitelline un grand nombre de centres attractifs (les cellules endodermiques) exerçant leur action sur les globules vitellins et la matière liquide qui les baigne. On conçoit par suite, que, dès que l'action des forces en présence le permet, la matière vitelline se répartisse étroitement autour des centres attractifs. Quant à la grosseur des fragments vitellins constitués, elle dépend forcément de la manière dont les centres d'attraction sont répartis les uns par rapport aux autres. Comme ils le sont généralement d'une façon très variable et très irrégulière, les fragments vitellins eux-mêmes doivent avoir des dimensions très inconstantes. On comprend également que si deux ou trois cellules vitellines se trouvent voisines elles peuvent se comporter en quelque sorte comme un centre d'attraction unique et déterminer autour d'elles la formation d'un seul fragment vitellin. Quant à la forme des fragments vitellins, elle devrait être sphéroïdale et même rigoureusement sphérique dans le cas particulier où il n'y a qu'une cellule à l'intérieur. C'est ce qui a lieu en réalité chaque fois que le fragment vitellin n'est pas comprimé par les fragments voisins. Mais, dans la pratique, la pression réciproque rend les fragments vitellins plus ou moins polyédriques.

3° Les cellules endodermiques renfermées dans les fragments vitellins continuent ensuite à digérer les globules deutolécithiques qu'ils contiennent. Mais leur action est désormais limitée au fragment auquel elles appartiennent et elles restent immobiles avec lui. Bientôt, l'ensemble des fragments se trouve environné de toutes parts par une enveloppe cellulaire qui prend son origine dans les cellules ectodermiques qui constituent le fond des poches stomodéale et proctodéale. Cette enveloppe d'origine ectodermique constitue l'épithélium du mésentéron. On l'a désignée quelquefois sous le nom d'*endoderme secondaire* ou d'*endoderme actuel* ou simplement d'*endoderme*. Ces dénominations doivent être radicalement rejetées ; on n'a pas plus le droit d'appeler endoderme l'épithélium du mésentéron, qu'on n'a celui d'appeler ainsi par exemple les trachées ou le système nerveux qui dérivent tout comme lui directement de l'ectoderme. La raison que cette enveloppe est l'épithélium

de l'intestin moyen n'est d'aucune valeur pour en déduire qu'elle a une origine endodermique. Il arrive à chaque instant chez les animaux que des organes ont même fonction sans avoir pour cela leur origine dans le même feuillet. Sans doute, chez la plupart des Vertébrés et des Invertébrés, l'épithélium de l'intestin moyen a une origine endodermique, mais ce n'est pas forcément à *priori* une règle absolue, et, chez les Insectes précisément, la règle générale est mise en défaut.

Si on fait une coupe de l'intestin moyen au moment où son épithélium est complètement formé, on obtient la fig. IV, dans laquelle on remarque les fragments vitellins remplissant toute la lumière de l'intestin. Pendant le reste de la durée du développement embryonnaire, les fragments vitellins conservent leurs caractères normaux et ont un contour bien distinct ; leur volume diminue cependant à mesure que le vitellus qu'ils renferment est digéré puis absorbé. Au moment où la larve va éclore on les retrouve encore, mais après l'éclosion ils se fusionnent entre eux et on ne trouve plus dans l'intestin de la jeune larve qu'un magma commun où on distingue encore de nombreux globules deutolécithiques et les noyaux des cellules endodermiques. Peu à peu, toutes ces parties finissent par disparaître.

On peut dire, en résumé, que pendant leur période d'immobilité comme dans celle de mobilité, les cellules endodermiques ont pour rôle exclusif la digestion du vitellus nutritif ; quant à la propriété de former l'épithélium de l'intestin moyen, elles ne la possèdent à aucun degré et sont suppléées à ce point de vue par l'ectoderme.

II. — Autres Chrysomélides

Chez les autres Chrysomélides dont je me suis occupé, les cellules endodermiques évoluent d'une façon très semblable à celle que je viens de décrire chez le *Clytra læviuscula*. Je me contenterai donc de faire à leur sujet la seule remarque importante qui mérite d'être signalée. Il arrive parfois que les cellules endodermiques, au lieu de conserver les dimensions qu'elles ont à la fin de la segmentation et qui ne diffèrent pas des dimensions moyennes des autres cellules embryonnaires, grandissent dans de fortes proportions. Leurs noyaux surtout acquièrent une taille énorme par rapport aux noyaux des autres cellules. Ce fait a été observé déjà par un certain nombre d'observateurs ; il a été décrit notamment par Wheeler chez la Blatte et par R. Heymons chez les Orthoptères.

Cependant, il n'a pas lieu partout ; il manque ainsi chez le *Doryphora decemlineata* d'après Wheeler. Chez le *Clytra læviuscula*, il n'existe pas non plus, mais il est très marqué chez le *Gastrophysa raphani* et surtout chez *l'Agelastica alni* Chez le *Chrysomela menthastri* il est peu accentué, et il est un peu plus net chez le *Lina populi* et chez le *Lina tremulæ*.

D'après mes observations, lorsque les cellules endodermiques ne présentent pas ce phénomène d'accroissement, elles sont beaucoup plus nombreuses que lorsqu'elles le présentent. Chez le *Clytra læviuscula* par exemple, les cellules endodermiques sont excessivement nombreuses, tandis que chez l'*Agelastica alni* elles sont presque rares. Cette différence est due à ce que, quand les cellules grossissent, elles se divisent peu ou pas tandis que si elles conservent leurs dimensions primitives elles se multiplient plus abondamment. Les cellules dégénérescentes paraissent suivre aussi une marche parallèle ; chez le *Clytra*, elles se montrent dès le début de la formation de la plaque embryonnaire, tandis que chez l'*Agelastica* je n'en ai trouvé surtout d'abondantes que vers la fin de la période de mobilité.

Chez les autres Chrysomélides, comme chez le *Clytra*, les fragments vitellins persistent jusqu'à l'époque de l'éclosion de la larve. Ici encore, l'épithélium de l'intestin moyen est fourni par l'ectoderme.

Cas des Aphides vivipares et des Hyménoptères parasites

J'ai signalé plus haut, à propos de la formation de l'endoderme, le cas des Aphides vivipares et des Hyménoptères parasites, où le vitellus nutritif étant peu ou pas développé, les cellules endodermiques elles-mêmes sont réduites jusqu'à pouvoir manquer complètement. Après les indications que je viens de donner au sujet des Chrysomélides, il est facile de comprendre la véritable portée de ce fait. Les Aphides et les Hyménoptères font partie des Insectes élevés, et chez eux comme chez les Chrysomélides, les cellules endodermiques qui devraient former l'épithélium du mésentéron se sont adaptées exclusivement à la digestion du vitellus et ont dû être suppléées dans leur fonction primitive par l'ectoderme. Lorsqu'ensuite certaines espèces sont devenues vivipares ou parasites, le vitellus nutritif devenu plus ou moins inutile a disparu peu à peu, et avec lui les cellules endodermiques, qui n'avaient plus de rôle à jouer. Mais, dira-t-on, pourquoi les cellules endoder-

miques n'ont-elles pas repris leur premier rôle puisque leur fonction secondaire n'existait plus? Je répondrai à cela que, quand le vitellus disparaît d'un œuf par suite d'un phénomène de parasitisme ou de viviparité, le développement embryonnaire ne redevient pas pour cela explicite, d'abrégé qu'il était. Chez une espèce animale quelconque où l'œuf est dépourvu de vitellus nutritif, le développement se fait suivant un mode explicite; si dans une espèce même très voisine l'œuf est très riche en vitellus nutritif, le développement se fait suivant le mode condensé; si enfin dans une troisième espèce l'œuf a perdu son vitellus nutritif par suite d'un phénomène de viviparité ou de parasitisme, *le développement reste condensé*. On pourrait prendre des exemples à ce sujet dans tous les groupes animaux; je me contenterai de citer celui des Mammifères, dans le groupe des Vertébrés. Les Mammifères paraissent bien descendre d'animaux dont l'œuf était riche en vitellus nutritif; celui-ci, actuellement, a presque complètement disparu, car le mode de développement de l'œuf le rend inutile; l'embryogénie de ces animaux n'en reste pas moins une embryogénie très abrégée.

On peut donc dire que la disparition plus ou moins complète de l'endoderme chez les Aphides vivipares et surtout chez les Hyménoptères parasites, est due à deux causes ayant exercé successivement leur action :

1° Une adaptation des cellules endodermiques à la fonction de digestion du vitellus nutritif.

2° Une adaptation à la viviparité ou au parasitisme qui a fait disparaître le vitellus nutritif et avec lui les cellules chargées de le digérer.

Évolution de l'endoderme chez les Thysanoures et les Libellulides

Les renseignements relatifs à l'évolution de l'endoderme chez ces animaux sont très restreints, car R. Heymons qui les a donnés n'a fait à ce sujet que des observations très incomplètes. Chez les Libellulides, même, l'auteur allemand se borne à dire sans autre explication, que les cellules vitellines forment l'épithélium du mésentéron.

Chez le *Lepisma saccharina*, il donne un peu plus de détails, mais il n'a pas suivi cependant l'évolution de l'endoderme jusqu'à la formation complète de l'intestin moyen. Quoi qu'il en soit, il se produit aussi chez le Lépisme des cellules dégénérescentes (paracytes

d'Heymons). Les cellules endodermiques ne subissent pas d'accroissement spécial. Il se produit une fragmentation vitelline (chaque fragment contiendrait une cellule, d'après Heymons). Les cellules vitellines ne se multiplient pas par division directe. Au moment de l'éclosion, la paroi de l'intestin moyen est constituée par une tunique mésodermique représentant la couche musculaire de l'intestin, et en dedans on trouve les fragments vitellins rangés contre cette tunique, et laissant entre eux une lumière placée au centre du tube. C'est ce que montre la coupe schématique représentée dans la fig. V. Bientôt, les limites des fragments vitellins disparaissent, et certains noyaux entourés de protoplasma se disposent contre la tunique mésodermique. Ils se divisent alors par mitose et on a bientôt de nombreuses cellules qui vont former l'épithélium de l'intestin moyen. Toutefois, ce dernier point n'a pas été vu très nettement par Heymons. Cet auteur estime d'ailleurs avec raison que ses observations sont suffisantes pour qu'il soit permis d'admettre que chez le Lépisme l'épithélium de l'intestin moyen dérive de l'endoderme.

D. — Considérations générales sur l'Endoderme des Insectes

Le fait le plus remarquable du développement embryonnaire des Insectes consiste dans la singularité de l'évolution du feuillet endodermique chez la plupart de ces animaux. Comme je l'ai dit dans la « partie historique » qui commence ce mémoire, R. Heymons a tiré de ce fait des conclusions contre l'homologie des feuillets germinatifs chez les divers Métazoaires. Pour cet auteur, le cas des Insectes est un argument décisif contre le principe de cette homologie et contre la valeur phylogénique attribuée aux feuillets.

J'examinerai successivement ici l'importance qu'il convient d'attribuer, selon moi, à l'anomalie présentée par l'endoderme des Insectes lorsqu'on envisage : 1° le groupe des Insectes seulement, 2° l'embranchement des Arthropodes auquel appartiennent les Insectes, 3° l'ensemble des Métazoaires.

1° Chez les Insectes, on ne doit pas conclure que les feuillets germinatifs ne sont pas homologues, car c'est l'intestin moyen seulement qui n'est pas homologue de lui-même suivant qu'on s'adresse d'une part aux Thysanoures et aux Libellulides et d'autre part aux Insectes plus élevés en organisation. Quant aux feuillets eux-mêmes, ils sont homologues partout ; toujours l'endoderme est représenté par les cellules vitellines. Quand ces dernières tendent

à manquer par suite de phénomènes de viviparité ou de parasitisme, l'endoderme tend par suite à disparaître.

2° Le groupe naturel des Arthropodes comprend comme on le sait, en dehors des Insectes, les Arachnides, les Myriapodes, le Peripatus et les Crustacés. Chez ces quatre derniers groupes d'animaux, le feuillet endodermique paraît bien toujours donner naissance à l'épithélium de l'intestin moyen. Le fait ne saurait être douteux tout au moins chez les Crustacés n'ayant pas une embryogénie très condensée. Chez les Myriapodes eux-mêmes qui sont des animaux terrestres à œuf riche en deutolécithe et par suite à embryogénie déjà très abrégée, les cellules vitellines, qui représentent aussi l'endoderme, forment l'épithélium du mésentéron. Il est donc certain que dans le groupe des Arthropodes, lorsque l'endoderme ne prend plus part à la formation de l'intestin moyen, cela n'arrive que chez les types dont l'embryogénie s'est très abrégée et modifiée par suite de la grande abondance du vitellus nutritif de l'œuf. L'évolution de l'endoderme chez les Insectes eux-mêmes montre bien que ce feuillet remplissait primitivement sa fonction normale. A mesure que le vitellus nutritif a augmenté dans l'œuf, les cellules endodermiques ont dû s'adapter de plus en plus à la fonction de digestion de ce vitellus, et le moment où elles ont pu constituer l'épithélium de l'intestin moyen s'est trouvé éloigné de plus en plus. L'exemple du Lépisme est, à ce point de vue, très instructif; chez cet Insecte, comme on l'a vu, l'intestin moyen n'est pas encore constitué au moment de l'éclosion de la larve. Il y a là évidemment une circonstance défavorable qui ne pouvait s'accentuer davantage. C'est alors que les cellules endodermiques ont dû cesser de remplir leur fonction primitive pour remplir uniquement leur fonction secondaire, et que le tube digestif tout entier fut constitué par l'ectoderme.

3° Il n'est pas possible de nier *a priori* que des cas semblables à celui des Insectes ne puissent se retrouver dans d'autres groupes animaux. Mais il est certain que ce ne serait également que chez des types à embryogénie condensée et modifiée, et que les formes où l'œuf est peu riche en vitellus nutritif n'offriront sans doute jamais cette anomalie. Certains observateurs ont constaté que dans des phénomènes de bourgeonnement présentés par des Bryozoaires, des Ascidies, des Méduses, l'ectoderme pouvait donner naissance à l'épithélium digestif. J'ai à peine besoin de faire remarquer qu'il y a là encore des conditions tout à fait anormales, puisqu'il s'agit de reproduction asexuée.

Or, personne ne saurait songer à établir les lois de l'embryologie d'après ce qui se passe dans les types qui se trouvent placés *au sommet* des groupes naturels, tels que les Insectes dans le groupe des Arthropodes par exemple. Les faits anormaux que l'on peut observer dans ces types ne peuvent donc être considérés comme ayant une importance primordiale. Ils ne peuvent infirmer les grandes lois qui régissent le développement embryonnaire des différents groupes naturels, lois auxquelles satisfont toujours les espèces dont l'ontogénie se fait suivant le mode explicite.

Si l'on remarque enfin que les grands groupes naturels, lorsqu'ils se sont séparés les uns des autres, n'ont pu partir des formes déjà très élevées en organisation, mais au contraire de formes encore très simples, on n'a pas à craindre que leurs feuillets germinatifs ne soient pas homologues de ceux de leurs ancêtres, et n'aient pas une valeur phylogénique indiscutable. Je conclus donc que l'endoderme des Insectes offre dans son évolution une anomalie rare, ne pouvant se présenter que dans des *sommets de groupes*, et n'altérant en rien le principe de l'homologie des feuillets germinatifs des Métazoaires.

BIBLIOGRAPHIE

80. Balfour. — Traité d'Embryologie. Paris, 1883.

78. Bobretzky. — Ueber die Bildung des Blastoderms und der Keimblätter bei den Insekten: *Zeitschr. f. wiss. Zoologie*, Bd. 31, 1878.

89. Graber. — Vergleichende Studien über die Embryologie der Insecten. *Denkschr. Acad. Wiss. Wien*, Bd. 56, 1889.

84. Grassi.— Intorno allo sviluppo delle api nell' uovo. *Atti Accad. Gioenia Scienz. Nat. Catania.* V. 18, 1884.

77. Hæckel. — Studien zur Gastræatheorie. Iena, 1877.

89. Heider. — Die Embryonalentwicklung von *Hydrophilus piceus*. Iena, 1889.

95. Heymons. — Die Embryonalentwicklung von Dermapteren und Orthopteren. Iena, 1895.

96. — — Grundzüge der Entwickelung und des Korperbaues von Odonaten und Ephemeriden. *Abhandl. Akad. Wiss. Berlin*, 1896.

97. — — Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Lepisma saccharina. *Zeitschr. f. wiss. Zool.* LXII, 1897.

92. KOULAGUINE. — Notice pour servir à l'histoire du développement des Hyménoptères parasites. *Congrès intern. de Zool. Moscou*, 1892.

71. KOWALEVSKY. — Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. *Mém. Acad. Saint-Pétersbourg.* Bd. XVI, 1871.

86. — — Zur Embryonalentwicklung der Musciden. *Biol. Centralblatt.* Bd. 6, 1886.

76. MAYER, P. — Ueber Ontogenie und Phylogenie der Insecten. *Jen. Zeitschr. f. Naturw.* Bd. 10, 1876.

93. ROULE. — L'Embryologie générale. Paris, 1893.

88. WHEELER, W. — The Embryology of Blatta germanica and Doryphora decemlineata. *Journ. of Morphology*, Vol. 3, 1889.

SUR UN PHOSPHATE D'URANE CRISTALLISÉ,

par M. L. BOURGEOIS.

Un phosphate diuranique hydraté $PO^4(UO^2)H + 4H^2O$ (nous prenons $U = 240$, le radical uranyle UO^2 est alors bivalent) a été obtenu, il y a une cinquantaine d'années, par Werther (1) dans l'action de l'acide phosphorique ou du phosphate de sodium sur une solution d'acétate d'urane, sous forme d'un précipité microcristallin jaune. Dans ce même mémoire, entre autres questions traitées, Werther décrit en outre l'arséniate d'urane correspondant obtenu dans des circonstances analogues, publie des analyses des minéraux uranite et chalcolite et fait remarquer la similitude frappante existant entre la formule de ces derniers minéraux et celle du phosphate simple d'urane donnée plus haut. Il suffit, en effet, dans celle-ci, de remplacer l'atome d'hydrogène par une quantité équivalente de calcium ou de cuivre, pour retomber, après doublement des formules, sur les expressions mêmes de l'uranite et de la chalcolite, avec leur eau de cristallisation

$$(PO^4)^2(UO^2)^2Ca + 8H^2O \qquad (PO^4)^2(UO^2)^2Cu + 8H^2O.$$

L'uranite et la chalcolite sont donc respectivement les sels calcique et cuivrique du phosphate diuranique envisagé comme acide monobasique. Werther fait connaître à ce propos une curieuse expérience : ayant fait bouillir longtemps du phosphate diuranique cristallisé avec une solution d'acétate basique de cuivre, il a vu le sel se colorer en vert ; après lavage à l'eau et à l'acide acétique, le sel a pris la composition exacte de la chalcolite.

M. H. Debray (2), dans sa thèse sur la production d'un grand nombre de phosphates et arséniates cristallisés, a fait voir que la chalcolite s'engendre aisément en petites paillettes carrées, toutes les fois que l'on mélange des solutions acides d'azotate d'urane et de phosphate cuivrique, et, de plus, que ce sel est très stable à chaud, même en présence d'un excès d'eau ou d'une solution d'azotate d'urane. Les choses se passent tout autrement, si l'on substitue, dans la préparation précédente, des sels de calcium aux sels de

(1) *Journal für praktische Chemie*, 1848, t. XLIII, p. 321.
(2) *Annales de Chimie et de Physique*, 1861, 3e série, t. LXI, p. 446.

cuivre. Il ne se fait jamais d'uranite ; à froid, M. Debray a recueilli, dans certaines circonstances, un phosphate uranico-calcique de composition différente $(PO^4)^2(UO^2)CaH^2 + xH^2O$, le coefficient x variant de 8 à 4 suivant que la température de la réaction varie entre 50 et 250°. Si les liqueurs renferment un excès d'azotate d'urane, on obtient un sel formé, comme le précédent, de croûtes jaunes microcristallines, mais ne renfermant plus de calcium : c'est un phosphate diuranique simple, plus ou moins hydraté. En particulier, si la réaction s'effectue à 50-60°, il présente la composition exprimée par la formule $PO^4(UO^2)H + 4H^2O$; ce sel est précisément celui de Werther, et c'est lui-même qui va nous occuper.

Plus récemment, M. Cl. Winkler (1), ayant découvert dans un gisement de Saxe l'uranospinite et la zeunérite, c'est-à-dire les arséniates correspondant respectivement à l'uranite et à la chalcolite, les a vus l'un et l'autre s'engendrer, sous forme de petites paillettes carrées, par simple mélange d'une solution d'azotate d'urane avec des solutions d'arséniates de calcium ou de cuivre renfermant un excès d'acide arsénique. Il y a lieu de noter que, contrairement à ce qu'avait observé Debray pour les phosphates, le sel de calcium prend naissance aussi aisément que le sel de cuivre.

Il n'est pas impossible que la nature ait mis en œuvre, dans la genèse des minéraux de la famille de l'uranite (voir leur liste plus loin), des procédés assez voisins de ceux qui ont été employés dans les synthèses de MM. Debray et Winkler ; ainsi l'on peut concevoir que des eaux chargées d'acide sulfurique, par suite d'oxydation de minéraux pyriteux ayant coulé d'une part sur des masses de pechblende, d'autre part sur des cristaux d'apatite ou de phosphates de cuivre, pourraient donner naissance à une lente cristallisation d'uranite, de chalcolite, etc. Le succès de M. Winkler, en ce qui concerne l'uranospinite, ou arséniate urano-calcique, m'avait engagé, même en présence de la non-réussite de M. Debray, à poursuivre quelques essais en vue de la reproduction de l'uranite. J'ai hâte de dire qu'ils ne m'ont pas davantage conduit, jusqu'à présent, au résultat cherché. Toutes les fois que j'ai mis en présence des solutions d'azotate d'urane et de phosphate de calcium ou autres métaux (le cuivre excepté), en présence d'un acide minéral, j'ai toujours vu se déposer un précipité jaune constitué par de très petites tables carrées ; ce précipité est le phosphate diuranique de Werther et ne renferme pas d'autre métal que l'uranium. Cependant, avec le cuivre, les choses se passent autrement : le précipité

(1) *Journal für praktische Chemie*, 1873, t. CXV, p. 6.

est vert, tout en offrant les mêmes apparences microscopiques que le précédent; il est formé de chalcolite. Mais il faut, pour qu'il en soit ainsi, que la liqueur ne soit pas trop acide, auquel cas tout le cuivre demeure en solution et l'on retombe sur le précipité jaune habituel du phosphate uranique cristallisé. Je me suis assuré de l'absence de calcium ou autres métaux dans les dépôts (bien pulvérisés et lavés), en procédant, ainsi que l'avait fait M. Debray : dissoudre le sel dans l'acide azotique, précipiter par l'acétate d'ammonium la liqueur étendue, filtrer pour séparer le phosphate d'urane, et ajouter à la liqueur filtrée un réactif, tel que l'oxalate d'ammonium.

Ceci posé, j'ai observé sur le phosphate diuranique une propriété intéressante et non signalée, qui l'éloigne de la plupart des phosphates insolubles et le rapproche au contraire d'autres sels, tels que l'oxalate de calcium, le sulfate de plomb, etc. Il prend naissance en effet et se dépose dans des liqueurs qui peuvent être assez fortement acides. De plus, de telles liqueurs le dissolvent plus abondamment à chaud qu'à froid, par suite de la décomposition du sel, et, en raison du phénomène inverse, abandonnée à un lent refroidissement, la solution dépose des croûtes ou grains cristallins de phosphate d'urane identique avec le sel primitif. Par exemple, on dissout dans l'eau 5 grammes de phosphate monoammonique et 18 grammes d'azotate d'urane cristallisé; le précipité microcristallin est lavé par décantation, puis mis en suspension dans 500 grammes d'eau, qu'on chauffe progressivement jusqu'à l'ébullition, en ajoutant par petites portions de l'acide chlorhydrique jusqu'à disparition presque totale du précipité. La liqueur étant filtrée chaude dépose au bout de quelques jours le phosphate d'urane sous forme de croûtes jaunes; la présence de sels de calcium ou autres accélère beaucoup la cristallisation, sans augmenter notablement les dimensions des cristaux. A la loupe ou au microscope, on constate que la matière est entièrement cristallisée et constituée par des lamelles carrées, rarement octogonales, atteignant jusqu'à 0 millim. 5 de côté, souvent empilées irrégulièrement les unes sur les autres. La densité de ce produit est 3.03. Soumis à la calcination, le produit perd 18.2 p. 100 d'eau, ce qui s'accorde bien avec les formules de Werther et de Debray données plus haut. Enfin les observations suivantes vont nous permettre de déterminer la forme cristalline du sel et de la comparer avec celle de l'uranite : ce sera l'objet principal de la présente communication.

Il y a cinq années, dans l'espoir d'obtenir de l'uranite, j'avais fait en petit la préparation qui vient d'être indiquée, avec addition de

chlorure de calcium ; ayant ajouté une quantité suffisante d'acide chlorhydrique pour que le précipité pût se redissoudre à chaud, j'avais filtré la liqueur et recueilli celle-ci dans un tube à essai qui fut depuis cette époque oublié, sans être bouché, dans un coin du laboratoire, et que je n'ai retrouvé qu'il y a quelques semaines. La solution s'était assez notablement concentrée ; par suite d'évaporation spontanée, elle était devenue d'un jaune vif et, au fond du tube, apparaissait la petite géode de cristaux que j'ai l'honneur de vous présenter. C'est un groupe de tables carrées transparentes, d'un très beau jaune, englobant malheureusement quelques poussières ; un petit nombre atteignent 2 à 3 millimètres de côté. Évidemment, ces cristaux se sont très lentement formés aux dépens des cristaux microscopiques déposés tout d'abord ; les plus gros échantillons ont dévoré les plus petits, à la faveur des fluctuations incessantes de la température ambiante, suivant le processus bien connu signalé par H. Sainte-Claire-Deville et Debray (1). Il y a lieu d'être frappé de la ressemblance de ces cristaux avec l'uranite naturelle, à tel point que j'ai cru tout d'abord être en présence de ce minéral. Mais les considérations exposées plus haut nous fixent nettement sur la nature du produit : c'est bien le phosphate d'urane $PO^4\,(UO^2)\,H + 4H^2O$.

En lumière polarisée parallèle ou convergente, ces tables montrent une double réfraction uniaxe négative ; je n'ai pu observer de dislocation sensible de la croix noire, aussi j'admets que les cristaux sont quadratiques. Ils se prêtent assez bien à des mesures goniométriques, et encore, pour ne pas détériorer l'échantillon, je n'ai pas détaché les plus gros cristaux. Les faces observées sont la base p (001) prédominante, un prisme, que nous appellerons m (110), et plusieurs octaèdres sur les arêtes. Le plus développé a été choisi pour octaèdre primitif $b^{1/2}$ (111) et l'on a encore mesuré $b^{9/4}$ et b^{15} (1.1.30). Les angles des normales sont les suivants, moyennes de nombreuses mesures :

$$pb^{1/2} = 67°45'$$
$$pb^{9/4} = 28°30'$$
$$pb^{15} = 4°39'$$

D'où l'on déduit :

$$a : c = 1 : 1{,}7284.$$

Il est intéressant de mettre ces mesures en regard de celles qui concernent les minéraux de la famille de l'uranite :

(1) *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences*, 1864, t. LIX, p. 40 et 44

Uranite ou autunite...	$(PO^4)^2\,(UO^2)^2\,Ca + 8H^2O$ Orthorhombique.	$pa^1 = 70°54'$ $pe^1 = 70°41'$
Uranocircite	$(PO^4)^2\,(UO^2)^2\,Ba + 8H^2O$ Orthorhombique.	?
Chalcolite ou torbérite.	$(PO^4)^2\,(UO^2)^2\,Cu + 8H^2O$ Quadratique....	$pb^{1/2} = 71°24'$
Uranospinite	$(AsO^4)^2\,(UO^2)^2\,Ca + 8H^2O$ Quadratique....	$pb^{1/2} = 71°31'$
Zeunérite	$(AsO^4)^2\,(UO^2)^2\,Cu + 8H^2O$ Quadratique....	$pb^{1/2} = 71°31'$
Phosphate d'urane.....	$PO^4\,(UO^2)^2\,H + 4H^2O$ Quadratique....	$pb^{1/2} = 67°45'$

Ce qui donne les rapports :

Uranite	$\sqrt{a^2 + b^2} : c = 1 : 2{,}029$
Chalcolite	$a : c = 1 : 2{,}101$
Uranospinite et zeunérite	$a : c = 1 : 2{,}059$
Phosphate d'urane	$a : c = 1 : 1{,}728$

Cette comparaison montre que le phosphate diuranylique, tout en offrant incontestablement, au point de vue chimique et cristallographique, un certain air de famille avec l'uranite et ses congénères, s'en écarte trop par la valeur des angles de ses faces pour qu'on puisse y voir un véritable isomorphisme. Du reste, on ne connaît guère d'exemples d'isomorphisme bien constaté entre un acide monobasique) et ses propres sels de calcium, etc.

J'ai mis en train des expériences de cristallisation spontanée de phosphate diuranique au sein de solutions acidulées, effectuées sur quelques grammes de substance. Si ces cristallisations marchent comme je le désire, je serai heureux, dans quelques années, de faire part à la Société des résultats obtenus et de compléter ou rectifier certains points de cette note.

D'autre part, M. P. Laugier, préparateur au Muséum, doit me remettre des cristaux semblables aux précédents, mais de dimensions plus considérables, sans doute constitués par la même substance, et, engendrés par un procédé un peu différent. Je me propose aussi de les mesurer.

L'arséniate d'urane, $AsO^4\,(UO^2)\,H + 4\,H^2O$, décrit par Werther, s'obtiendra sans doute de même en cristaux mesurables. J'ai déjà constaté sur des cristaux microscopiques qu'il est bien plus biréfringent que le phosphate; il présente des anomalies optiques dues

à de nombreuses lamelles hémitropes indiquant qu'il n'est pas vraiment quadratique. Ces lamelles se traduisent intérieurement par de fines stries sur les bases, tracées parallèlement aux côtés de celles-ci. A part cela, l'aspect des cristaux est le même que celui du phosphate. J'espère aussi pouvoir compléter ces indications.

Je terminerai en disant que des expériences dirigées autrement dans des conditions de température, d'acidité ou de concentration différentes permettront peut être de reproduire l'uranite ; il n'y a pas lieu de désespérer d'atteindre ce résultat. M. Winkler a, en effet, réussi la préparation de l'arséniate correspondant. L'influence des conditions d'acidité sur le succès de ces expériences est évidente, et je rappellerai que, dans un essai relaté plus haut, j'ai vu la chalcolite cesser de s'engendrer en liqueur trop acide pour faire place au phosphate d'urane, ce qui est la réaction inverse de celle de Werther (voir au commencement du mémoire).

(Laboratoire de M. Arnaud, au Muséum).

PUBLICATIONS ET OUVRAGES REÇUS

PAR LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

1896-97

Comptes-rendus de l'Académie des Sciences, t. CXXIII, CXXIV et CXXV.
Bibliographie anatomique, t. IV, 1896; t. V. 1897.
Revue scientifique du Bourbonnais, 1896 et 1897.
Mémoires de l'Académie de Stanislas, t. XIII, 1896.
Journal de la Société nationale d'Horticulture de France, t. XVIII, 1896; t. XIX, 1897.
Bulletin de la Société des Sciences naturelles de Saône-et-Loire. 1896, 1897.
Bulletin de la Société Linnéenne du Nord de la France, t. XII, 1894-1895.
Sitzungsberichte der K. Akad. der Wissensch. in Wien. 1895, t. I à XXIX, 1895.
Bulletin de la Diana, t. IX, 1896.
Bull. of the Chicago Acad. of sciences, vol. II, N° 2, 1895.
Bull. of the Museum of Comp. zool. at Harvard Coll. vol. XXIX, N° 4, 1896, XXX.
Proc. of the London mathem. Soc., vol. XXVIII.
Ornithol. Monatsberichte, vol. IV, 1896; vol. V, 1897.
Zoologischer Anzeiger, t. XIX, 1896.
Bull. de la Société mathématique de France, t. XXIV et XXV.
Rendiconto dell' Accad. delle sc. fis. e mat. di Napoli, 1896, 1897.
Bull. de la Société des Etudes Indo-chinoises de Saïgon, 1895, 1896.
Actes de la Société scient. du Chili, t. II, 5e liv.; t. V, 1895, 4e liv.; t. VI, 1896, 1re liv.; V, N° 5; VI, 2 et 3.
L'intermédiaire des math., t. II, 1896; t. III; VI, 1897.
Bihang Till. K. Vetenskops-Acad. Handlingar, 21, I, II, III, IV, 1896.
Proc. of the American assoc., vol. XLIV, 1895, 1897.
Science-Gossip, III.
Bericht über die Senckenbergische naturf. Gesells., 1896.
Mem. y revista de la Soc. cient. A. Alzate, t. IX, X.
Bull. de la Soc. scient. ind. de Marseille, t. XXIV, 1896.
La Naturaleza, t. VII, 1896; VII, VIII.
Mém. de la Soc. philom. de Verdun, t. XIX, 1896.
Bull. de la Soc. archéol. de Béziers, t. XXIV, 1896.
Séances de la Société française de physique, 1896.
Bull. trim. de l'Inst. des Actuaires français, 1896.
Proc. of the Acad. of nat. sciences of Philadelphia, 1896, P. 1 janv. à mars, 1896.
Annalen des K. K. Naturhist. Hofmuseums, X, N° 3-4, 1895.
Bull. de la Soc. Belfort. d'Émulation, 1896.
Annales de la Faculté des sciences de Marseille, t. VI, VII, VIII, 1896.
Annali del Museo civico di storia naturale di Genova, 2e s., t. XVI, 1896.
Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France, t. VI, 1896; t. VII, 1897.
Bull. association philotechnique, t. XVII, 1896, 1897.
Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie, 4e série, Xe vol.
Bull. de la Soc. imp. des naturalistes de Moscou, 1895, 1896.
Bollettino dei Musei di zool. ed anatomia comp. di Torino, vol. XI, XII, 1897.
Répertoire bibliographique de la Société mathématique de France. 101 à 400.
Mem. d. r. Accademia delle scienze dell' istituto di Bologna, série V, t. IV.
Mittheilungen aus d. Naturhist. Museum in Hamburg, t. IV.
Natuurkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, t. IV.
United states Geological Survey annual report, 1893-94, 1894-95, part. II, III, IV.
Anales de la Oficina meteorologica Argentina, IX, 1896.
Société scientifique d'Arcachon, 1895.
Société Dunkerquoise. — Mémoires (1895). — Bulletin (1896).

Société d'Histoire nat. d'Autun, 8e bulletin, 1895; 9e, 1896.
Bull. de l'Acad. delphinale, 4e série, t. IX, 1895.
Mém. de la Soc. d'Agriculture, etc., du dép. de la Marne, 1895.
Archives Néerlandaises des sc. exactes et naturelles, XXX, 1896; XXX, 1897.
Verslagen van den Zittingen der Wis-en-Natuurkundige afdeeling van de K. a. K. von Wetenshappen, mai 1895-avril 1896.
Rendiconti del Cir. mat. di Palermo, X, 1896; XI, 1897.
Boll. d. Soc. entom. italiana, t. XX, 1896.
John Hopkins University circular Baltimor, XV, N° 126, (juin 1896).
Proc. of the Boston Soc. of Nat. history, vol. XXVII, 1896.
Proc. of the R. S. of Edimburgh, XX sessions, 1893-95.
K. böhmisch. Gesellsch. d. Wissenschaften für Jahresbericht für Jahre 1895. — Sitzungsberichte, 1895 1-2.
Mém. de l'Acad. des arts et belles-lettres de Dijon, 4e série, t. V, 1895-96.
Leland Stanford jr. Univers. publ. VII-II, 1896.
General Index to vol. XXX, to vol. LII, of the Royal astronom. Soc.
Bull. de la Soc. acad. de Laon, t. XXIX.
Bull. de la Soc. des sc. de l'Yonne, 1896.
Revista decennal ilustrata, t. VII, N° 35.
Acad. d'Hippone (C. R. des réunions 1896); mars 1897.
Bulletin de l'Acad. d'Hippone, 1895.
Mém. de l'Acad. nat. des sc., arts et belles-lettre de Caen, 1896.
Annales de la Soc. d'agric. ind. sc., arts et belles-lettres du dép. de la Loire, 1896, 1897.
Annual report of the curator of the Museum of comp. zool. at Harvard College for 1895-96.
Annales de l'Univ. de Lyon, 7 fasc., 1896.
Mémoires de la Société académique de l'Oise, 1896.
Archives du Musée Taylor, vol. V, 2e partie.
Académie des sciences et lettres de Montpellier, 3e fasc., 1896.
Bulletin of the Geological institution of Univ. of Upsala, 1896.
Bulletin de l'Acad. imp. des scien. de Saint-Pétersbourg, 1897; fév. 1897; Ve série, III, IV, V, VI.
Mémoires de la Soc. d'Émulation du Doubs, 1896.
Observatorio nacional argentino, vol. XV.
Mémoires de la Société royale des sc. de Liège, 2e série, XIX.
Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gess. zu Königsberg, 1896.
Bibliographie des Travaux scientifiques, publiés par les Soc. sav. de la France.
Mémoires de l'Acad. des Sc. inscriptions et lettres de Toulouse, VII, 1896.
Annuaire de la Société philotechnique, 1896.
Atti della Accad. dei Fisiocritici in Siena, VIII, f. 4, 5, 6, 7, 8.
Bull. de la Soc. d'Études scientifiques d'Angers, XXV, 1895.
Sitzungsber. der Akad. der Wissenschaften zu Berlin, N° 40 à 53; 1 à 25.
Annual report of the Smithsonian Institution, july 1894.
Mém. de la Soc. nat. d'agriculture, sciences et arts d'Angers, X. 1896.
Mémoires de l'Acad. des sc., belles-lettres et arts, de Lyon, IV, 1896.
Journal de mathém. pures et appliquees. Tables de la 3e série.
Seventinth annual Report of the United States Geological Survey, 1895-96, III.
Annales du Conservatoire des Arts et Métiers, VIII, 1890.
Bulletin de la Soc. de statistique de l'Isère, II, III.
Bulletin de la Société Neuchateloise de géographie, VIII.
Académie des Sciences, belles-lettres et arts, de Besançon, année 1896.

AUTEURS : Mingaud (Galien), Troisième capture de Plotypsyllus Castoris et découverte de sa larve sur un jeune Castor du Gardon. Nimes, 1896; Reichenow, Ein Verzeichniss seiner bisherigen Arbeiten; Evariste Gallois, Œuvres mathématiques; Yoshiwara, S., On two new species of Asthenosoma from the sea of Sagami.

STATUTS

DE LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

RECONNUE D'UTILITÉ PUBLIQUE

PAR DÉCRET DU 25 MARS 1879

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ
7, rue des Grands-Augustins, 7

—

1898

DÉCRET

Le Président de la République Française :

Sur le Rapport du Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts,

Vu les délibérations en date des 9 janvier, 13 février et 13 mars 1897, par lesquelles l'Assemblée générale de la Société Philomathique de Paris sollicite l'autorisation de reviser les statuts qui la régissent ;

Vu la demande conforme du Président de la Société ;

Vu les Statuts et le Décret du 25 mars 1879 qui l'a reconnue d'Utilité publique ;

Vu l'avis, en forme d'Arrêté, de M. le Préfet de la Seine, en date du 16 décembre 1897 ;

La section de l'Intérieur des Cultes, de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, du Conseil d'État entendue,

DÉCRÈTE :

ARTICLE PREMIER

Sont approuvés, tels qu'ils sont ci-annexés, les nouveaux statuts de la Société Philomathique de Paris, aucune modification ne pourra y être apportée sans l'autorisation préalable du Gouvernement.

ARTICLE DEUXIÈME

Le Ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts est chargé de l'exécution du présent décret.

Fait à Paris, le 18 février 1898.

Signé : FÉLIX FAURE.

Par le Président de la République,

Le Ministre de l'Instruction publique
et des Beaux-Arts,
Signé : A. RAMBAUD.

Pour ampliation,
Le Chef de Bureau au Cabinet,
Signé : LEROY.

STATUTS

DE LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

TITRE Ier

But de la Société

ARTICLE PREMIER. — La Société Philomathique a un objet purement scientifique. Ses travaux embrassent les Sciences mathématiques, les Sciences physiques et les Sciences naturelles. Elle reçoit dans ses séances les communications scientifiques de ses Membres et des personnes étrangères qui demandent à être entendues (1). Elle publie un Bulletin.

TITRE II

Organisation de la Société

ART. 2. — La Société est composée de Membres titulaires, de Membres honoraires et de Correspondants.

ART. 3. — La Société est partagée en trois sections composées chacune de Membres honoraires et de vingt Membres titulaires.

ART. 4. — La première section (section des Sciences mathématiques) comprend : les Mathématiques pures, la Mécanique appliquée, l'Astronomie, la Géodésie, l'Hydrographie et la Navigation.

ART. 5. — La deuxième section (section des Sciences physiques) comprend : la Physique, la Météorologie, la Chimie et la Minéralogie.

ART. 6. — La troisième section (section des Sciences naturelles) comprend : la Géologie, la Botanique, l'Économie rurale, l'Anatomie, la Physiologie, la Zoologie et la Médecine.

(1) Le but de la Société n'est pas seulement de faire des découvertes..., mais encore de mettre ses Membres parfaitement au courant de celles qui ont été faites *(Règlement primitif de la Société Philomathique)*.

TITRE III

De l'élection des Membres titulaires, honoraires et correspondants. — Des cotisations

Art. 7. — Les Membres titulaires paient une cotisation de vingt francs par an.

Art. 8. — Tout Membre titulaire devient Membre honoraire après les dix ans qui suivent sa nomination si la Section est complète. Il se trouve alors dispensé de toute cotisation et continue de jouir des droits des Membres titulaires.

Art. 9. — Un mois après la déclaration d'une vacance dans une section, les Membres titulaires et les Membres honoraires de la Section seront convoqués à l'effet de nommer une Commission chargée de présenter une liste de candidats.

Art. 10. — Les candidats seront choisis parmi les savants connus par leurs publications et qui auront manifesté le désir d'être admis dans la Société.

Art. 11. — La présentation de la liste des candidats et la discussion de leurs titres se feront en Comité secret. La Société pourra toujours, après discussion et vote, ajouter un ou plusieurs noms à la liste présentée par la Section.

Art. 12. — L'élection pourra avoir lieu dans la séance où se fera la présentation, pourvu que le nombre des votants soit au moins égal à la moitié des Membres titulaires inscrits; s'il est moindre, l'élection sera reportée à la séance suivante. Le nouveau scrutin est valable, quel que soit le nombre des votants.

Art. 13. — Un candidat n'est élu que s'il a réuni la majorité absolue. Dans le cas où cette majorité ne serait obtenue ni au premier, ni au second tour de scrutin, on devra procéder à un scrutin de ballotage entre les deux candidats qui auront réuni le plus de voix au second. En cas de partage, l'élection sera renvoyée à la séance suivante et de nouvelles lettres de convocation seront adressées à tous les Membres.

Art. 14. — Les Membres correspondants seront choisis parmi les Membres habitant Paris et la Province. Ils ont le droit d'assister aux séances, d'y exposer leurs travaux, d'y prendre part aux discussions. Ils ne participent pas aux votes.

Art. 15. — Ils ne recevront le Bulletin de la Société et ne pourront présenter des notes pour y être insérées qu'à la condition d'avoir acquitté une cotisation annuelle de dix francs.

ART. 16. — L'impression des travaux des Membres correspondants sera limitée à un nombre de pages fixé par le règlement intérieur de la Société.

ART. 17. — La présentation des candidats au titre de correspondant devra être faite par trois Membres.

ART. 18. — Dans la séance qui suivra la présentation, les Membres qui l'auront faite exposeront en comité secret les titres des candidats.

ART. 19. — L'élection aura lieu après la discussion des titres, pourvu que le nombre des votants soit au moins égal à vingt. S'il était moindre, l'élection serait renvoyée à la séance suivante, et cette fois serait valable quel que fût le nombre des votants.

ART. 20. — Tout Membre qui cessera d'habiter Paris, deviendra, sur sa demande, Correspondant. En cas de retour, il pourra, sur sa demande également, reprendre le rang de titulaire, s'il n'en résulte pas un nombre de titulaires supérieur à la limite fixée par l'article 3.

TITRE IV

Administration et fonctionnement

ART. 21. — La Société est administrée par un Conseil composé de huit Membres élus pour trois ans par l'Assemblée générale. Le Président, le Vice-Président, les Secrétaires, le Trésorier font partie de droit du Conseil dont le nombre des Membres est ainsi porté à treize.

En cas de vacances, le Conseil pourvoit au remplacement de ses Membres, sauf ratification par la plus prochaine Assemblée générale.

Le renouvellement du Conseil a lieu intégralement; les Membres sortants sont rééligibles.

ART. 22. — Le Conseil se réunit tous les trois mois et chaque fois qu'il est convoqué, par son Président ou sur la demande du quart de ses Membres.

La présence du tiers des Membres du Conseil d'administration est nécessaire pour la validité des délibérations.

Il est tenu procès-verbal des séances.

Les procès-verbaux sont signés par le Président et le Secrétaire.

ART. 23. — Toutes les fonctions de Membre du Conseil d'administration sont gratuites.

ART. 24. — L'Assemblée générale des Membres titulaires de la Société se réunit dans la première quinzaine de janvier et chaque

fois qu'elle est convoquée par le Conseil d'administration ou sur la demande du quart au moins de ses Membres.

Son ordre du jour est réglé par le Conseil d'administration.

Son bureau est celui du Conseil.

Elle entend les rapports sur la gestion du Conseil d'administration, sur la situation financière et morale de la Société.

Elle approuve les comptes de l'exercice clos, vote le budget de l'exercice suivant, délibère sur les questions mises à l'ordre du jour et pourvoit au renouvellement du Conseil d'administration.

Le rapport annuel et les comptes sont adressés chaque année à tous les Membres, au Préfet du département, au Ministre de l'Intérieur et au Ministre de l'Instruction publique.

Art. 25. — Les dépenses sont ordonnancées par le Président. L'association est représentée en justice et dans tous les actes de la vie civile par le Trésorier.

Le représentant de la Société doit jouir du plein exercice de ses drois civils.

Art. 26. — Les délibérations du Conseil d'administration relatives aux acquisitions, échanges et aliénations d'immeubles, aliénations de biens, provenant du fonds de réserve, prêts hypothécaires, emprunts, constitutions d'hypothèques, et baux excédant neuf années ne sont valables qu'après l'approbation de l'Assemblée générale.

Art. 27. — Les délibérations du Conseil d'administration relatives à l'acceptation des dons et legs, les délibérations de l'Assemblée générale relatives aux acquisitions ou échanges d'immeubles, aliénations de biens dépendant du fonds de réserve et prêts hypothécaires ne sont valables qu'après l'approbation du Gouvernement.

Art. 28. — La Société nomme chaque année, dans sa première séance de janvier et à la majorité absolue, un Vice-Président choisi parmi ses membres titulaires ou honoraires. Il sera Président l'année suivante et ne pourra être immédiatement réélu Vice-Président.

Art. 29. — Le Président fait exécuter le règlement, maintient l'ordre dans les séances, provoque les communications intéressantes et dirige les discussions.

Art. 30. — En cas d'absence, le Président en exercice est remplacé par le Vice-Président. Si celui-ci est également absent, il sera remplacé par celui des anciens Présidents qui est le plus récemment sorti de fonctions. Dans le cas où aucun ancien Président n'assisterait à la séance, le doyen d'âge présidera.

Des Secrétaires et des Vice-Secrétaires

Art. 31. — La Société nommera deux Secrétaires : un Secrétaire des séances et un Secrétaire des publications. Le premier est chargé de rédiger les procès-verbaux des séances, le second de surveiller la publication du Bulletin et d'en assurer la distribution régulière. Les Secrétaires sont élus pour deux ans ; ils sont rééligibles.

Art. 32. — La Société nomme deux Vice-Secrétaires, l'un des séances, l'autre des publications, pour remplacer les Secrétaires dans le cas où ceux-ci se trouveraient empêchés d'assister aux séances. Ils sont élus pour deux ans et rééligibles.

Du Trésorier

Art. 33. — Le Trésorier est élu dans la première séance de janvier, au scrutin secret et à la majorité absolue. Il est rééligible.

Art. 34. — Le Trésorier est chargé de recouvrer les cotisations et les autres recettes de la Société, d'acquitter les dépenses, de faire les achats des objets reconnus nécessaires et de veiller à la conservation du matériel.

Art. 35. — Chaque année, les comptes du Trésorier sont examinés par une Commission de trois Membres nommés par la Société au scrutin de liste ; cette Commission présente son rapport à l'Assemblée générale annuelle qui prononce sur l'approbation définitive des comptes.

Art. 36. — Cette Commission est tenue au courant par le Trésorier du nom des Membres qui ne paieraient pas leur cotisation. Elle peut, selon les circonstances, donner un acquit des sommes dues, décider la radiation des Membres et au besoin demander l'inscription de leur nom en tête du premier Bulletin qui paraîtra après sa décision.

TITRE V

Ressources annuelles et fonds de réserve

Art. 37. — Les ressources annuelles de l'Association se composent : 1° Des cotisations et souscriptions de ses Membres ; 2° des subventions qui pourront lui être accordées ; 3° du produit des libéralités dont l'emploi immédiat a été autorisé et des ressources créées à titre exceptionnel et, s'il y a lieu, avec l'agrément de l'autorité compétente ; 4° enfin, du revenu de ses biens et valeurs de toute nature.

Art. 38. — Le fonds de réserve comprend :

1° La dotation ; 2° le dixième au moins du revenu net des biens meubles et immeubles de l'Association ; 3° le capital provenant des libéralités, à moins que l'emploi immédiat n'en ait été autorisé.

Art. 39. — Le fonds de réserve est placé en rentes nominatives sur l'État ou en obligations nominatives de chemins de fer dont le minimum d'intérêt est garanti par l'État.

Il peut également être employé en acquisitions d'immeubles, pourvu que ces immeubles soient nécessaires au fonctionnement de la Société, ou en prêts hypothécaires, pourvu que le montant de ces prêts réuni aux sommes garanties par les autres inscriptions ou privilèges qui grèvent l'immeuble ne dépasse pas les deux tiers de sa valeur estimative.

TITRE VI

Modifications des Statuts et dissolution

Art. 40. — Les Statuts ne peuvent être modifiés que sur la proposition du Conseil d'administration ou du dixième des Membres titulaires, soumise au Bureau au moins un mois avant la séance.

L'Assemblée extraordinaire spécialement convoquée à cet effet ne peut modifier les Statuts qu'à la majorité des deux tiers des Membres présents.

L'Assemblée doit se composer du quart au moins des Membres en exercice.

Art. 41. — L'Assemblée générale appelée à se prononcer sur la dissolution de la Société, et convoquée spécialement à cet effet, doit comprendre au moins la moitié plus un des Membres en exercice. Si cette proportion n'est pas atteinte, l'Assemblée est convoquée de nouveau, mais à quinze jours au moins d'intervalle et cette fois elle peut valablement délibérer quel que soit le nombre des Membres présents. Dans tous les cas, la dissolution ne peut être votée qu'à la majorité des deux tiers des Membres présents.

Art. 42. — En cas de dissolution, ou en cas de retrait de la reconnaissance de la Société comme établissement d'utilité publique, l'Assemblée générale désigne un ou plusieurs Commissaires chargés de la liquidation des biens de l'Association. Elle attribue l'actif net à un ou plusieurs établissements analogues publics ou reconnus d'utilité publique.

Ces délibérations sont adressées sans délai au Ministre de l'Intérieur et au Ministre de l'Instruction publique.

Dans le cas où l'Assemblée générale n'aurait pas pris les mesures indiquées, un Décret interviendrait pour y pourvoir ; les détenteurs de fonds, titres et archives, appartenant à la Société, s'en dessaisiront valablement entre les mains du Commissaire liquidateur délégué par le Décret.

Art. 43. — Les délibérations de l'Assemblée générale prévues aux articles 41, 42, 43 ne sont valables qu'après l'approbation du Gouvernement.

TITRE VII

Règlement intérieur et surveillance

Art. 44. — Un règlement adopté par l'Assemblée générale et approuvé par le Ministre de l'Intérieur, après avis du Ministre de l'instruction publique, arrête les conditions de détail propres à assurer l'exécution des présents Statuts. Il peut toujours être modifié dans la même forme.

Art. 45. — Le Ministre de l'Instruction publique aura le droit de faire visiter par ses délégués les établissements fondés par la Société et de se faire rendre compte de leur fonctionnement.

Pour copie conforme :

Le Chef de bureau,

Saint-Arroman.

Table générale des Matières — Bulletin

pour 1896-97

Pages

Bourgeois (L.). — Sur le rendement de la transformation des carbonates d'ammonium en urée 21

Bourgeois (L.). — Sur un phosphate d'urane cristallisé 125

Jousseaume (Dr). — Triphoridæ de la mer Rouge recueillis et décrits 71

Lécaillon (A.). — Sur l'endoderme des Insectes 103

Mabille (J.). — Notitiæ malacologicæ. 78

Mocquard. — Sur une collection de Reptiles recueillie par M. Haug à Lambaréné 5

Vicaire (E.). — Observations sur le traité de mécanique de G. Kirchhoff 25

Publications et Ouvrages reçus par la Société Philomathique, 1896-1897 131

TABLE DES MATIÈRES. — COMPTES RENDUS SOMMAIRES[1]

Pages

HENNEGUY (F.). — Sur une nouvelle méthode de coloration à la Safranine 4

HENNEGUY (F.). — Sur la présence de calcosphérites dans les larves de Diptères. 10

(1) Les Comptes-Rendus sommaires des Séances de la Société Philomathique ont cessé de paraître, par suite de décision de la Société, à partir du N° 6 (9 janvier 1897).

COMPTE RENDU SOMMAIRE

DES

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

Séance du 24 Octobre 1896.

PRÉSIDENCE DE M. HENNEGUY.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

La correspondance comprend :

Comptes rendus de l'Acad. des Sciences, t. CXXIII, nos 8 à 15.
Bibliothèque anatomique, juillet-août 1896, n° 4.
Revue scientifique du Bourbonnais, septembre 1896.
Mém. de l'Acad. de Stanislas, T. XIII. 1896.
Journ. nat. de la Soc. nationale d'Hortic. de France, t. XVIII, juillet-août-septembre 1896.
Bull. de la Société des sc. nat. de Saône-et-Loire, juin-juillet-août-septembre 1896.
Bull. de la Société Linn. du Nord de la France, t. XIII, juin-juillet-août-septembre 1896.
Sitzungsberichte der K. Akad. der Wissensch., Abth. 1. 1 à 10, 1895.
— — — — II_a, 1 à 10, 1895.
— — — — II_b, 1 à 10, 1895.
— — — — III, 1 à 10, 1895.
Bulletin de la Diana, t. IX, janvier-mars 1896.
Bull. of the Chicago Acad. of sciences, vol. II, n° 2, 1895.
Bull. of the Museum of comp. Zool., vol. XXIX, n° 4, 1896.
Proc. of the London mathem. Soc., vol. XXVII, 556-560.
Ornithol. Monatsberichte, nos 9 et 10, septembre et octobre 1896.
Zoologischer Anzeiger, XIX, nos 511 à 514.

Bulletin de la Société math. de France, XXIV, n° 7.
Rendiconto dell' Acc. delle sc. fis. e mat., f. 6 et 7, 1896.
Bull. de la Soc. d'études indo-chinoises de Saïgon, 1895, 3e fasc.
Actes de la Soc. scient. du Chili, t. II, 5e liv.
— — — t. V, 1895, 4e liv.
— — — t. VI, 1896, 1re liv.
L'Intermédiaire des Math., t, III, juillet-août-septembre 1896.
Bihang titl. K. Vet. Akad. Handl., 21, I, II, III, IV, 1896.
Proc. of the American assoc., vol. XLIV, 1895.
Science Gossip, III, 27, 28, 29.
Bericht über die Semkenbergische naturf. Gesellsch., 1896.
Mem. y revista de la Soc. cient. A. Alzate, t. IX, nos 9 et 10, 1896.
Bull. de la Soc. scient. ind. de Marseille, 1er trim. 1896, t. XXIV.
Sitzungsberitche der K. Preuss. Ak. der Wissensch. 1 à XXIX, 1896.
La Naturaleza, t. VII, 1 à 28, 1896.
Mém. de la Soc. philom. de Verdun, t. XIV, 1806.
Bull. de la Soc. archéol. de Béziers, t. XXIV, 1896.
Séances de la Soc. Franç. de physique, 1896, 1er fasc.
Bull. tr. de l'Inst. des Act. français, n° 25, 1896.
Proc. of the Acad. of nat. sc. of Philadelphia, 1896. P. 1, janvier à mars.
Annalen des K. K. naturhist. Hofmuseums, X, nos 3-4, 1895.
Bull. de la Soc. Belfort. d'Emulation, n° 15, 1896.
Annales de la Fac. des sciences de Marseille, t. VI, fasc. I, II, III.
— — — t. VII, 1897,

Aucune communication n'ayant été présentée, la séance est levée à neuf heures et demie.

La prochaine séance aura lieu le **Samedi 14 Novembre 1896**, à huit heures et demie.

Le Secrétaire-Gérant : **H. HUA.**

335 — Lille, Imp. Le Bigot frères.

COMPTE RENDU SOMMAIRE

DES

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

Séance du 14 Novembre 1896.

PRÉSIDENCE DE M. HENNEGUY.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

La correspondance comprend :

C. R. Acad. des sc., t. CXXIII, nos 16, 17, 18.
Annali del Museo civico di storia naturale de Genova, 2e série, T. XVI, 1896.
Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France, t. VI, 1er trimestre 1896.
Bull. Association philotechnique, XVIIe année, août-oct. 1896.
Revue scient. du Bourbonnais et du centre de la France, n° 106.
Zoologischer Anzeiger, nos 515 et 516.
Science Gossip, t. III, n° 30.
La Naturaleza, t. VII, n° 31.
J. de la Soc. d'Horticulture, t. XVIII, oct. 1896.
Bull. Soc. linnéenne de Normandie, 4e série, Xe vol., 1-2.
Ornithologische Monatsberichte, vol. IV, nos 11.
Bull. de la Soc. des études Indo-chinoises de Saïgon, 1896, n° 1.
Intermédiaires des mathématiciens, t. III, n° 10.
Bull. des Actuaires français, 7e année, n° 26.
Bull. de la Soc. impériale des Naturalistes de Moscou, 1895, n° 4.
Proceedings of London math. soc., t. XXVII, n° 561-564.

Bollettino dei Musei di geologia ed. anatomia comp. di Torino, vol. XI, 243-259.

Répertoire bibliographique de la Société Mathématique de France, 101 à 400.

Mem. d. R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna, série V, t. IV.

Mittheilungen ans. d. Naturhist. Museum in Hamburg, XIIIe année.

Naturkundig Tidschrift voor Nederlands-Indië, t. IV.

United states geological survey. Annual report, 1893-94.

Anales de la Oficina Meteorological Argentina, t. X, 1896.

GALIEN MINGAUD. — *Troisième capture de Platypsyllus Castoris et découverte de sa larve sur un jeune castor de Gardon.* — Nîmes, 1896.

M. Henneguy fait une communication sur une *nouvelle méthode de coloration à la Safranine.*

L'emploi de la Safranine comme colorant histologique a donné lieu depuis quelques années à de nombreuses méthodes qui ont généralement l'avantage de donner une coloration plus précise que celle obtenue autrefois quand on se servait uniquement de solutions aqueuses ou alcooliques qu'on faisait agir sur les coupes. L'emploi de mordants tels que le permanganate de potasse (Henneguy), du formol (Ohlmacher), de sulfite de soude (Reinke), etc., avant l'action de la safranine, et celui de décolorants, tels que l'alcool acidulé, du violet de gentiane et de l'orange G, du violet acide, etc., après l'action de la matière colorante, permettent d'obtenir soit une coloration double, soit une coloration à la fois nucléaire et plasmatique, mais suffisamment différenciée pour l'étude des diverses parties de la cellule.

Je fais usage depuis quelque temps d'une méthode de coloration à la safranine qui me donne une bonne coloration double, beaucoup plus rapide que celle obtenue par les procédés que je viens de rappeler.

Les coupes de pièces fixées soit par les fixateurs chromiques, soit par le sublimé, préalablement collées sur le porte-objets, sont immergées pendant dix minutes dans une solution de sulfocyanure d'ammonium à 1 °/₀, faiblement colorée par un mélange de violet acide (*Sœureviolett*) et d'orange G. de Grubler, à la dose d'environ 1/1000 de chaque. Au sortir de la solution elles sont rapidement lavées à l'eau puis mises pendant un quart d'heure dans une solu-

tion hydroalcoolique de safranine suivant les formules de Flemming, de Babès, de Zwaardemacker (1); nouveau lavage à l'eau, puis nouvelle immersion de dix minutes dans la solution de sulfocyanure, déshydratation rapide par l'alcool absolu et l'essence de girofle, et montage au baume. La décoloration qui continue dans l'essence de girofle doit être surveillée sous le microscope et arrêtée quand les noyaux sont seuls colorés en rouge. Le temps du séjour des coupes dans les solutions de sulfocyanure et de safranine varie un peu suivant la nature des pièces et leur mode de fixation ; la durée que j'indique est une moyenne qui convient après la fixation par le liquide de Flemming.

Les préparations ainsi traitées montrent la chromatine nettement colorée en rouge, tandis que ces formations protoplasmiques sont teintées en bleu ou en gris bleuâtre. Cette méthode m'a donné en général de très bons résultats, principalement pour l'étude de la spermatogenèse.

(1) Voir *Traité des méthodes techniques de l'anatomie microscopique*, 2e édition, par Bolles Lee et F. Henneguy. Paris, 1896, p. 129.

La séance est levée à 9 heures 3/4.

La prochaine séance aura lieu le **Samedi 28 Novembre 1896**, à huit heures et demie.

Le Secrétaire-Gérant : **H. HUA.**

355 — *Lille. — Imp. LE BIGOT frères.*

COMPTE RENDU SOMMAIRE

DES

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

Séance du 28 Novembre 1896.

PRÉSIDENCE DE M. HENRI HUA.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

La correspondance comprend :

C. R. Acad. des sc., t. CXXIII, n°s 19, 20.
Soc. sc. et Station maritime d'Arcachon (1895).
Rev. scient. du Bourbonnais et du Centre, IXe année, n° 104.
Soc. Dunkerquoise. — Mémoires (1895). — Bulletin (1896) n° 1.
Soc. d'hist. nat. d'Autun, huitième Bulletin (1895).
L'Intermédiaires des mathématiciens, t. III, n° 11.
Mém. de la Société d'Agriculture du dép. de la Marne (1895).
Bull. de l'Acad. delphinale, 4e série, T. IX (1895).
Bibliographie anatomique, IV n° 5.
Archives néerlandaises des sc. exactes et naturelles, XXX., 2.
Verslagen v. den Zittingen d. Wissen Natuurkundige afdecling van de K. Ak. van Wetenstrappen, mai 1895-avril 1896.
Rendiconti del Circ. mat. di Palermo, X, fasc. 5 (sept.-oct. 1896).
Bull. de soc. entom. ital. (1896), trimestres 1 et 2.
Johns Hopkins University circulars, Baltimore, XV, n° 126 (juin 1896).

Proc. of the Boston Soc. of nat. history, vol. XXVII, p. 7-74 (avril 1896).
Bull. of the Mus. of comp. zool. et Harvard college, XXIX, n° 5 ; XXX, n° 1.
U. S. géol. Survey — Annal Report 1894-95, part. II, III, IV.
Proc. of the R. S. of Edinburgh, XX, sessions 1893-95.
Ornithologische Monatsberichte, IV, n° 8.
Zoologischer Anzeiger, nos 509 et 518.
R. böhmische Gesellsch. d. Wissenschaften — Jahresbericht für Jahre 1895. — *Sitzungsberichte* (1895) nos 1-2.
Mem. y. Revista de la Soc. " *Antonio Alzate* ", IX, 7-8.

La séance est levée à 9 heures 3/4.

La prochaine séance aura lieu le **Samedi 12 Décembre 1896**, à huit heures et demie précises.

Le Secrétaire-Gérant : **H. HUA.**

355 — *Lille. — Imp. LE BIGOT frères*

COMPTE RENDU SOMMAIRE

DES

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

Séance du 12 Décembre 1896.

PRÉSIDENCE DE M. HENNEGUY.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

La correspondance comprend :

C. R. Acad. des sc., t. CXXIII, nos 21 et 22.
Mém. de l'Acad. des sc., arts et belles-lettres de Dijon. 4e série, t. V, 1895-96.
Rendiconto dell' accad. delle sc. fis. e. math. di Napoli. fasc. 8 à 10 (août à octobre 1896).
Archives Néerl. des sc. exactes et naturelles, t. XXX, 3e livr. (1896).
Séances de la Société française de Physique, 1896, 2e fasc.
Journal de la Société nationale d'Hortic. de France, 3e série, t. XVIII (novembre 1896).
Ornithol. Monatsberichte, n° 12 (décembre 1896).
Leland Stanford junior Univers. publ., VII-II, 1896.
La Naturaleza 1896, t. VII, nos 33 et 34.

M. **Jules de Guerne** annonce la formation, sous les auspices de la *Société Nationale d'Acclimatation*, d'un Comité d'initiative scientifique et économique chargé de poursuivre la domestication de l'Éléphant d'Afrique.

L'appui de tous ceux qu'intéressent les grandes questions scientifiques et économiques est indispensable pour donner aux essais tentés toute la portée nécessaire : il s'agit de créer en Afrique l'emploi rationnel de l'Éléphant et de mettre cet animal au service de l'homme, au lieu d'en laisser achever la destruction avec une coupable et aveugle imprévoyance.

La *Société Nationale d'Acclimatation de France* sollicite les adhésions et fait appel à tous les concours ; elle sera heureuse de recevoir les observations qui lui seraient présentées à ce sujet.

Un certain nombre de membres du Comité font partie de la Société Philomathique : MM. le prince Roland Bonaparte, Filhol, A. Grandidier, J. de Guerne, Milne-Edwards, Oustalet, etc.

Prière de s'adresser au Secrétariat de la *Société Nationale d'Acclimatation de France*, 41, rue de Lille, Paris.

M. **Henneguy** fait une communication *sur la présence de calcosphérites dans les larves de Diptères.*

Examinant les larves d'une petite mouche, *Phytomyza chrysanthemi* Kewarz, qui vivaient, au mois de novembre, dans le parenchyme des feuilles de Cinéraires hybrides, j'ai trouvé dans le corps graisseux de la plupart d'entre elles des corps réfringents brillants, assez volumineux.

Ces corps de forme généralement ovoïde ou réniforme, présentent souvent un léger étranglement dirigé suivant leur petit axe. Ils sont formés de couches concentriques nombreuses, disposées autour d'un hile central. Traités par les acides dilués, ils se dissolvent avec dégagement de bulles gazeuses, et après la disparition de la substance réfringente, il ne reste plus qu'une enveloppe mince, transparente, homogène ; insolubles dans la potasse à chaud, il se colorent légèrement par le carmin, et présentent, examinés dans la lumière polarisée, une croix noire très nette. Ces corps ont donc tous les caractères des éléments calcaires à trame organique désignés par Harting, sous le nom de *calcosphérites.*

Chaque calcosphérite est contenu, chez la larve, dans une cellule hypertrophiée du corps graisseux, cellule dans laquelle il n'y a plus qu'une mince couche de protoplasme avec un petit noyau ratatiné, ou dans laquelle seule la membrane a persistée, tout le protoplasme ayant disparu.

Chez les pupes les calcosphérites sont généralement encore plus

développés que chez les larves, et presque tous libres dans la cavité du corps, par suite de l'histolyse du corps graisseux.

Dans les quelques *Phytomyza* adultes que j'ai pu obtenir il n'y avait plus traces de formations calcaires ; il est probable que celles-ci disparaissent vers la fin de la nymphose par résorption. Je ne puis cependant l'affirmer : toutes les larves ne renfermant pas de calcosphéristes, les adultes que j'ai examinés provenaient peut-être de larves normales.

M. le professeur Giard a bien voulu me communiquer une observation inédite, faite par lui en octobre 1895, et identique à celle que je viens de rapporter. Il a trouvé des corps calcaires réfringents, de même forme et de même volume que ceux du *Phytomyza chrysanthemi*, dans le corps graisseux des larves d'une espèce voisine, *Phytomyza lateralis* Fall., prises dans les capitules de *Matricaria inodora*.

Le développement de calcosphérites dans les larves de *Phytomyza* tient-il à un état particulier de nutrition de ces larves, dû à une influence saisonnière, l'observatiou de M. Giard et la mienne ayant été faite en automne ? Il est impossible de le dire actuellement.

La séance est levée à 9 heures 3/4.

La prochaine séance aura lieu le **Samedi 26 Décembre 1896**, à huit heures et demie précises.

Le Secrétaire-Gérant : H. HUA.

355 — *Lille. — Imp. LE BIGOT frères*

COMPTE RENDU SOMMAIRE

DES

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

Séance du 26 Décembre 1896.

PRÉSIDENCE DE M. JULES MABILLE.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

La correspondance comprend :

Zoolog. Anzeig. (décembre 1896).
Proceedings London mathem. Soc., vol. XXVII.
General index, to vol. XXX, *to* LII *of the Royal astronom. Soc.*
Revue scientifique du Bourbonnais.
Bull. des Sc. nat. de Saône-et-Loire (novembre 1896).
Bull. de la Soc. ac. de Laon, t. XXIX.
Bull. de la Soc. imp. des nat. de Moscou, 1896, n° 1.
Bull. of the Mus. of comp. zoology at Harward college, vol. XXVIII, n° 2.
Bull. de la Soc. des Sc. de l'Yonne, 1896.
Compte-rendu de l'Acad. des Sciences, n°s 23 et 24.
Revista decennal ilustrata, t. VII, n° 35.

La séance est levée à dix heures.

La prochaine séance aura lieu le **Samedi 9 Janvier 1897.**

Le Secrétaire-Gérant : H. HUA.

---

355. — Lille, Imp. Le Bigot frères.

COMPTE RENDU SOMMAIRE

DES

SÉANCES DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

Séance du 9 Janvier 1897

PRÉSIDENCE DE M. LÉON VAILLANT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

La correspondance comprend :

Acad. d'Hippone (C.-R. des réunions, 1896).
Bull. de l'Acad. d'Hippone (1895).
Science-Gossip, vol. III, nos 31 et 32.
Compte-rendu de l'Acad. des Sciences, t. CXXIII, n° 25 et 26.
Zool. Anzeiger, n° 520.
Ornitholog. Monatsberichte.
Reichenow. Ern Verzeichnin seiner bisherigen Arbeiten.
Bulletin de l'Association philotechnique, n° 11 (1896).
Rendiconti dell' Accad. delle sc. fis. e mathematiche.
Bull. of the Mus. Comp. Zool., vol. XXX, n° 2.

La Société procède ensuite aux élections pour le renouvellement de son Bureau. Sont élus à l'unanimité :

MM. Becquerel, président pour le premier semestre de 1897;
Bioche, secrétaire pour l'année 1897;
de Guerne, vice-secrétaire pour l'année 1897;
Mocquard, trésorier id.
Henneguy, archiviste-bibliothécaire.

M. le Président donne lecture de propositions relatives à des modifications à apporter aux statuts de la Société.

Conformément au Règlement, une assemblée extraordinaire aura lieu le 13 février pour discuter ces propositions.

A cet effet, une lettre spéciale sera envoyée ultérieurement à tous les membres de la Société.

La séance est levée à dix heures.

La prochaine séance aura lieu le **Samedi 23 Janvier 1897**, à huit heures et demie précises.

Le Secrétaire-Gérant : **H. HUA.**

355 — *Lille. — Imp. LE BIGOT frères*

MÉMOIRES ORIGINAUX

PUBLIÉS PAR LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

A L'OCCASION DU

CENTENAIRE DE SA FONDATION

1788-1888

Le recueil des mémoires originaux publié par la Société philomathique à l'occasion du centenaire de sa fondation (1788–1888) forme un volume in-4° de 437 pages, accompagné de nombreuses figures dans le texte et de 4 planches. Les travaux qu'il contient sont dus, *pour les sciences physiques et mathématiques*, à : MM. Désiré André ; E. Becquerel, de l'Institut ; Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Institut ; Bouty ; Bourgeois ; Descloizeaux, de l'Institut ; Fouret ; Gernez ; Hardy ; Haton de la Goupillière, de l'Institut ; Laisant ; Laussedat ; Léauté ; Mannheim ; Moutier ; Peligot, de l'Institut ; Pellat. *Pour les sciences naturelles*, à : MM. Alix ; Bureau ; Bouvier ; Chatin ; Drake del Castillo ; Duchartre, de l'Institut ; H Filhol ; Franchet ; Grandidier, de l'Institut ; Henneguy ; Milne-Edwards, de l'Institut ; Mocquard ; Poirier ; A. de Quatrefages, de l'Institut ; G. Roze ; L. Vaillant.

En vente au prix de 35 francs

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

7, rue des Grands-Augustins, 7

LILLE. IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

FONDÉE EN 1788

HUITIÈME SÉRIE. — TOME X.

1897-1898

172740

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS
7, Rue des Grands-Augustins, 7

1898

Le Secrétaire-Gérant,
E.-L. BOUVIER.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS

LILLE. — IMP. LE BIGOT FRÈRES

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

FONDÉE EN 1788

HUITIÈME SÉRIE. — TOME X

1897-1898

PARIS
AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS
7, Rue des Grands-Augustins, 7

—

1898

172740

LISTE DES MEMBRES

DE LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

DE PARIS

FONDÉE EN 1788

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE DE PARIS

Fondée en 1788

État de la Société au 31 décembre 1898

PREMIÈRE SECTION. — SCIENCES MATHÉMATIQUES

MEMBRES HONORAIRES

NOMS DES MEMBRES	ADRESSES	DATE de l'élection
MM.		
Bertrand (Joseph)	4, rue de Tournon.	16 janv. 1843
Hermite (Charles).	2, rue de la Sorbonne.	24 juill. 1847
Faye (Hervé-Auguste-Étienne). . .	95, avenue des Champs-Elysées.	4 mai 1848
Lévy (Maurice)	15, avenue du Trocadéro.	12 févr. 1859
Haton de la Goupillière (J.-Napoléon).	60, boulevard Saint-Michel.	2 juin 1860
Mannheim (Amédée). . . .	11, rue de la Pompe, à Passy.	id.
Laussedat (Aimé)	Directeur du Conservatoire des Arts et Métiers.	24 nov. 1860
Tissot (Nicolas-Auguste).	Examinateur d'admission à l'école polytechnique, à Voreppe (Isère).	13 avril 1861

MEMBRES TITULAIRES

NOMS DES MEMBRES	ADRESSES	DATE de l'élection
MM.		
1. Rouché (Eugène). . . .	213, boulevard Saint-Germain.	28 mars 1863
2. Moutard (Théodore) . .	114, boulevard Arago.	29 avril 1865
3. Collignon (Édouard) . .	6, rue de Seine.	23 déc. 1871
4. Darboux (Gaston) . . .	36, rue Gay-Lussac.	id.
5. Jordan (Camille). . . .	48, rue de Varennes.	27 janv. 1872
6. Fouret (Georges). . . .	16, rue Washington.	26 juin 1875
7. Picquet (Henri)	24, rue de Condé.	23 déc. 1876
8. André (Désiré).	28, rue Vauquelin.	id.
9. Léauté	20, boulevard de Courcelles.	26 janv. 1878
10. Laisant	162, avenue Victor-Hugo.	9 fév. 1878
11. Tannery.	45, rue d'Ulm.	id.
12. Le prince C. De Polignac.	Villa Jessie, à Cannes.	11 fév. 1881
13. Humbert (Georges). . .	62, rue Cortambert.	id.
14. Chemin	33, avenue Montaigne.	12 nov. 1881
15 Lévy (Lucien)	12, rue du Regard.	8 nov. 1884
16. Kœnigs	6, rue Bouvier, à Bourg-la-Reine.	17 déc. 1887
17. Vicaire	30, rue Gay-Lussac.	26 janv. 1889
18. Bourguet	55, rue de Rome.	id.
19. Bioche.	56, rue Notre-Dame-des-Champs.	26 janv. 1892
20. D'Ocagne	30, rue de la Boëtie.	9 avril 1893

DEUXIÈME SECTION. — SCIENCES PHYSIQUES

MEMBRES HONORAIRES

NOMS DES MEMBRES	ADRESSES	DATE de l'élection
MM.		
Damour (Auguste-Alexis) .	11, rue Vignon.	12 mars 1853
Berthelot (Pierre-Eugène-Marcellin)	3, rue Mazarine (Institut)	9 mars 1855
Riche (Alfred).	11, quai Comté, à la Monnaie.	24 nov. 1860
Gaudry (Albert)	7 bis, rue des Saints-Pères.	25 mai 1861
Troost (Louis).	84, rue Bonaparte.	10 juil. 1862
Le Roux	120, boulevard Montparnasse.	6 déc 1862
Friedel	9, rue Michelet.	5 juill. 1861

MEMBRES TITULAIRES

NOMS DES MEMBRES	ADRESSES	DATE de l'élection
MM.		
1. Luynes (Victor de). . .	61, rue Vaugirard.	21 fév. 1863
2. Grandeau (Louis) . . .	4, avenue de la Bourdonnais.	18 juil. 1863
3. Wolf (Charles) . . .	1, rue des Feuillantines.	31 janv. 1864
4. Janssen	Directeur de l'observatoire physique, à Meudon (Seine-et-Oise).	1 juil. 1865
5. Gernez (Désiré)	18, rue Saint-Sulpice.	22 juin 1872
6. Fron	176, rue de l'Université	12 avril 1873
7. Branly	21, avenue de Tourville.	23 mai 1874
8. Cailletet.	75, boulevard Saint-Michel.	10 avril 1875
9. Thénard (Arnould). . .	6, place Saint-Sulpice.	27 1875
10. Bouty.	9, rue du Val-de-Grâce.	27 mai 1876
11. Lippmann (Gabriel) . .	10, rue de l'Éperon.	24 fév. 1877
12. Hautefeuille.	28, rue du Luxembourg.	23 juin 1877
13. Duter.	47, rue Taitbout.	13 mars 1880
14. Pellat (Henri)	3, avenue de l'Observatoire.	13 nov. 1880
15. Becquerel (Henri) . . .	6, rue Dumont-Durville.	27 nov. 1880
16. Cochin	53, rue de Babylone.	11 fév. 1882
17. Dr Javal.	51, boulevard de la Tour-Maubourg.	27 janv. 1883
18 Bourgeois (Léon). . . .	1, boulevard Henri IV.	9 août 1884
19. Bordet (Lucien)	181, boulevard Saint-Germain.	17 avril 1886
20. Vallot (Joseph)	114, avenue des Champs-Elysées.	9 juil. 1887

TROISIÈME SECTION. — SCIENCES NATURELLES

MEMBRES HONORAIRES

NOMS DES MEMBRES	ADRESSES	DATE de l'élection
MM.		
Blanchard (Emile).	34, rue de l'Université.	10 janv. 1846
Prillieux (Édouard)	14, rue Cambacérès.	20 déc. 1856
Marey (Jules-Étienne). . .	11, boulevard Delessert, entre Passy et Trocadéro.	19 mai 1860
Bureau (Édouard).	24, quai de Béthune.	7 mai 1862
Vaillant (Léon-Louis) . . .	36, rue Geoffroy Saint-Hilaire.	31 janv. 1863
Milne-Edwards (Alphonse).	57, rue Cuvier.	20 mai 1864
Alix (Pierre-Henri-Edmond)	10, rue de Rivoli.	23 juil. 1864
Roze	2, route de Carrières, à Chatou.	2 fév. 1868

MEMBRES TITULAIRES

NOMS DES MEMBRES	ADRESSES	DATE de l'élection
MM.		
1. Planchon (Gustave) . .	École de pharmacie.	26 mars 1870
2. De Seynes (Jules) . . .	15, rue Chanaleilles.	9 déc. 1871
3. Grandidier.	6, rond-point des Champs-Elysées.	23 déc. 1871
4. Van Tieghem (Philippe)	22, rue Vauquelin.	26 déc. 1871
5. Chatin (Joannes). . . .	128, boulevard Saint-Germain.	id.
6. Oustalet (Émile). . . .	121 bis, rue Notre-Dame-des-Champs	13 avril 1872
7. Filhol (H.).	9, rue Guénégaud.	12 janv. 1876
8. Henneguy (L.-Félix). .	9, rue Thénard.	10 mai 1879
9. Franchet	111, rue Monge.	26 nov. 1881
10. Mabille (Jules).	7 bis, rue Laromiguière.	11 fév. 1882
11. Mocquard	40, boulevard Saint-Marcel.	26 mai 1883
12. Bouvier	39, rue Claude-Bernard.	13 fév. 1886
13. Morot.	9, rue du Regard.	11 fév. 1888
14. Drake del Castillo . . .	2, rue Balzac.	25 juin 1888
15. Brongniart	9, rue Linné.	26 janv. 1889
16. Roché.	20, avenue des Gobelins.	21 fév. 1890
17. Hua.	2, rue Villersexel.	11 mars 1893
18. Jousseaume	25, rue Gergovie.	10 juin 1893
19. De Guerne	6, rue de Tournon.	27 octob. 1893
20 Prince Roland Bonaparte.	10, avenue d'Iéna.	17 mars 1894

LISTE DES CORRESPONDANTS ANCIENS ET ACTUELS

par ordre d'admission

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	RÉSIDENCE
MM.		
Fernandez Pinheiro (J.-F.)	18 août 1832	Rio-Janeiro.
Kuhn	8 déc.	Munich.
Lombard	15 mars 1834	Genève.
Van Reusselaer	29 mars 1834	New-York.
Sylvestre fils	14 fév. 1835	
Owen	20 fév. 1836	Londres.
Bell Thomas	id.	
Lherminier	10 déc. 1836	
Agardh	7 janv. 1837	Lund (Scanie)
Brugnelli	18 fév. 1837	Parme.
Capocci (Ernest)	25 mars 1837	Naples.
Hodgkin (docteur)	1 avril 1837	Londres.
Harlan (docteur)	8 juil. 1837	Philadelphie.
Despine fils	7 juil. 1838	Aix (Savoie).
Sismonda (Aug.)	12 janv. 1839	Turin.
Nordmann	id.	Helsingfors.
Eschricht	14 déc. 1839	Copenhague.
Van Beneden	23 août 1840	Louvain.
Raynaud	23 janv. 1841	
Bowmann	2 juil. 1841	Londres.
Costa	10 juil. 1841	Naples.
Waterhouse	7 mai 1842	Londres.
Hope	28 mai 1842	id.
Westwood	id.	id.
Ivan Simonoff	7 août 1842	Kazan.
Lovën	id.	Stockholm.
Malmstein	id.	Upsal.
Newport	10 déc. 1842	Londres.
Miranda e Castro (A.-M. de)	6 mai 1843	Rio-Janeiro.
Selys-Longchamps (de)	20 mai 1843	Liège.
Daubrée	1 juin 1844	Paris.
Vogt	5 déc. 1844	Genève.
Durand	3 mai 1845	
Pappenheim	7 juin 1845	Breslau.
Lewy	21 juin 1845	
Newbold (T.-J.)	16 août 1845	Madras.
Brullé	23 août 1845	Dijon.

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	RÉSIDENCE
MM.		
Krohn	16 mars 1846	Bonn.
Melsens (Louis)	30 janv. 1847	Bruxelles.
Dana	31 juil. 1847	New-Haven.
Hind	29 nov. 1847	Londres.
William Roberts	18 déc. 1847	Dublin.
Michaël Roberts	id.	id.
Abria	5 fév. 1848	Bordeaux.
Figuier (L.)	18 mars 1848	Paris.
Lassel	25 nov. 1848	Liverpool.
Bond	2 déc. 1848	Cambridge (Etats-Unis).
Borchard	9 déc. 1848	Berlin.
Gasparis (de)	11 août 1849	Naples.
Hoffmann	13 avril 1850	Londres.
Stas	20 avril 1850	Bruxelles.
Kopp (Hermann)	11 mai 1850	Giessen.
Brame	6 déc. 1851	Tours.
Sylvester	10 janv. 1852	Londres.
Van der Hœven	17 janv. 1852	Leyde.
Brown-Séquard	21 fév. 1852	Paris.
Hegmann	3 avril 1852	Lille.
Padula	16 déc. 1853	Naples.
Lacaze-Duthiers	12 mars 1853	Paris.
Clos (Dominique)	25 juin 1854	Toulouse.
Kronecker (Léopold)	1 juil. 1854	Liegnitz (Prusse).
William B. Carpenter	11 nov. 1854	Londres.
Favre (Pierre-Ant)	9 déc. 1854	Marseille.
Trécul	14 nov. 1857	Paris.
Saussure (de)	23 oct. 1858	Genève.
John Tyndall	13 mars 1859	Londres.
Maxwell-Lyte	5 juin 1859	Bagnères-de-Luchon.
Morelet	26 juin 1859	Dijon.
Vrolik	5 janv. 1861	Amsterdam.
Serrano	26 juil. 1862	Madrid.
Leclert	21 fév. 1863	Neufchâtel-en-Bray.
Wagner (Rodolphe)	id.	Gœttingue.
Dareste (Camille)	nov. 1863	Paris.
Hirst	28 mai 1864	Londres.
Fontan	21 janv. 1865	Bagnères-de-Luchon.
Menabrea	id.	Turin.
Le Jolis	4 mars 1865	Cherbourg.
Picard	24 juin 1865	Paris.
Agassiz (Alex.)	1 juil. 1865	Cambridge (Etats Unis).
Resal	22 juil. 1865	Paris.

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	RÉSIDENCE
MM.		
Marès (Paul)	22 août 1865	Alger.
Renard	13 janv. 1866	Moscou.
Gilbert	10 fév. 1866	Louvain.
Luigi Cremona	26 mai 1866	Rome
De Mercey	9 juin 1866	Nice.
Volpicelli	14 juil 1867	
Ribeaucourt	9 avril 1870	Draguignan.
Malaize	13 août 1870	
Lartet	9 déc. 1871	Toulouse.
Jobert	23 déc. 1871	Dijon.
Fraisse	19 fév. 1872	
Guignet	id.	Paris.
Sophus Lie	24 mai 1873	
Beltrami	id.	
Sarasin	id.	Genève.
Tisserand	14 juin 1873	Paris.
Koritska (Ch.)	28 juin 1873	Prague.
Sauvage (H.-E.)	id.	Boulogne-sur-Mer.
Zeuthen	14 fév. 1874	Copenhague
Stieda (Ludwig)	11 avril 1874	Dorpat.
Günther (Albert)	25 juil. 1874	Londres.
Perard	10 mars 1875	Montluçon.
Moquin-Tandon	26 juin 1875	Toulouse.
Ditte	1875	Paris.
Appell	9 mars 1878	id.
Marshall	id.	Vienne.
De Saint-Germain	id.	Caen.
Jolyet	23 mars 1878	Bordeaux.
Wiedeman (Eilhard)	22 mai 1880	Leipzig.
Carus (Victor)	id.	id.
Blondlot	22 janv 1881	Nancy.
Stephanos	27 nov. 1881	Athènes.
Vanécék	22 juin 1883	Prague.
Guccia	id.	Palerme.
Weill	8 mai 1886	Vésinet.
Nicolas		Nancy.
Marion	25 fév. 1888	Marseille.
Malard	23 fév. 1889	St-Waast-la-Hougue.
Biétrix	23 mars 1889	Concarneau.
Ménégaux	11 janv. 1890	Bourg-la-Reine.
Perrin	23 avril 1893	Sceaux.
Pizon	id.	Paris.
Lataste		Cadillac.

LISTE DES ANCIENS MEMBRES

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	DATE DU DÉCÈS
MM.		
Audirac (Jacques-Joseph)	10 déc. 1788	 1790
Brongniart (Alexandre)	id.	7 octobre 1847
Broval	id.	. . . . .
Petit	id.	7 juillet 1811
Riche (Claude-Ant.-Gasp.)	id	5 septemb. 1797
Sylvestre (Augustin-Fr.)	id.	4 août 1851
Bellot	9 nov. 1789	. . . . .
Guilbert	id.	. . . . .
Vauquelin (Nicolas-Louis)	id.	15 novemb. 1829
Seguin (Arm.-Jean-Franç.)	24 mars 1790	23 janvier 1835
Bouvier	22 mai 1790	27 décemb. 1827
Marsillac	7 mars 1791	. . . . .
Robillard	28 mars 1791	. . . . .
Chappe (Claude)	31 déc. 1791	23 janvier 1805
Garnier (Jean-Jacques)	4 avril 1791	21 février 1803
Lair	9 mai 1791	. . . . .
Bonnard	13 juin 1791	 1797
Coquebert (Antoine-Jean)	27 juin 1791	6 avril 1828
Coquebert (Romain)	id.	. . . . .
Lucas	20 août 1791	. . . . .
Gillot	2 fév. 1792	. . . . .
Plé	23 fév. 1792	. . . . .
Bruley	7 avril 1792	. . . . .
Vié	2 juin 1792	 1806
Lacroix (Jean-Alexandre)	1 déc. 1792	. . . . .
Coquebert de Montbert (C.-E.)	14 mars 1793	9 avril 1831
Gillet-Laumont (F.-Nicolas)	28 mars 1793	2 juin 1834
Millin (Aubin-Loubin)	25 avril 1793	14 août 1818
Benon	id.	. . . . .
Baillet	id.	. . . . .
Berthollet (Claude-Louis)	14 sept. 1793	6 novemb. 1882
Lavoisier (Ant.-Laurent)	id.	8 avril 1794
Fourcroy (Ant.-François)	id.	16 décemb. 1809
Vicq d'Azyr (Félix)	id.	20 juin 1794
Hallé (Jean-Noël)	id.	11 février 1822
Ventenat (Etienne-Pierre)	id.	13 août 1808
Lefèvre-Gineau (Louis)	id.	3 février 1829
Leroy (Jean-Baptiste)	21 sept. 1793	21 janvier 1800
Lamarck (J.-B.-P.-Antoine)	id.	18 décemb. 1829

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	DATE DU DÉCÈS
MM.		
Lelièvre (Claude-Hugues)	21 sept. 1793	18 octobre 1835
Monge (Gaspard)	28 sept. 1793	18 juillet 1818
Prony (Gas.-Clair.-Riche de)	id	29 juillet 1839
Jumelin (J.-B.)	id.	25 septemb. 1807
Laplace (Pierre-Simon)	3 nov. 1793	5 mars 1827
D'Arcet	id.	13 février 1801
Deyeux (Nicolas)	13 nov. 1793	27 avril 1837
Pelletier (Bertrand)	id.	21 juillet 1797
Richard (Louis-Claude)	id.	6 juin 1821
Lacroix (Sylvestre-Franç.)	13 déc. 1793	24 mai 1843
Léveillé (Jean-Bap.-Franc.)	id.	13 mars 1829
Haüy (René-Jus.)	10 août 1794	1 juin 1822
Tonnelier	31 juillet 1794	. . . . .
Duvillars (Ém.-Étienne)	19 sept. 1794	. . . . .
Mozart	id.	. . . . .
Tedenat	id.	4 novembre 1832
Girod-Chantran (Justin)	25 oct. 1794	1 avril 1841
Berthoud (Fréd.)	24 nov. 1794	20 juin 1807
Bosc (Louis-Aug.-Guill.)	13 janv. 1795	10 juillet 1828
Geoffroy Saint-Hilaire (Ét.)	id.	19 juin 1844
Cuvier (Georges)	23 mars 1795	13 mai 1832
Sédillot (J.-J.-Ernest)	13 janv. 1796	 1832
Daubenton (L.-Jean-Marie)	3 mars 1796	31 décembre 1800
Miché	id.	. . . . .
Duhamel (G.-J.-P.-Franç.)	13 mars 1796	. . . . .
Teulère	1 juillet 1796	. . . . .
Macquart (L.-C.-Henri)	id.	 1808
Duméril And.-Mar.-Const.)	20 août 1796	14 août 1860
Larrey (Dominique-Jean)	24 sept. 1796	25 juillet 1842
Collet-Descotils (H.-L.-V)	24 nov. 1796	14 août 1868
Duchesne (Ant.-Nicolas)	3 janv. 1797	 1827
Bouillon-Lagrange (E.-J.-B.)	2 fév. 1797	23 août 1844
Lasteyrie (Ch.-Philib. de)	2 mai 1797	5 novembre 1849
Alibert (Jean-Louis)	21 juin 1797	4 novembre 1837
Adet (Pierre-Auguste)	31 juil. 1797	. . . . .
Trémery	20 août 1797	. . . . .
Dillon	4 nov. 1797	 1807
Pajot-Descharmes	14 nov. 1797	. . . . .
Blavier	 1797	. . . . .
Chaptal (Jean-Antoine)	21 juil. 1798	6 octobre 1825
Olivier (Guillaume-Antoine)	11 juin 1799	 1826
Dauduin (François)	1 juil. 1799	30 juillet 1832
Bichat (M.-M.-Xavier)	11 juil. 1799	1 octobre 1814
Butet	12 fév. 1800	3 décembre 1804

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	DATE DU DÉCÈS
MM.		
Lacépède (Bern.-G.-Et. de)	1 juin 1800	22 juillet 1825
Moreau (Jacques-Louis)	id.	. . . . .
De Candolle (Augustin-Pyr)	5 oct. 1800	9 septemb. 1841
Biot (Jean-Baptiste)	2 fév. 1801	3 février 1861
Deuleuze (J.-Ph.-François)	21 juin 1801	20 novemb. 1835
Brochant de Villiers (A.-J.-M.)	1 juil. 1801	16 mai 1840
Costaz (Louis)	9 sept. 1801	15 février 1832
Cuvier (Frédéric)	17 déc. 1802	24 juillet 1838
Thénard (Louis-Jacques)	12 fév. 1803	12 juin 1857
Brisseau de Mirbel (Ch.-Fr)	11 mars 1803	12 septemb. 1854
Lancret	28 nov. 1804	5 décembre 1807
Poisson (Siméon-Denis)	5 déc. 1804	25 avril 1840
Conté (Nicolas-Jacques)	27 fév. 1805	6 décembre 1805
Richerand (Balth.-Antelme)	25 mars 1805	25 janvier 1840
Gay-Lussac (Louis-Joseph)	id.	9 mai 1850
Péron (François)	id.	14 décembre 1810
Savigny (Marie-Jules-César de)	id.	5 octobre 1851
Bonpland (Alexandre-Aimé)	11 janv. 1806	4 mai 1858
Correa de Serra (J.-Fr.)	id.	11 septemb. 1823
Dupuytren (Guillaume)	id.	8 février 1835
Hachette (Jean-Nicolas-Pierre)	24 janv. 1807	16 janvier 1834
Delaroche (François-Etienne)	id.	23 décembre 1813
Berthollet (Amédée)	id.	 1811
Ampère (André-Marie)	7 fév. 1807	10 juin 1836
D'Arcet (Jean-Pierre-Joseph)	id.	2 août 1844
Girard (Pierre-Simon)	19 déc 1807	30 novembre 1836
Dupetit-Thouars (Aubert)	16 janv. 1808	12 mai 1831
Chevreul (Michel-E.)	14 mai 1808	9 avril 1889
Pariset (Etienne)	id.	3 juillet 1847
Duvernoy (Georges-Louis)	6 janv. 1810	1 mars 1855
Malus (Etienne-Louis)	14 avril 1810	24 février 1812
Arago (Dom.-François-Jean)	id.	2 octobre 1853
Nysten (Pierre-Hubert)	id.	3 mars 1817
Laugier (André)	id.	18 avril 1832
Roard	id.	. . . . .
Puissant (Louis)	16 mai 1810	10 janvier 1843
Desmarest (Antoine-Gaston)	9 fév. 1811	4 juin 1838
Legallois (César-Julien-Jean)	23 fév. 1811	février 1814
Guersent	9 mars 1811	23 juin 1848
Ducrotay de Blainville (H.)	29 fév. 1812	1 mai 1850
Binet (Jacques-Pierre-Marie)	14 mars 1812	21 mai 1856
Dulong (Pierre-Louis)	21 mars 1812	19 juillet 1838
Bonnard (Aug.-Henri de)	28 mars 1812	6 janvier 1857
Magendie (François)	10 avril 1813	7 octobre 1855

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	DATE DU DÉCÈS
MM.		
Lucas (J.-Ant.-Henri)	5 fév. 1814	6 février 1825
Lesueur (Charles-Alix)	12 mars 1814	12 décembre 1846
Montègre (Antoine-Jean de)	9 avril 1814	4 septembre 1818
Cauchy (Augustin-Louis)	31 déc. 1814	23 mai 1857
Clément	13 janv. 1816	 1856
Leman (Dominique-Sébast.)	3 fév. 1816	2 février 1829
Cassini (Alex.-Henri-Gabr.)	17 fév. 1816	16 avril 1832
Courier (Joseph)	7 fév. 1818	16 mai 1830
Beudant (François-Sulpice)	14 fév. 1818	9 décembre 1850
Petit (Alexis-Thérèse)	21 fév. 1818	21 juin 1820
Robiquet (Pierre-Jean)	18 avril 1818	29 avril 1840
Edwards (William-Ferd.)	25 avril 1818	23 juillet 1842
Pelletier (Joseph)	2 mai 1818	19 juillet 1842
Cloquet (Joseph-Hippolyte)	9 mai 1818	4 mars 1840
Fresnel (Augustin-J.)	3 avril 1819	14 juillet 1827
Navier (Claude-Louis-Marie)	13 mai 1819	21 août 1836
Béclard (Pierre-Auguste)	26 juin 1819	16 février 1825
Cloquet (Jules-Germain)	22 janv. 1820	3 février 1883
Despretz (César)	22 mai 1820	15 mars 1863
Francœur (Louis-Benjamin)	17 fév. 1821	15 décembre 1849
Turpin (Pierre-Jean-Franç.)	24 fév. 1821	1 mai 1840
Serres (Etienne-Ren.-Aug.)	3 mars 1821	 1868
Richard (Achille)	10 mars 1821	5 octobre 1852
Audouin (Jean-Victor)	19 mai 1821	9 novembre 1841
Prevost (Louis-Constant)	19 janv. 1822	16 août 1856
Pouillet (Claude)	6 avril 1822	16 juin 1866
Breschet (Gilbert)	31 juin 1822	10 mai 1845
Becquerel (Antoine-César)	27 avril 1823	18 janvier 1878
Auguste de Saint-Hilaire	1 mai 1823	30 septemb. 1853
Savary (Félix)	12 fév. 1825	15 juillet 1841
Brongniart (Adolphe-Théod.)	10 fév. 1825	18 février 1876
Savart (Félix)	19 fév. 1825	16 mars 1841
Dejean (P.-F.-M.-A.)	2 avril 1825	17 mars 1845
Dumas (Jean-Baptiste)	26 fév. 1825	11 avril 1884
Jussieu (Adrien-Henri-Laur.)	16 avril 1835	30 juin 1853
Adelen (Nicolas-Philibert)	4 juin 1825	2 mars 1862
Eyries (Jean-Baptiste-Benoît)	25 fév. 1826	13 juin 1846
Brué (Adrien-Hubert)	id.	16 juillet 1832
Villot (E.)	id.	 1838
Huzard (Jean-Baptiste)	id.	1 décembre 1838
Oulange-Bodin (Etienne)	id.	23 juillet 1846
Dupont	id.	 1846
Bourdon (Pierre-Marie)	5 mai 1827	15 mars 1854
Bussy (Antoine-Paul-Brutus)	11 août 1827	1 février 1882

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	DATE DU DÉCÈS
MM.		
Bérard (Pierre-Honoré)	8 mars 1828	11 novemb. 1859
Babinet (Jacques)	1 mai 1828	22 octobre 1872
Serullas (Georges-Simon)	7 mars 1829	25 mai 1832
Dufrénoy (Pierre-Armand)	6 juin 1829	20 mars 1857
Elie de Beaumont (J-B-A-H-L)	5 déc. 1829	21 septemb. 1875
Coriolis (Gustave-Gaspard)	24 juil. 1830	19 septemb. 1843
Sturm (Charles-François)	5 fév 1831	18 décembre 1855
Guillemin (Antoine)	19 fév. 1831	15 janvier 1842
Payen (Anselme)	18 janv. 1832	12 mai 1871
D'Almeida (Charles)	4 août 1832	8 novembre 1880
Olivier (Théodore)	18 août 1832	8 août 1853
Lamé (Gabriel)	25 août 1832	. . . . .
Villermé (Louis-René)	id.	. . . . .
Puillon de Boblaye (Louis)	id.	4 décembre 1843
Gautier de Claubry (H.-F.-G.)	id.	. . . . .
Michaux	14 fév. 1835	. . . . .
Cagniard-Latour (Charles)	21 fév. 1835	5 juillet 1839
Milne-Edwards (Henri)	id.	29 juillet 1885
Pelouse (Théophile-Jules)	7 mars 1835	31 mai 1867
Gambey (Henri-Prudent)	14 mars 1835	18 janvier 1847
Roulin (François)	id.	. . . . .
Decaisne (Joseph)	21 mars 1835	8 février 1882
Péligot (Eugène)	27 mars 1835	15 avril 1890
Péclet (Jean-Claude-Eugène)	4 avril 1835	8 décembre 1857
Deshayes (P.-G.)	id.	9 juin 1875
D'Orbigny (Alcide-Ch.-V.-M.)	11 avril 1835	30 juin 1857
Desnoyers (Jules)	18 avril 1835	1 septembre 1887
Montagne (Jean-Fr.-Cam.)	id.	3 janvier 1866
Parent-Duchâtelet	25 avril 1835	7 mars 1836
Velpeau (A.-A.-L -M.)	id.	24 août 1867
Guérin-Varry (Théophile)	2 mai 1835	 1854
Poinseuille	9 mai 1835	décembre 1870
Leclerc-Thouin (Oscar)	16 mai 1835	5 janvier 1845
Levy (Armand)	23 mai 1835	26 juin 1841
Pontécoulant	9 janv. 1836	. . . . .
Frémy (Edmond)	6 fév. 1836	. . . . .
Bell	20 fév. 1836	. . . . .
Valenciennes (Achille)	id.	13 avril 1865
Dujardin (Félix)	27 fév. 1836	8 avril 1860
Boussingault (J.-B.)	id.	10 mai 1887
Seguier (Armand-Pierre)	2 avril 1836	. . . . .
Combes (Charles)	9 avril 1836	11 janvier 1872
Vilmorin (L.-And.-Pierre)	23 avril 1836	. . . . .
Gaudichaud (Charles)	9 mai 1836	16 janvier 1854

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	DATE DU DÉCÈS
MM.		
Peltier (Jean-Ch.-Athanase)	30 juin 1836	26 octobre 1845
Delafosse (Gabriel)	17 déc. 1836	13 octobre 1878
Agard	7 janv. 1837	1855
Dausse (Benjamin)	25 fév. 1837	
Leblond (Ch.-Hipp.-Gabriel)	11 mars 1837	22 mars 1838
Voltz (Louis-Philippe)	25 mars 1837	15 janvier 1840
Laurillard (Charles-Léopold)	11 avril 1837	28 janvier 1853
Notaris	18 nov. 1837	22 janvier 1877
Boissy (Aug.-Félix-Pierre de)	9 déc. 1837	17 mai 1843
Léveillé (Joseph)	16 déc. 1837	3 février 1870
Bienaymé (Irénée-Louis)	17 janv. 1838	19 octobre 1871
Regnault (Louis-Victor)	28 fév. 1838	19 janvier 1878
Agassiz (Louis)	21 avril 1838	8 décembre 1873
Le Canu (L.-R.)	30 juin 1838	19 décembre 1871
Sismonda (Aug.)	7 juil. 1838	20 décembre 1878
Eschricht	12 janv. 1839	22 février 1863
Doyère (Louis)	9 fév. 1839	13 juillet 1863
Blanchet	16 fév. 1839	
Blondin (Frédéric)	30 mars 1839	16 avril 1849
Caligny (Anatole de)	6 avril 1839	
Cahours (Auguste)	26 juin 1839	
Guérad (Jacq.-Alphonse)	6 juil 1839	
Bibron (Gabriel)	20 mai 1840	27 mai 1848
Transon (Abel)	11 juil. 1840	23 août 1876
Peters	2 août 1840	8 mai 1883
Wantzel (L.)	24 juin 1841	21 février 1845
Plateau	3 juil. 1841	15 septemb. 1883
Parlatore (Phill.)	17 juil. 1841	9 septemb. 1877
Balard (Antoine-Jérôme)	24 juil. 1841	3 avril 1876
Schwaz	31 juil. 1841	
Becquerel (Edmond)	21 août 1841	
Quatrefages (G. L.-Armand de)	4 déc. 1892	4 décembre 1841
Masson (Antoine-Philibert)	18 déc. 1841	
Laurent (Jean-Louis-Maur.)	31 déc. 1841	
Sainte-Claire Deville (Henri)	9 avril 1842	1 juillet 1881
Hervé de la Provostaye	10 déc. 1842	22 décembre 1863
Breguet (Louis)	4 fév. 1843	20 octobre 1882
Rozet (Claude-Antoine)	18 fév. 1843	10 août 1858
Ebelmen (Jacques-Joseph)	28 mai 1843	31 mars 1852
Archiac (Etienne-Jules-A. d')	13 juin 1843	décembre 1868
Verneuil (Phil.-Edouard de)	28 juin 1843	29 mai 1873
Barré de Saint-Venant	2 déc. 1843	6 janvier 1886
Le Verrier (Urbain-Jean-Jac.)	24 juil. 1844	23 septemb. 1877
Lebert	22 fév. 1845	

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	DATE DU DÉCÈS
MM.		
Guillot (Nathalis)	27 fév. 1845	
Lallemand (Claude-François)	10 avril 1845	23 juillet 1854
Desains (Paul)	31 mai 1845	9 mai 1885
Dordet de Tessan	7 juin 1845	30 septemb. 1877
Longet (François-Achille)	14 juin 1845	20 avril 1871
Bravais (Aug.)	21 juin 1845	30 mars 1863
Duchartres (M.-P.)	21 juil. 1845	1895
Gerdy (Pierre-Nicolas)	30 nov. 1845	18 mars 1856
Silbermann (Jean-Thiébault)	20 déc. 1845	20 mars 1880
Leblanc (Félix)	17 janv. 1846	8 mars 1886
Serret (J.-Alfred)	14 fév. 1846	2 mars 1885
Gray	16 mars 1846	7 mars 1875
Burat (Amédée)	11 avril 1846	4 mai 1883
Gervais (Paul)	23 mai 1846	10 juin 1877
Yvon de Villarceau	30 mai 1846	23 décembre 1883
Thénard (baron Paul)	13 juin 1846	8 août 1884
Tulasne	26 déc. 1846	25 décembre 1886
Bernard (Claude)	16 janv. 1847	10 février 1878
Desor	27 fév. 1847	23 février 1882
Sainte Claire-Deville (C.-J.)	24 avril 1847	10 août 1876
Wurtz (Adolphe)	3 janv. 1848	12 mai 1884
Schimper (W.-P.)	25 mars 1848	20 mars 1880
Bonnet (P.-Orsian)	20 juil. 1848	1892
Lassel (William)	25 nov. 1848	4 octobre 1880
Bond	2 déc. 1848	19 février 1865
Figeau (H.-Louis)	20 janv. 1849	
Jaurin	24 fév. 1849	12 février 1885
Chancel	17 mars 1849	août 1890
Des Cloizeaux (A.)	1 mai 1849	
Weddell (Hugues-A.)	14 juil. 1849	22 juillet 1878
Jacquelain	29 juil. 1849	
Giraldès (Joachim-Albin)	17 nov. 1849	1876
Foucault (Léon)	15 déc. 1849	11 février 1865
Germain de Saint-Pierre (Ernest)	5 janv. 1850	26 mai 1882
Persoz (Jules-M.)	9 févr. 1850	
Puiseux (M.-Victor)	2 avril 1850	9 septembre 1883
Piria	13 avril 1850	
Martins (Ch.)	12 juil. 1851	1888
Planchon (Emile)	id.	1887
Boutigny	26 juil. 1851	
Carus (Victor)	22 nov. 1851	
Delesse (Achille)	id.	24 mars 1881
Verdet (Marcel-Emile)	29 nov. 1851	
Duméril (Auguste)	6 déc. 1851	12 novembre 1870

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	DATE DU DÉCÈS
MM.		
Barral (Jean-Auguste)	13 déc. 1851	. . . . .
Laboulaye (Charles)	10 janv. 1852	. . . . .
Lemaout (Emmanuel)	31 janv. 1852	. . . . .
Briot (Charles-Aug.-Albert)	21 fév. 1852	20 septemb. 1882
Haime (Jules)	10 avril 1852	. . . . .
Cloez (François-Stanislas)	22 mai 1852	décembre 1883
Desains (Edouard)	12 juin 1852	3 mai 1885
Wertheim (Guillaume)	4 déc. 1852	20 janv. 1861
Koninck (de)	26 mars 1853	 1888
Salvetat (Louis-Alphonse)	23 avril 1853	. . . . .
Viquesnel (A.)	21 mai 1853	8 février 1867
Goujon (Jean-Jacques-Emile)	28 juin 1853	28 octobre 1860
Carpentier	11 nov. 1854	10 mars 1885
Vilmorin (P.-Louis-Fr. de)	25 nov. 1854	22 mars 1856
Vilmorin (Louis de)	id.	23 mars 1860
Bresse (Charles)	16 juin 1855	22 mai 1883
Glœsner	23 fév. 1856	11 juillet 1876
Pucheran (Jacques)	7 juillet 1856	. . . . .
Bouquet (Charles)	14 mars 1857	9 septembre 1885
Regnault (Jules)	27 fév. 1858	. . . . .
Pasteur (Louis)	10 mars 1860	27 novembre 1895
Bour (Edouard)	7 avril 1860	. . . . .
Faivre	id.	25 juin 1879
Moreau (Armand-François)	28 avril 1860	. . . . .
Du Moncel (Vicomte Théod.)	4 mai 1860	16 février 1884
Phillips (Edouard)	19 mai 1860	14 décembre 1889
Gerbe (J.-J. Zéphirin)	16 juin 1860	26 juin 1886
Bouis (Jules)	28 juin 1860	21 octobre 1886
Hupé (Louis-Philippe)	16 juil. 1860	. . . . .
Baillarger	28 juil. 1860	 1890
Liouville (Joseph)	25 août 1860	8 septembre 1882
Cosson	8 déc. 1860	31 décembre 1889
Vrolik	5 janv. 1861	. . . . .
Rivot (Louis-Edouard)	2 mars 1861	. . . . .
Ladrey	30 mars 1861	. . . . .
Mangon Hervé	13 avril 1861	18 mai 1887
Guillemin	18 mai 1861	. . . . .
Brunner (Jean)	5 juin 1861	30 novembre 1882
Corenwinder (B.)	7 août 1861	. . . . .
Fernet	25 janv. 1862	. . . . .
Chacornac	1 fév. 1862	6 septembre 1873
Puel (J.-L. Timothée)	28 mars 1862	février 1890
Debray (Henri)	12 avril 1862	février 1890
Péan de Saint-Gilles	26 avril 1862	22 mars 1886

NOMS DES MEMBRES	DATE DE L'ÉLECTION	DATE DU DÉCÈS
MM.		
Gaugain (Al.)	7 juin 1862	30 mai 1860
Billet	22 nov. 1862	27 janvier 1882
Bert (Paul)	id.	11 novembre 1886
Buignet	17 janv. 1863	 1876
Froment	14 fév. 1863	février 1865
Gratiolet (Pierre)	20 avril 1863	. . . . .
Girard (Aimé)	30 mai 1863	12 avril 1898
Delanoue (Jules)	2 août 1863	février 1873
Vulpian	23 avril 1864	mai 1887
Laurent (Charles-Auguste)	30 juil. 1864	 1871
Quet	10 déc. 1864	. . . . .
Mailliard de la Gournerie (J)	15 juin 1865	25 juin 1883
Picard	24 juin 1865	. . . . .
Secchi (le P.)	29 juil. 1865	25 février 1878
Barrande (Joachim)	10 fév. 1866	5 octobre 1883
Kretz	id.	. . . . .
Waren de la Rue	21 avril 1866	. . . . .
Laguerre	9 fév. 1867	14 août 1896
Tresca	23 mars 1867	21 juin 1885
Weintenwerber	17 mars 1870	. . . . .
Vallès	20 mars 1870	. . . . .
Cazin (Achille)	11 juin 1870	23 octobre 1877
Bourget (Justin)	27 janv 1872	. . . . .
Salet (Georges)	23 fév. 1872	. . . . .
Moutier (Jules)	22 juil. 1872	. . . . .
Painvin	14 déc 1872	11 octobre 1875
Hardy	9 août 1873	octobre 1890
Halphen	9 mai 1874	24 mai 1889
Blecker	25 juil. 1874	24 février 1878
Brocchi	id.	avril 1898
Lemonnier	10 juil. 1875	. . . . .
Penaud (Adolphe)	13 mai 1876	octobre 1880
Volpicelli	16 juil. 1876	. . . . .
Joly	10 nov. 1877	 1898
Maillot (Eugène)	23 janv. 1878	. . . . .
Viallanes	11 juin 1880	mai 1893
Breguet (Antoine)	22 janv. 1881	. . . . .
Niaudet (Alfred)	14 mai 1881	11 octobre 1883
Robin (Albert)	11 juin 1881	18 janvier 1884

LISTE DES PÉRIODIQUES REÇUS PAR LA SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

FRANCE

AIX-EN-PROVENCE. — Mémoires de l'Académie des Sciences, Agriculture, Arts et Lettres.

ALGER. — Bulletin de la Société d'Agriculture.

AMIENS. — Bulletin de la Société Linnéenne du Nord de la France.

Id. — Mémoires de la Société Linnéenne du Nord de la France.

Id. — Mémoires de l'Académie des Sciences, Agriculture, Commerce, Belles-Lettres et Arts du département de la Somme.

ANGERS. — Bulletin de la Société d'Etudes scientifiques.

Id. — Mémoires de la Société Académique de Maine-et-Loire.

Id. — Mémoires de la Société nationale d'Agriculture, Sciences et Arts.

ARCUEIL. — Mémoires de la Société de Physique et Chimie.

AUTUN. — Bulletin de la Société d'Histoire naturelle.

AUXERRE. — Bulletin de la Société des Sciences historiques et naturelles de l'Yonne.

BAGNÈRES DE BIGORRE. — Société Ramond. Observations météorologiques.

BEAUVAIS. — Mémoires de la Société académique d'Archéologie, Sciences et Arts du département de l'Oise.

BELFORT. — Bulletin de la Société belfortaine d'Emulation.

BESANÇON. — Recueil de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.

Id. — Mémoires de la Société d'Emulation du Doubs.

BÉZIERS. — Bulletin de la Société Archéologique scientifique et littéraire.

BLOIS. — Mémoires de la Société des Sciences et Lettres de Loir-et-Cher.

BÔNE (Algérie). — Bulletin de l'Académie d'Hippone.

BORDEAUX. — Mémoires de la Société des Sciences physiques et naturelles.

BOURGES. — Mémoires de la Société Historique, Artistique et Scientifique du Cher.

BREST. — Bulletin de la Société Académique.

CAEN. — Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie.

Id. — Id. d'Agriculture et de Commerce.

Id. — Mémoires de l'Académie nationale des Sciences, Arts et Belles-Lettres.

Id. — Mémoires de la Société d'Agriculture et de Commerce.

Id. — Id. Linnéenne du Calvados.

Id. — Id. Linnéenne de Normandie.

CAMBRAI. — Mémoires de la Société d'Emulation.

CHALON-SUR-SAÔNE. — Bulletins de la Société des Sciences naturelles de Saône-et-Loire.

CHALONS-SUR-MARNE. — Mémoires de la Société d'Agriculture du département de la Marne.

CHERBOURG. — Mémoires de la Société des Sciences naturelles.

DAX. — Bulletin de la Société de Borda.

DIJON. — Mémoires de l'Académie des Sciences et Belles-Lettres.

DOUAI. — Bulletin Agricole de l'Arrondissement.

Id. — Société d'Agriculture, des Sciences et des Arts.

Id. — Mémoires de la Société d'Agriculture, des Sciences et des Arts du département du Nord.

DUNKERQUE. — Bulletin de la Société Dunkerquoise pour l'encouragement des Sciences.

Id. — Mémoires de la Société Dunkerquoise pour l'encouragement des Sciences.

GRENOBLE. — Bulletin de l'Académie Delphinale.

Id. — Bulletin de la Société de Statistique des Sciences naturelles et des Arts.

HAVRE. — Bulletin de la Société Géologique de Normandie.

LAON. — Bulletin de la Société Académique.

LE PUY. — Annales de la Société d'Agriculture, Sciences, Arts et Commerce.

LILLE. — Mémoires de la Société Géologique du Nord.

Id. — Mémoires de la Société des Sciences, de l'Agriculture et des Arts.

LILLE. — Recueils des Travaux de la Société d'amateurs des Sciences, de l'Agriculture et des Arts.

LONS-LE-SAULNIER. — Mémoires de la Société d'Emulation du Jura.

LYON. — Annales de l'Université.

Id. — Id. de la Société Linnéenne.

Id. — Id. de la Société d'Agriculture, d'Histoire naturelle et Arts.

Id. — Mémoires de l'Académie des Sciences, des Belles-Lettres et Arts.

Id. — Union des Chambres syndicales Lyonnaises.

LE MANS. — Bulletin de la Société d'Agriculture, Sciences et Arts de la Sarthe.

MARSEILLE. — Annales de l'Institut colonial.

— — Bulletin de la Société Scientifique industrielle.

— — Mémoires de l'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts.

— — Société de Médecine.

— — Annales du Musée d'Histoire naturelle.

— — Annales de la Faculté des Sciences.

MAYENNE. — Bulletin de la Société d'Agriculture de l'arrondissement.

MEAUX. — Bulletin du Syndicat de l'arrondissement de Meaux.

MONTBÉLIARD. — Mémoires de la Société d'Emulation.

MONTBRISON. — Bulletin de la Diana.

MONTPELLIER. — Mémoires de l'Académie des Sciences.

Id. — Mémoires et Documents de la Sériciculture.

MOULINS. — Revue scientifique du Bourbonnais.

NANCY. — Bibliographie anatomique.

Id. — Mémoires de la Société des Sciences, Lettres et Arts.

Id. — Mémoires de l'Académie de Stanislas.

NANTES. — Annales de la Société Académique.

Id. — Bulletin de la Société des Sciences naturelles de l'Ouest de la France.

NÎMES. — Annales de Mathématiques pures et appliquées.

Id. — Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles.

PARIS. — Annales du Conservatoire des Arts-et-Métiers.

Id. — Id. Maritimes et Coloniales.

PARIS. — Annales de l'Institut national Agronomique.
Id. — Id. de la Société Entomologique de France.
Id. — Id. Scientifiques de l'Ecole normale supérieure.
Id. — Id. de la Société d'Horticulture de France.
Id. — Id. de l'Agriculture française.
Id. — Id. de Chimie ou recueils concernant la Chimie.
Id. — Bibliographie des Travaux scientifiques.
Id. — Bulletin mensuel de la Société Néosophique.
Id. — Id. de la Société Philotechnique.
Id. — Id. de l'Institut des Actuaires français.
Id. — Id. de la Société Zoologique de France.
Id. — Id. de la Société Mathématique.
Id. — Id. mensuel de la Société d'Acclimatation.
Id. — Id. de la Société entomologique de France.
Id. — Comptes-rendus hebdomadaires de l'Académie des Sciences.
Id. — L'Institut, journal universel des Sciences et des Sociétés Savantes de France et de l'Etranger.
Id. — L'Intermédiaire des Mathématiciens.
Id. — Journal de la Société d'Horticulture de France.
Id. — Id. de l'Ecole Polytechnique.
Id. — Id. de Chimie médicale, de Pharmacie et de Toxicologie.
Id. — Id. de Physique, de Chimie, d'Histoire naturelle et des Arts.
Id. — La décade Philosophique, Littéraire et Politique, par une Société de Gens de Lettres.
Id. — Magasin encyclopédique ou Journal des Lettres et des Arts.
Id. — Séances de la Société française de Physique.
Id. — Société française de Physique. — Collection des Mémoires relatifs à la Physique.
ROUEN. — Précis analytique des travaux de l'Académie des Sciences et Belles-Lettres.
Id. — Bulletin des travaux de la Société libre d'Emulation.
SAÏGON. — Bulletin de la Société des Etudes indo-chinoises.
SAINT-ÉTIENNE. — Annales de la Société d'Agriculture, Industrie, Sciences et Arts.

SAINT-ÉTIENNE. — Bulletin de la Société d'Agriculture.

Id. — Le Glaneur, aide-mémoire des Agriculteurs.

SAINT-JEAN D'ANGELY. — Bulletin de la Société Linnéenne de la Charente-Inférieure.

SAINT-QUENTIN. — Annales Agricoles, Scientifiques et Industrielles du département de l'Aisne.

Id. — Société industrielle de Saint-Quentin et de l'Aisne.

Id. — Société Académique des Sciences, Arts, Belles-Lettres et Agriculture.

SOISSONS. — Bulletin de la Société Archéologique, Historique et Scientifique.

TOULOUSE. — Annales de la Société d'Horticulture de la Haute-Garonne.

Id. — Annales de la Faculté des Sciences.

Id. — Bulletin de la Société académique Franco-Hispano-Portugaise.

Id. — Annuaire de la Société académique Franco-Hispano-Portugaise.

Id. — Bulletin de l'Université.

Id. — Mémoires de la Société Archéologique du Midi de la France.

Id. — Mémoires de l'Académie des Sciences, Inscriptions et Belles-Lettres.

Id. — Annales de la Société d'Horticulture de la Haute-Garonne.

Id. — Bulletin de la Société des Sciences physiques et naturelles.

VALENCIENNES. — Revue Agricole, Industrielle et Artistique.

VERDUN. — Mémoires de la Société Philomathique.

ÉTRANGER

ALLEMAGNE

BERLIN. — Sitzungsberichte der K. preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Id. — Jahrbuch über die Fortschritte Mathematique.

Id. — Ornithologische Monatsberichte.

BRESLAU. — Jahresb. Schlesischen Ges. für vaterländische Cultur.

FRANCFORT-SUR-LE-MEIN. — Bericht über die Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft.

GÖTTINGEN. — Göttingische gelehrte Anzeiger.

HAMBOURG. — Mittheilungen aus dem Naturhistorischen Museum.

IENA. — Jenaische Zeitschrift für Medicin.

KÖNIGSBERG. — Schriften der Physikalisch-Ökonomischen Gesellschaft.

LEIPZIG. — Zoologischer Anzeiger.

METZ. — Mémoires de l'Académie.

MUNICH. — Almanach der Königlichen bayerischen Akademie der Wissenschaften.

AUTRICHE

PRAGUE. — Sitzungsberichte der Königlichen Böhmischen Gesellschaft der Wissenschaften.

Id. — Jahresbericht der Königl.-Böhm. Gesellschaft der Wissenschaften.

VIENNE. — Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der K. Akademie der Wissenschaften zu Wien.

Id. — Annalen des K. K. Naturhistorischen Hofmuseums.

BELGIQUE

BRUXELLES. — Bulletin de l'Académie royale des Sciences, Lettres et Arts.

Id. — Annuaire de l'Académie royale des Sciences, Lettres et Beaux-Arts.

BRUXELLES. — Conférence maritime tenue à Bruxelles pour l'adoption d'un système uniforme d'observations météorologiques sur la mer.

LIÈGE. — Mémoires de la Société royale des Sciences.

BRÉSIL

RIO DE JANEIRO.— Paceer da Sociedade de medicina do Rio de Janeiro.

CHILI

SANTIAGO. — Actes de la Société scientifique du Chili.

ESPAGNE

MADRID. — La Naturaleza.

ÉTATS-UNIS

BOSTON. — Memoirs of the Boston Society of Natural History.

Id. — Boston Journal of Natural History.

Id. — Proceedings of Boston Society of Natural History.

CALIFORNIE. — Contribution to biology of the Hopkins laboratory of biology.

CAMBRIDGE. — Illustrated catalogue of the Museum of comparative Zoölogy at Harvard College.

Id. — Annual report of the Curator of the Museum of comparative Zoölogy at Harvard College.

Id. — Bulletin of the Museum of comparative Zoölogy at Harvard College.

Id. — Memoirs of the Museum of comparative Zoölogy at Harvard College.

Id. — The Organization and Progress of the Anderson School.

Id. — Transactions of the Cambridge philosophical Society.

Id. — Annals of the astronomical Observatory of Harvard College.

MADISON. — Transactions of the Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters.

NEW-YORK. — Annals of Lycæum of Natural history of N.Y.

PHILADELPHIE. — Journal of the Academy of Natural Sciences.

Id. — Proceedings of the Academy of Natural Sciences.

Id. — Reports of the Academy of Natural Sciences.

SALEM. — Proceedings of the American Association for the advancement of Sciences.

SAN FRANCISCO. — Proceedings of the California Academy of Sciences.

Id. — Memoirs of the California Academy of Sciences.

WASHINGTON. — Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution, Bureau of Ethnology.

URBANA (Illinios). — Bulletin of the Illinois State Laboratory of Natural history.

GRANDE BRETAGNE

EDIMBOURG. — Proceedings of the Royal Society.

LONDRES. — Proceedings of the London Mathematical Society.

Id. — The Quaterly Journal of pure and applic. Mathem.

Id. — Monthly Notice of the Royal Microscopical Society.

Id. — Memoirs of the Royal Astronomical Society.

Id. — Science Gossip.

INDES NÉERLANDAISES

BATAVIA. — Transactions of the Batavian Society of Arts and Sciences.

Id. — Notulen van de Algemeene en Bestuurs-Vergaderingen van het Bataviaasche Genootschâp van Kunsten en Wetenschappen.

Id. — Verhandelingen van het Bataviaasche Genoostschap van Kunsten en Wetenschappen.

Id. — Tjdschrift voor indische Taal-Land en Volkenkunde.

ITALIE

Bologne. — Opuscoli Scientifici 1817-23.

Id. — Rendiconto delle sessioni della R. Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna.

Id. — Memorie dell' Accademia delle Scienze di Bologna.

Florence. — Bollettino della Società entomologica Italiana.

Gênes. — Annali del Museo Civico di Storia Naturale.

Livourne. — Atti dell' Accademia Italiana di Lettere ed Arti.

Modène. — Atti della Società dei Naturalisti di Modena.

Naples. — Rendiconto dell' Accademia delle Scienze fisiche e matematiche.

Palerme. — Atti della Accademia di Scienze, Lettere e Belle Arti di Palermo.

Id. — Giornale di Scienze naturali ed economiche pubblicato per cura del Consiglio di perferzionamento annesso al R. Istituto tecnico di Palermo.

Id. — Giornale ed atti della Società di acclimazione e di agricoltura in Sicilia.

Id. — Rendiconto del Circolo Matematico di Palermo.

Rome. — Memorie dell' Osservatorio del Collegio Romano.

Sienne. — Atti della R. Accademia dei Fisiocritici di Siena.

Turin. — Annales de l'observatoire de l'Académie.

Id. — Bollettino del consiglio subalpino di sanità ossia Giornale fisico medico del Piemonte.

Id. — Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della Università.

Id. — Memoire della Società delle scienze biologiche in Torino.

Id. — Memories de l'Académie Impériale de Turin 1805-23.

JAPON

Tokio. — Memoirs of the literature College imperial University of Japon.

Id. — The Zoological Magazine, organ of the Zoological Society of Tokio.

LUXEMBOURG

LUXEMBOURG. — Publications de l'Institut Royal grand-ducal de Luxembourg.

MEXIQUE

MEXICO. — Memorias y Revista de la Sociedad Cientifica « Antonio Alzate ».

NORWÈGE

CHRISTIANIA. — Archiv for Mathematik og Naturvidenskab.

PAYS-BAS

AMSTERDAM. — Verhandelingen der K. Akademie van Watenschappen.

HARLEM. — Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles.

Id. — Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem.

Id. — Archives du Musée Taylor.

RÉPUBLIQUE ARGENTINE

BUENOS-AIRES. — Annales de la Officina meteorologica Argentina.

Id. — Resultados del Observatorio Nacional Argentino.

RUSSIE

HELSINGFORS. — Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora Fennica.

KIEW. — Mémoires de la Société des Naturalistes.

MOSCOU. — Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes.

SAINT-PÉTERSBOURG. — Bulletin de l'Académie des Sciences.

SUÈDE

STOCKHOLM. — Journal Entomologique.

Id. — Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar.

Id. — Kongliga Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlingar.

STOCKHOLM. — Ofversigt af Kongl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar.

UPSALA. — Bulletin of the Geological Institution of the University.

Id. — Acta societatis regia scientiarum Upsaliensis.

Id. — Nova Acta regia societatas scientiarum Upsaliensis.

Id. — Bulletin Météorologique mensuel de l'Observatoire de l'Université.

SUISSE

BERNE. — Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft.

GENÈVE. — Bibliothèque britannique rédigée par Pictet et Maurice, 1796-1815.

Id. — Bulletin de l'Institut national Genevois.

Id. — Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle.

Id. — Mémoires de l'Institut national Genevois.

NEUCHATEL. — Bulletin de la Société Neuchâtelloise de Géographie.

URUGUAY

MONTEVIDEO. — Anales del Museo nacional.

NOTE SUR QUELQUES THELPHUSIDÉS RECUEILLIS PAR M. PAVIE DANS L'INDO-CHINE

par **J. G. de MAN**

à Ierseke (Hollande).

Parathelphusa sinensis H. M.-E.

Parathelphusa sinensis H. Milne-Edwards, Archives du Muséum, T. VII, p. 173, Pl. 13, fig. 2, 2 a. — Von Martens, Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. XXXIV, 1868, p. 20. — Wood-Mason, Annals and Magazine of Natural History, Ser. IV, Vol. 17, 1876, p. 121, 122. — Henderson, The Transactions of the Linnean Society of London, 2nd Ser. Zoology, Vol. V, Part 10, 1893, p. 386.

Un mâle adulte, recueilli aux montagnes de Ménam, à hauteur de Phutenay, Tonkin.

Deux exemplaires de cette espèce, recueillis par M. Callery en Chine, et qui ont servi de types à la description originale dans les « Archives du Muséum », se trouvent devant moi, un mâle et une femelle de taille moyenne. Or, l'individu récolté par M. Pavie est adulte et sa taille surpasse même celle qui a été indiquée par von Martens (l. c.), mais l'exemplaire s'accorde très bien avec les deux types.

Le bouclier céphalo-thoracique est *assez fortement bombé d'avant en arrière*, la surface est finement ponctuée, mais du reste lisse. Le sillon semi-circulaire qui délimite la région gastrique en arrière et les sillons branchio-cardiaques sont plus profonds que les portions antérieures du sillon cervical qui séparent la région gastrique de la région branchiale antérieure assez renflée. Le bord frontal, qui est droit, présente chez le mâle adulte une très faible saillie arrondie au milieu, que l'on n'observe pas encore chez les jeunes exemplaires types. Le bord latéro-antérieur est *beaucoup plus court* que le bord latéro-postérieur, n'en mesurant à peu près que les *deux cinquièmes*. La dent extraorbitaire est peu saillante, beaucoup moins avancée que le bord frontal. Les trois dents épibranchiales sont petites ; la première et la deuxième sont légèrement aplaties, à pointe dirigée en avant et de grandeur à peu près égale ; la troisième est plus petite, moins aplatie et dirigée obliquement en avant et en dehors.

Chez le mâle adulte la distance de l'angle orbitaire externe jusqu'à la première dent épibranchiale est égale à la distance des pointes des deux dernières dents, mais la distance entre les pointes de la première et de la deuxième dent épibranchiale est un peu plus petite.

Les parties internes de la crête post-frontale sont cristiformes, transversales, séparées l'une de l'autre par le très étroit sillon mésogastrique et plus avancées que les parties latérales, dont elles sont séparées par des sillons obliques. Chez les deux exemplaires typiques, les portions latérales sont également cristiformes, mais elles s'effacent déjà vers le milieu du bord sus-orbitaire. Chez le mâle adulte, au contraire, les parties latérales sont plus développées, s'étendent en forme de crête bien marquée jusqu'auprès de la dent épibranchiale de la pénultième paire et se courbent alors brusquement en arrière vers la base de la dernière dent. Ces parties latérales de la crête post-frontale sont concaves, la concavité dirigée en avant.

Les orbites ne sont guère plus larges que hautes ; leur bord inférieur est légèrement sinueux, mais ne présente pas une échancrure près de l'angle externe ; le lobe sous-orbitaire interne est obtus, peu saillant. La dent médiane du bord postérieur de l'épistome est triangulaire, assez aiguë et moitié aussi longue que sa base est large. Le mérognathe des pattes-mâchoires externes est plus large que long, à angle antéro-externe arrondi, et le sillon ischial est situé auprès du bord interne de l'ischiognathe.

On observe un sillon transversal, assez profond, sur l'extrémité antérieure du sternum, entre les bases des pattes-mâchoires externes. Celles-ci, ainsi que le sternum et l'abdomen, sont ponctuées. L'abdomen s'accorde parfaitement avec la figure 2 a des « Archives du Muséum », la forme est exactement la même.

La patte droite antérieure est beaucoup plus grosse que l'autre. L'épine aiguë que l'on observe chez les jeunes individus sur le bord supérieur du bras, auprès de l'articulation de l'avant-bras, est, chez le mâle adulte, usée et obtuse ; il n'y a pas de tubercule sur la face inférieure du bras. L'épine de l'angle interne de l'avant-bras est courte et, au-dessous d'elle, on n'en voit pas d'autre. La longueur horizontale de la main est égale à la longueur du bouclier céphalo-thoracique. Les doigts allongés et pointus sont une fois et demi aussi longs que la portion palmaire, et celle-ci est justement aussi haute à l'articulation des doigts qu'elle est longue. Les doigts ne se touchent que par leurs extrémités, le vide qu'ils laissent

entre eux est aussi haut que les doigts eux-mêmes. La main, tant la portion palmaire que les doigts, paraît lisse à l'œil nu, mais très finement granulée quand elle est examinée à la loupe. Les dents dont les doigts sont garnis, sont nombreuses ; une d'elles, située justement devant le milieu, est plus grande que les autres. La petite main ne mesure que trois cinquièmes de la longueur de l'autre, à laquelle du reste elle ressemble.

On trouve quelques dimensions des deux individus typiques recueillis par M. Callery aux pages 40 et 41.

Les dimensions du mâle adulte sont les suivantes :

		♂
Largeur de la carapace = Distance des dents épibranchiales de la dernière paire		64 mm.
Longueur de la carapace		50 »
Distance des angles orbitaires externes		39 1/2 »
Distance de l'angle orbitaire externe jusqu'à la pointe de la première dent épibranchiale		5 3/4 »
Distance de la pointe de la première dent épibranchiale jusqu'à la pointe de la deuxième		5 »
Distance de la pointe de la deuxième dent épibranchiale jusqu'à la pointe de la troisième dent		6 »
Largeur du bord frontal		18 »
Distance, dans la ligne médiane, du bord frontal jusqu'à la crête post-frontale		7 »
Distance du bord frontal jusqu'à la limite postérieure de la région gastrique		32 »
Largeur du bord postérieur de la carapace		24 »
Longueur horizontale de la grosse main		52 »
Longueur des doigts		30 »
Hauteur de la main près de l'articulation des doigts		22 »
Longueur de l'article terminal de l'abdomen		9 1/2 »
Longueur du pénultième article		8 1/2 »
Largeur du bord antérieur de cet article		9 3/4 »
Largeur du bord postérieur de cet article		6 1/2 »
Longueur de l'antépénultième article		5 3/4 »
Longueur des méropodites	des pattes de la dernière paire	12 »
Largeur des méropodites au niveau de l'épine distale et celle-ci comprise		6 1/2 »
Longueur des propodites au milieu		13 »
Largeur des propodites au milieu		6 »
Longueur des dactylopodites		14 1/2 »

La *Parathelphusa sinensis* habite la Chine méridionale, le Siam et la Birmanie.

PARATHELPHUSA SINENSIS H. M.-E. var?

Un mâle et une femelle recueillis par M. Pavie dans les torrents des Monts Su Tep, à l'ouest de la ville de Nielog Mai, Laos occidental.

Ces deux exemplaires présentent quelques légères différences avec les deux individus types, qui ont servi à la description de la *Parath. sinensis* dans les « Archives du Muséum » (voir la description précédente). Je croyais d'abord avoir affaire à la *Parath. brevicarinata* Hilgd. de l'île de Salanga, mais après avoir envoyé le mâle à Berlin, M. le Dr Römer, aide-naturaliste au Musée Royal, ayant confronté ce mâle avec les types de la *Parath. brevicarinata*, m'écrit que les deux espèces étaient différentes. M. le professeur Bouvier les regarde comme une variété de la *sinensis* et j'aime à me ranger provisoirement de son avis, surtout parce que les deux exemplaires trouvés par M. Pavie ne s'accordent pas complètement.

Quant à la proportion entre la largeur et la longueur du bouclier céphalo-thoracique, les deux exemplaires s'accordent avec les deux types de la *Parath. sinensis*, mais la distance des angles orbitaires externes est un peu plus grande par rapport à la largeur de la carapace, de sorte que celle-ci paraît *un peu plus élargie en avant*. Les portions épigastriques de la crête post-frontale sont bien développées, cristiformes, mais les parties latérales ne le sont pas : ce n'est que chez la femelle que l'on en voit une trace tout près des parties internes. La dent extra-orbitaire est un peu moins saillante que chez les deux types, mais ce sont *les dents épibranchiales* qui offrent les différences principales. Ces dents sont *moins saillantes* et *moins aiguës*, toutes sont légèrement aplaties. Chez le mâle, la première dent épibranchiale est plus petite que la dent extraorbitaire dont elle est très rapprochée; la deuxième est presque deux fois aussi grande que la première, et la troisième est à peu près égale à la première. Le bord externe légèrement courbé de la dernière dent épibranchiale est dirigé en avant et en dedans, mais chez la femelle cette dent s'étend tout droit en avant. Chez la femelle, les dents épibranchiales sont un peu différentes sur les deux côtés ; au côté droit, la première dent est égale à la dent extraorbitaire, la seconde est un peu plus petite, et la troisième est la plus petite de toutes ; du côté gauche, au contraire, la première dent paraît un peu plus petite que la deuxième et que la dent extraorbitaire, mais la troisième est de

même la plus petite de toutes. Chez le mâle, le bord frontal est droit comme dans les types; mais chez la femelle, il présente une échancrure large et évasée, d'ailleurs peu profonde.

Les pattes ambulatoires ressemblent à celles des types, les méropodites portent la même épine aiguë à l'extrémité de leur bord antérieur.

Chez le mâle, la carapace et les pattes antérieures sont couvertes en dessus de nombreux petits points rouges.

Les différences principales entre ces exemplaires du Laos occidental et les individus types de la *Parath. brevicarinata* Hilgd. du Musée de Berlin sont les suivantes. Dans l'espèce décrite par M. Hilgendorf, les dents épibranchiales sont plus longues et plus larges, les pédoncules oculaires sont plus grêles. La région sous-hépatique porte une crête distincte, mais dans les exemplaires récoltés par M. Pavie, cette région n'est que granulée. Le pénultième article de l'abdomen du mâle est presque aussi long que large, et sa forme est différente. Les méropodites des pattes ambulatoires sont de même armés d'une épine à l'extrémité de leur bord antérieur, mais cette épine y paraît moins aiguë; enfin, les dactylopodites des pattes de la dernière paire ne sont que moitié aussi longs que dans les exemplaires récoltés par M. Pavie et sont plus larges.

Il en résulte de ce qui précède que la *Parathelphusa salangensis* Ortm. doit être une autre espèce que la *brevicarinata*, car dans l'espèce décrite par M. Ortmann, les méropodites des pattes ambulatoires sont *inermes*.

	1	2	3	4
Dimensions :	♂	♀	♂	♀
Largeur de la carapace	26 1/3	24 1/2		29 1/3
Longueur » »	20 1/2	19		23
Distance des angles orbitaires externes.	18 2/3	17 2/3		19
Largeur du bord frontal	8	7		9
Largeur du bord postérieur de la carapace	10 1/2	12		14
Longueur de l'article terminal de l'abdomen	3 3/4		4 1/2	
Longueur du pénultième article. . . .	4		4 1/3	
Largeur du bord antérieur de cet article.	3 1/2		4	
» » postérieur » » .	2 1/2		3	
Longueur de l'antépénultième article .	1 4/5		3	
Largeur du bord postérieur de cet article.	4 3/4		5 1/2	

Longueur des méropodites	des pattes de la cinquième paire	10 1/4	8 1/2	11
Largeur » » près de l'épine du bord antérieur. . . .		3	2 1/2	3 1/4
Longueur des propodites au milieu.		5 1/2	4 1/2	5 1/2
Largeur » » » »		3	2 2/5	3
Longueur des dactylopodites . . .		7	6	7

Nos 1 et 2, les exemplaires recueillis par M. Pavie ;

Nos 3 et 4, les deux exemplaires typiques de la *Parathelphusa sinensis* H. M.-E.

Parathelphusa Paviei n. sp.

Un mâle récolté par M. Pavie dans les torrents des Monts Su-Tep, à l'ouest de la ville de Nielog Mai, Laos occidental.

Cette espèce qui me semble nouvelle et que j'ai l'honneur de dédier à M. Pavie, porte *trois* dents épibranchiales en arrière de la dent extra orbitaire et les cuisses des pattes ambulatoires sont garnies *d'une épine* près de l'extrémité distale de leur bord antérieur. Parmi les dix-neuf espèces de ce genre, dont je viens de publier une liste (Annali del Museo Civico di Storia naturale di Genova, Ser. 2da, Vol. XIX, 1898, p. 438), ces deux caractères ne s'observent que chez la *Parath. sinensis* H. M. E. et la *Parath. brevicarinata* Hilgd ; mais la *Parath. Paviei* se distingue au premier coup d'œil *par la disposition de sa crête post-frontale.*

Le bouclier céphalo-thoracique offre quelque ressemblance avec la *Parath. sinensis*, mais il est *plus déprimé.* La carapace est assez *étroite, sa plus grande* largeur, que l'on observe aux pointes des dents épibranchiales de la dernière paire, *se rapportant à la longueur comme 6 : 5.* En arrière de la crête post-frontale, la surface est *déprimée*, tandis que les régions situées en avant d'elle s'abaissent obliquement vers le bord fronto-orbitaire. Le lobe mésogastrique, dont la surface est très légèrement bombée et qui occupe presque un tiers de la largeur de la carapace, est bien délimité, surtout en arrière, par le sillon semi-circulaire qui est *assez profond.* Le sillon mésogastrique qui sépare les portions internes de la crête post-frontale est très étroit, ne se continue pas sur le front, et se bifurque en deux sillons très superficiels, qui d'abord bornent le prolongement antérieur du lobe mésogastrique, puis, comme d'ordinaire, se dirigent obliquement en arrière, séparant ce lobe des lobes protogastriques. Des dépressions peu profondes se voient entre la région gastrique et la région branchiale antérieure, qui est fort déprimée. Les lobules urogastriques sont nettement limités, mais ne sont pas

contigus ; des dépressions assez profondes existent entre ces lobules et la région branchiale postérieure. Celle-ci et la région cardiaque sont confluentes, mais séparées par des dépressions superficielles de la région intestinale.

La distance des angles orbitaires externes mesure trois quarts de la largeur du bouclier céphalo-thoracique. Le front, assez avancé et lamelleux, se dirige obliquement en bas ; le bord libre qui est *droit, non sinueux*, égale *un tiers de la largeur de la carapace* et passe avec des angles obtus et arrondis dans le bord sourcilier qui est un peu relevé. Le bord sus-orbitaire paraît légèrement sinueux au milieu quand on regarde la carapace de dérrière, mais ne porte pas d'incisions ou de fissures. L'angle orbitaire externe est beaucoup moins avancé que le bord frontal et assez obtus. La largeur des orbites mesure les deux tiers de la largeur du bord frontal, elles sont un peu moins de deux fois aussi larges que hautes. Il n'y a pas d'échancrure ou de hiatus au bord infra-orbitaire près de son angle externe, l'angle interne est dentiforme, triangulaire, mais peu proéminent. Les bords latéro-antérieurs ont la même longueur par rapport aux bords latéro-postérieurs que chez la *Parath. sinensis*, étant à peu près *moitié aussi longs* que les derniers ; ils se dirigent de même obliquement en dehors, tandis que les bords latéro-postérieurs, qui sont droits, sont légèrement convergents. La dent extraorbitaire est petite, peu saillante, aplatie et son bord externe est légèrement arqué. Il y a *trois* dents épibranchiales. Les deux premières sont *aplaties, à pointe aiguë*, dirigée en avant et à bord externe droit ; la première dent épibranchiale égale la dent extra-orbitaire, mais elle est plus aiguë, la deuxième est *un peu plus grande*, mais ressemble du reste à la première. La première dent épibranchiale est séparée de la deuxième et de la dent extraorbitaire par des incisions aiguës, mais l'échancrure entre la deuxième et la troisième est arrondie. La troisième dent est plus spiniforme, moins aplatie que les précédentes, à peu près aussi grande que la première et à pointe aiguë dirigée en avant et en dehors. Le bord externe lamelleux et saillant de la dernière dent épibranchiale se prolonge presque jusqu'au milieu du bord latéro-postérieur ; puis ce dernier s'arrondit, présentant plusieurs lignes cristiformes obliques et rugueuses. Le bord postérieur droit de la carapace est un peu plus large que le bord frontal.

La crête post-frontale qui caractérise cette espèce est disposée à peu près comme chez l'*Hydrothelphusa agilis* A. M.-E. de Mada-

gascar (1), mais en diffère *par les crêtes latérales*. Les deux crêtes internes ou épigastriques, séparées par l'étroit sillon méso-gastrique, sont *saillantes*, légèrement arquées, à concavité dirigée en avant, mais elles ne s'étendent pas jusqu'en arrière des orbites.

Elles sont placées au niveau des dents épibranchiales de la première paire, de sorte que la distance entre leurs extrémités latérales et le bord frontal est presque égale à la moitié de la largeur de ce bord. *Un peu plus en arrière* se trouvent *les crêtes latérales*, qui sont *aussi saillantes* que les crêtes internes ; elles sont un peu sinueuses et *se dirigent obliquement en arrière jusqu'à la base de la dernière dent épibranchiale*. La distance des extrémités internes de ces crêtes est un peu plus petite que la largeur des deux crêtes antérieures prises ensemble, et la distance entre les crêtes antérieures et la ligne imaginaire qui réunit les extrémités internes des crêtes latérales est presque moitié aussi grande que l'espace entre les crêtes antérieures et le bord frontal.

En avant de la crête post-frontale la surface du bouclier céphalothoracique est lisse ; en arrière de la crête elle est ponctuée, mais les ponctuations sont plus nombreuses, plus serrées et plus petites sur la région branchiale postérieure que sur les régions médianes. Le bord frontal, les bords orbitaires supérieurs et les bords des dents latéro-antérieures sont lisses, le bord infra-orbitaire, cependant, est légèrement crénelé.

L'épistome est lisse ; le bord postérieur présente au milieu une dent triangulaire de chaque côté de laquelle il est sinueux. Les régions sous-hépatique et sub-branchiale sont lisses, le branchiostégite porte quelques tubercules et rugosités obliques auprès du sillon assez profond qui le sépare de la région sous-hépatique. Les pattes-mâchoires externes portent des ponctuations assez grosses. Le sillon ischial est bien marqué et se trouve tout près du bord interne de l'ischiognathe, avec lequel il est parallèle ; le mérognathe est un peu plus large que long, lisse et son angle antéro-externe est arrondi.

Le sternum est couvert de ponctuations grosses, assez serrées. L'abdomen du mâle est moins étroit en avant que celui de la *Parath. sinensis*. L'article terminal, dont l'extrémité est arrondie et dont les bords latéraux sont légèrement concaves, est aussi long que sa base est large. Le pénultième article est un peu plus court, quadrangulaire, et *une fois et demie* aussi large que long ; l'article

(1) Voir : A. Milne-Edwards, Observations sur les crabes des eaux douces de l'Afrique, Paris 1887, Pl. 2, fig. 9.

présente sa plus grande largeur immédiatement en arrière de son bord antérieur, et celui-ci n'est guère plus large que le bord postérieur, de façon que les bords latéraux ne convergent que légèrement en arrière. L'antépénultième article est un peu plus court que le pénultième, ses bords latéraux droits divergent en arrière, de sorte que le bord postérieur de cet article est un peu plus de deux fois aussi large que l'article est long.

Les pattes antérieures sont subégales, la gauche est un peu plus grande que l'autre. Le bord supérieur des bras, qui ne dépassent que peu les bords latéraux de la carapace, est granuleux et porte près de son extrémité distale *une épine aiguë;* la face inférieure est lisse, sans tubercule ou épine, mais les bords sont un peu granuleux. L'avant-bras est légèrement rugueux à son bord interne et on voit *une épine aiguë et courbée à son angle interne.* La longueur horizontale de la pince gauche est un peu plus que moitié aussi grande que la largeur du bouclier céphalo-thoracique, les doigts sont aussi longs que la portion palmaire et celle-ci est un peu plus longue qu'elle est haute près de l'articulation des doigts. La portion palmaire porte quelques grosses ponctuations sur sa face externe, surtout près de l'articulation des doigts et son bord supérieur est légèrement granuleux. Les doigts sont faiblement sillonnés et légèrement bâillants à leur base; les denticulations sont nombreuses et les extrémités sont aiguës.

Les pattes ambulatoires sont *longues* et *grêles;* ainsi, par exemple, celles de l'antépénultième paire sont *deux fois* aussi longues que la distance des angles orbitaires externes; les méropodites des pattes de cette paire sont *quatre fois*, les propodites *trois fois* aussi longs que larges. Les cuisses sont armées *d'une épine aiguë*, près de l'extrémité distale de leur bord antérieur qui est légèrement granuleux, tandis que leur face externe est lisse. Les doigts sont *un peu plus longs* que les propodites, droits, légèrement courbés vers leur pointe aiguë et armés de petites spinules sur leurs arêtes. Les pattes sont glabres.

Dimensions en millimètres :

Distance des angles orbitaires externes	91/4
Largeur du bouclier céphalo-thoracique = Distance des pointes des dents épibranchiales de la troisième paire .	122/5
Longueur de la carapace	101/4
Largeur du bord frontal	4
Distance du bord frontal jusqu'aux parties internes de la crête post-frontale	11/2

Distance du bord frontal jusqu'à la ligne imaginaire qui réunit les pointes des dents épibranchiales de la troisième paire		31/4
Largeur du bord postérieur de la carapace		51/2
Largeur du lobe mésogastrique		34/5
Longueur de l'article terminal de l'abdomen		2
Longueur du pénultième article		13/5
Largeur du bord antérieur du pénultième article		21/5
Largeur du bord postérieur du pénultième article		21/6
Longueur horizontale de la pince gauche		7
Longueur horizontale des doigts		31/2
Hauteur près de l'articulation des doigts		21/2
Longueur des méropodites	des pattes de l'antépénultième paire	61/4
Largeur des méropodites		11/2
Longueur des propodites		31/2
Largeur des propodites		11/4
Longueur des dactylopodites		41/4

Genre Potamon Sav.

Potamon (*Potamon*) *cochinchinense* n. sp.

Lors de mon séjour au Muséum de Paris en 1891, M. le Professeur A. Milne-Edwards me proposa de faire la description d'une espèce nouvelle du genre *Potamon* Sav., qui y était représentée par plusieurs exemplaires femelles. Cette description n'a jamais paru. Je me permets de publier maintenant une nouvelle description d'après une femelle adulte que M. Milne-Edwards m'avait présentée. Cette espèce remarquable qui provient de Cochinchine, se rapproche du *Pot. fluviatile* Latr. par la forme *caractéristique de la dent extraorbitaire*, mais la carapace est *plus déprimée* et présente encore plusieurs autres différences. Le bouclier céphalo-thoracique est *médiocrement* élargi, la largeur en effet se rapporte à la longueur comme 5 : 4. La surface est *déprimée* d'avant en arrière, légèrement bombée transversalement et c'est tout près des bords latéraux que la surface s'abaisse un peu vers ces bords ; le front est de même un peu déclive. Les sillons interrégionnaires sont superficiels et *très peu marqués*. Le sillon semi-circulaire qui délimite la région gastrique en arrière est peu profond, les portions latérales du sillon cervical ne sont représentées que par des dépressions *interrompues* et *superficielles*. Le sillon mésogastrique est assez large, ne se continue pas sur le front, mais se bifurque aussitôt en deux sillons

superficiels qui délimitent la pointe antérieure de la région mésogastrique ; ces sillons ne s'étendent *qu'au milieu* de la région gastrique, de sorte que la région mésogastrique et les régions protogastriques sont confluentes. Les lobules urogastriques sont à peine reconnaissables et ce ne sont que des rugosités peu profondes qui séparent la région cardiaque, légèrement bombée, de la région branchiale postérieure ; celle-ci est à peine distincte de la région branchiale antérieure. Le lobe méso-branchial, qui est à peu près aussi long que large et qui est situé à côté du sillon semi-circulaire et des lobules urogastriques, est assez distinctement délimité par des dépressions du reste peu profondes.

La distance des angles orbitaires externes ne mesure que *trois cinquièmes* de la largeur du bouclier céphalo-thoracique. Le bord antérieur du front ne mesure guère plus *d'un quart* de la largeur de la carapace ; l'échancrure médiane est assez large mais peu profonde, les deux échancrures latérales sont encore plus superficielles. Le bord antérieur fait des angles *presque droits* avec les bords sourciliers, de façon que ceux-ci, c'est-à-dire les bords latéraux du front, ne divergent que légèrement en arrière. Le front est à peu près *trois fois aussi large que long* et ses angles externes sont obtus. L'angle orbitaire externe est presque aussi avancé que le bord frontal, de sorte qu'une ligne réunissant les angles externes des orbites coïncide avec le bord de l'échancrure médiane. Le bord sus-orbitaire ne présente pas d'incisions ou de fissures, mais, comme le bord frontal, il paraît distinctement granuleux ou plutôt crénelé. *La dent extra-orbitaire est caractéristique.* Elle est grande, triangulaire, à surface un peu concave et son bord externe crénelé *se porte presque directement en avant,* comme chez le *Pot. fluviatile* , le bord est cependant légèrement courbé, de sorte que les angles orbitaires sont dirigés un peu en dedans. Il faut encore ajouter que, contrairement à ce que l'on voit chez l'espèce européenne, ni le bord sourcilier ni la dent extra-orbitaire ne sont relevés. La dent épibranchiale est assez obtuse, mais *très saillante*, séparée de la dent extra-orbitaire *par une échancrure profonde* et ces dents sont situées sur un plan un peu plus élevé que les dents extraorbitaires. Les dents épibranchiales se continuent en arrière par une crête mince, saillante et un peu relevée ; cette crête est fortement courbée et se prolonge jusqu'au niveau du sillon semi-circulaire. *Elle est assez grossièrement et irrégulièrement denticulée ;* les denticulations deviennent plus petites en arrière. Juste en arrière de la dent épibranchiale, la crête paraît un peu concave. Les bords latéro-postérieurs sont légèrement convergents.

La crête post-frontale est bien marquée, mais *très peu saillante*, aussi est-elle *très avancée* et ses portions latérales notamment sont *très rapprochées* des orbites. Les parties épigastriques sont plus avancées que les parties latérales, mais *n'en sont pas séparées* : elles constituent ensemble, à chaque côté du sillon méso-gastrique, une ligne un peu flexueuse de granulations plus ou moins distinctes se terminant au sillon cervical, c'est-à-dire à une distance de quatre millim. de la dent épibranchiale. La crête post-frontale ne se continue donc pas jusqu'à ces dents, il y a seulement entre ces dents et le sillon cervical quelques granules isolés.

Le front est garni en-dessus de granulations peu saillantes et est un peu pubescent près du bord antérieur. On observe parfois quelques granules isolés sur la dent extra-orbitaire. Immédiatement en arrière de la crête post-frontale, la région gastrique paraît légèrement rugueuse, à ses angles antéro-externes elle est même un peu granuleuse, mais la moitié postérieure est lisse.

En arrière de la dent épibranchiale, à côté de la région gastrique, la surface de la carapace est légèrement concave, le reste des régions branchiales est aplati. Quelques *granulations peu saillantes et en petit nombre se voient sur les régions branchiales antérieures, auprès des bords latéro-antérieurs*. Pour le reste, la surface du bouclier céphalo-thoracique est lisse, mais ponctuée ; les ponctuations sont plus petites et plus nombreuses sur la région branchiale postérieure et sur la région intestinale qu'ailleurs. Les bords latéro-postérieurs sont garnis de rides obliques faiblement marquées, et tout à fait en arrière il y a une ligne oblique et finement granulée, qui longe le bord latéro-postérieur de la carapace et se termine au-dessus des pattes de la cinquième paire ; cette ligne ou crête est plus saillante que chez le *Pot. fluviatile*. Les orbites, dirigées en avant, sont une fois et demie aussi larges que hautes ; leur largeur mesure deux tiers de la largeur du bord frontal. Vues de face, les orbites paraissent *transversales*. Le bord infra-orbitaire est finement denticulé et présente près de l'angle extra-orbitaire *une échancrure étroite mais profonde* ; chez le *Pot. fluviatile* cette échancrure est à peine marquée. L'angle interne du bord infra-orbitaire n'est pas du tout saillant. La région sub-branchiale est granuleuse ; on voit quelques granulations rares et plus petites sur la région sous-hépatique, le branchiostégite enfin est lisse.

Le sillon ischial est peu profond, quoique bien marqué ; il se trouve un peu plus près du bord interne que du bord externe de

l'ischiognathe. Le mérognathe est aussi long que large ; son angle antéro-externe est obtus. Les pattes-mâchoires externes portent des ponctuations rares et petites.

Le sternum de la femelle est poilu, l'abdomen est ovalaire, le septième segment tronqué à l'extrémité ; l'abdomen est finement ponctué. Les œufs sont larges, leur diamètre mesurant 2 1/4 mm.

Les pattes antérieures de la femelle sont grosses et robustes, chez l'exemplaire que je décris la patte droite est la plus grande. Les bras dépassent un peu le bord latéral de la carapace. Le bord supérieur est légèrement granuleux et se termine par un tubercule obtus ; les bords de la face inférieure sont obtus et portent quelques granules, tandis qu'on observe un tubercule conique près du bord interne et près de l'articulation de l'avant-bras. La face externe est presque lisse, elle ne paraît que légèrement rugueuse près du bord supérieur. L'avant-bras est armé en dedans *d'une épine courte, aiguë*, au-dessous de laquelle se trouve un tubercule conique. La face supérieure est finement ponctuée, légèrement rugueuse et paraît un peu granuleuse sur le bord interne et sur le bord antéro-externe. La grosse pince est presque aussi longue que la carapace est large, et les doigts sont à peu près aussi longs que la portion palmaire ; celle-ci est un peu moins haute, près de l'articulation des doigts, qu'elle est longue, mesurée horizontalement. Le bord supérieur arrondi de la paume est assez grossièrement ponctué et de plus fines ponctuations se voient près du bord distal de la face externe. La face externe assez convexe de la main est garnie *de granulations petites et peu saillantes*, qui au milieu et sur la moitié inférieure sont disposées en partie deux à deux ; au milieu de la main ces couples sont arrangées dans une ligne longitudinale. Le bord supérieur est de même un peu granuleux près de l'articulation de l'avant-bras, mais les granulations disparaissent sur la moitié inférieure près de l'articulation carpienne. Sur la petite main ces granulations sont un peu plus nombreuses. Les doigts sont presque en contact dans toute leur longueur et ont la forme ordinaire ; ils sont faiblement sillonnés ou portent plutôt des rangées longitudinales de ponctuations assez grosses. Le doigt mobile est tuberculeux à sa base ; il est armé de huit ou neuf dents obtuses, dont la plus rapprochée de la base est la plus grande et qui diminuent graduellement en grosseur. Le doigt immobile porte également sept ou huit dents de grosseur inégale, dont la troisième est la plus grande ; cette dent est même un peu plus grosse que la première du pouce. Le bord inférieur de la pince est légèrement concave à la base des doigts.

Les pattes ambulatoires sont *de longueur médiocre,* ainsi par exemple celles de la pénultième paire sont *une fois et demie* aussi longues que la carapace est large. Les méropodites de cette paire sont à peu près *trois fois et demie*, les propodites *trois fois* aussi longs que larges ; les dactylopodites qui sont légèrement courbés et dont les arêtes sont armées de spinules peu saillantes, ont à peu près la même longueur que les propodites. Le bord antérieur des cuisses est légèrement granuleux ou rugueux et un peu pubescent à la base, mais il est *inerme* à son extrémité distale ; le bord antérieur des carpopodites et les deux bords des propodites sont finement denticulés et pubescents. La crête de la face externe des carpopodites est presque effacée. Ces pattes sont un peu ponctuées, mais sont du reste lisses, non pas poilues. L'exemplaire a une couleur d'un brun clair rougeâtre.

Le *Potamon cochinchinense* se rapproche, comme il a été dit déjà, du *Pot. fluviatile* par la forme de la dent extraorbitaire, mais se distingue par sa carapace *plus élargie, plus déprimée,* par la dent extraorbitaire et la dent épibranchiale plus saillantes, par la disposition de la crête post-frontale et par plusieurs autres caractères. Je ne connais pas le *Potamon ibericum* (Bieberstein), mais Ortmann (Carcinologische Studien, 1898, p. 301) dit que cette espèce, qui habite le Caucase, les pays limitrophes de la mer Caspienne et la Perse, se rapproche plus du *Pot. denticulatum* que du *Pot. fluviatile.* J'en conclus que cette espèce est une autre que le *Pot. cochinchinense.*

Dimensions en millimètres :	♀ 1	♀ 2	♀ 3
Largeur du bouclier céphalo-thoracique.	53	50	46 3/4
Longueur » » .	40	39	36 1/4
Distance des angles orbitaires externes. .	32	30 1/3	29
» » dents épibranchiales. . . .	40	38	36
Largeur du bord frontal	13 1/4	13 1/2	12
Distance du bord frontal jusqu'aux portions internes de la crête post-frontale.		4	
Largeur du bord postérieur de la carapace.		17	
Largeur des orbites		8 1/2	
Hauteur des orbites		5	
Longueur de la grande pince	47	44	38 1/2
Hauteur près de l'articulation des doigts.		19 1/2	
Longueur horizontale des doigts		20 1/2	
Longueur des pattes de la pénultième paire		75	
» des méropodites de cette paire.		24 1/2	

Largeur des méropodites de cette paire.	6 3/4
Longueur » propodites » »	15
Largeur » » » »	5 1/2
Longueur » dactylopodites » »	16

Nos 1 et 3, exemplaires mesurés, lors de mon séjour à Paris ; N° 2, la femelle rapportée.

Potamon andersonianum W.-Mas.

Telphusa Andersoniana Wood-Mason, Journal Asiatic Soc. Bengal, Vol. XL, Pt. II, 1871, p. 451, pl. XXVII, fig. 16-20.

Potamon andersonianum de Man, Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova, Ser. 2ª, vol. XIX, 1898, p. 400, pl. IV et V, fig. 4.

Une femelle recueillie dans des torrents ou ruisseaux à Luang-Prabang, s'accorde parfaitement avec la description publiée par moi l'année précédente. *Seulement le front est un peu plus élargi, tandis que les orbites sont moins larges.* La pince gauche est la plus grande, les deux pinces sont couvertes, l'une et l'autre, sur la surface externe et sur le bord supérieur de la portion palmaire, de granulations, qui sont un peu plus grandes sur la moitié supérieure que sur la moitié inférieure de la face externe. Sur la face externe de la grande pince quelques granulations sont disposées, juste au-dessus du milieu, en une rangée longitudinale.

Dimensions en millimètres :

Largeur du bouclier céphalo-thoracique		43 1/2
Longueur » »		32 1/2
Distance des angles extra-orbitaires		29
» » dents épibranchiales		35
Largeur du bord libre du front		12 1/2
Largeur des orbites		7 2/3
Hauteur » »		5
Largeur du bord postérieur de la carapace		14
Longueur horizontale de la grande pince		27
» » des doigts		13 1/2
Hauteur près de l'articulation des doigts		12
Longueur des méropodites	des pattes de la pénultième paire	19 1/2
Largeur » »		6 1/2
Longueur des propodites		11
Largeur » »		4 3/4
Longueur des dactylopodites		13

L'exemplaire mesuré par Wood-Mason avait une largeur de 43mm, une longueur de 34mm ; il en résulte que cette différence de longueur est indépendante de l'âge des individus (voir de Man, l. c. p. 400).

Potamon siamense A. M.-E.

Thelphusa siamensis, A. Milne-Edwards, l. c. p. 173, Pl. VIII, fig. 5.

Une femelle adulte recueillie sur les Monts de la ligne de partage des eaux du Mékong et du Ménam, à hauteur de Puclay.

Je rapporte cet exemplaire au *Potamon siamense*, ayant pu le comparer avec deux individus typiques, mâle et femelle, provenant de Bangkok et offerts au Muséum de Paris par M. l'abbé Larnaudie. La femelle capturée par M. Pavie s'accorde en effet assez bien avec ces exemplaires, il y a cependant quelques différences légères.

Le front est *un peu moins élargi* que chez les deux types ; chez ceux-ci, la largeur du bord antérieur paraît distinctement plus grande que la largeur des orbites, quand la carapace est regardée de dessus ou de face, mais chez la femelle de M. Pavie la largeur est égale.

Chez cette femelle la dent extra-orbitaire est un peu plus saillante et plus aiguë et elle s'avance presque jusqu'au niveau du bord antérieur du front. La portion mitoyenne du bord sus-orbitaire a une direction un peu oblique chez les individus de Bangkok et paraît droite, tandis que chez la femelle de Puclay cette portion mitoyenne est transversale et présente une saillie arrondie au milieu. Cette espèce n'a pas de crête post-frontale proprement dite, de sorte qu'elle doit être rangée peut-être dans le sous-genre *Geothelphusa*. C'est tout en avant, tout près des orbites que la région gastrique et la région branchiale antérieure s'abaissent brusquement en bas et c'est l'arête obtuse et arrondie, formée par cet abaissement, qui représente la crête post-frontale. Les portions épigastriques sont un peu plus avancées que les portions protogastriques, dont elles sont séparées par des sillons peu profonds ; les portions protogastriques ou latérales s'abaissent presque verticalement, mais les portions épigastriques sont plus arrondies. Comme il a été dit dans les *Nouvelles Archives du Muséum*, la dent épibranchiale est petite et très rapprochée de l'angle orbitaire externe, dont elle est séparée par une échancrure étroite, qui se continue au-dessus des orbites par un petit sillon. Chez la femelle récoltée par M. Pavie, les portions protogastriques ou latérales de la crête post-frontale sont un peu moins rapprochées des orbites

que chez les exemplaires typiques, les portions internes sont moins déclives et les sillons qui les séparent des premières sont presque effacés.

Je crois considérer ces différences comme locales ou individuelles.

Dans cette espèce, le front est très déclive, le bord antérieur qui est courbé et qui offre au milieu une échancrure assez profonde, fait des angles arrondis avec les bords sourciliers, de façon qu'il est un peu difficile de mesurer exactement sa largeur.

L'animal, d'après M. Pavie, est d'un très beau noir de jais, avec des taches jaunes.

Dimensions en millimètres :		♂	♀	♀
Largeur du bouclier céphalo-thoracique.		43 1/2	48 1/2	47 1/2
Longueur » » »		32 1/2	36	35 1/2
Distance des angles orbitaires externes.		31 1/3	33	32 1/2
Largeur du bord antérieur du front. . .		11	12	11
Largeur des orbites		10	10 1/2	11
Distance, dans la ligne médiane, du bord frontal jusqu'à la crête post-frontale .		3	3	4
Longueur des méropodites	des pattes de la dernière paire	18 1/2	19 1/2	20
Largeur des méropodites.		6	6 1/4	6 1/2
Longueur des propodites.		11	12	13 1/2
Largeur des propodites.		4 2/5	4 1/2	5
Longueur des dactylopodites . . .		13	15	17

Nos 1 et 2. Exemplaires typiques du Muséum de Paris.

No 3. Femelle de Puclay.

LES CRUSTACÉS PARASITES DU GENRE *DOLOPS* AUDOUIN

par M. E. L. BOUVIER

PREMIÈRE PARTIE

On réunit dans la petite famille des Argulidés des Crustacés parasites qui tiennent des Caliges par la forme aplatie et discoïdale de leur corps, des Phyllopodes par certains caractères de leurs appendices et par leurs grands yeux composés. Ces Crustacés vivent sur la peau ou dans la cavité branchiale des Poissons, parfois aussi sur les Batraciens; ils paraissent affectionner les Poissons d'eau douce, mais on en connaît qui vivent sur les Raies (*Argulus giganteus* Lucas) ou qui affectionnent des espèces migratrices, telles que les Aloses (*Argulus Aloseæ* Gould). Ce sont, comme le dit justement Claus (1), des parasites intermittents; ils se fixent à leur hôte avec des ventouses ou des crochets, ils lui font des blessures avec leurs mandibules dentées en scie et se gorgent de son sang qu'ils accumulent dans les cœca ramifiés de leur tube digestif; ainsi pourvus de vivres pour plusieurs jours, ils peuvent reprendre leur indépendance et nager librement dans le liquide au moyen de leurs pattes ambulatoires, qui sont bien développées. En fait, on les capture assez fréquemment au filet, quand on pêche dans les cours d'eau.

LE GENRE DOLOPS AUDOUIN

La famille des Argulidés se limite aux seuls genres *Argulus* Müller et *Dolops* Audouin (*Gyropeltis* Heller). Les Argules se distinguent essentiellement des *Dolops* par la forme de leurs maxilles II, qui sont transformées chacune en large ventouse dans les premières, tandis qu'elles sont allongées, subconiques et terminées par un puissant crochet chez les secondes. On pourrait également ajouter que les Argules sont caractérisées par la présence d'une tige impaire mobile, le *stimulus* (2), qu'on trouve en avant

(1) *Claus.* Ueber die Entwickelung, Organisation und systematische Stellung der Arguliden ; Zeitsch. wiss. Zool., t. 25, 1875.

(2) Ce stimulus est considéré par Claus (loc. cit.) comme un aiguillon venimeux, sorte de longue saillie impaire au sommet de laquelle viendrait s'ouvrir le canal

de l'orifice buccal, où elle peut se coucher dans un sillon ; mais rien ne prouve, d'après Thorell (1), que ce curieux organe sensoriel soit développé dans toutes les espèces du genre. En tous cas, il fait défaut chez les *Dolops*.

Abstraction faite des modifications que présentent les maxilles, il est impossible d'indiquer un caractère général qui distingue les *Dolops* des *Argulus*, de sorte qu'on a défini suffisamment l'un et l'autre genre quand on a dit que le premier a des maxilles en crochet et le second des maxilles transformées en ventouses.

Or, cette définition a été très exactement donnée par Audouin. Dans la séance du 15 février 1837, ce naturaliste présenta à la Société entomologique de France un Crustacé de Cayenne, recueilli, par Larcordaire, sur un Poisson d'eau douce ; ce Crustacé avait beaucoup d'analogie avec l'Argule foliacé, mais il en différait « surtout par l'absence de ventouses aux pattes antérieures (maxilles) et par sa taille qui dépasse un centimètre et demi ». Audouin regarda ce Crustacé « comme le type d'un nouveau genre » auquel il assigna le nom de *Dolops*. L'espèce, qui ne fut pas autrement décrite, reçut le nom de *Dolops Lacordairei*.

Vingt années plus tard, en 1857, le naturaliste Heller, qui ne paraît pas avoir eu connaissance de la note d'Audouin, fonda le genre *Gyropeltis* (2) pour deux espèces nouvelles qu'il désigna sous les noms de *Gyropeltis Kollari* et de *G. longicauda*. La diagnose du nouveau genre *Gyropeltis* est la suivante :

« Cephalothorax scutiformis, postice in duas alas excurrens, corpus inter se excipientes. Oculi duo compositi, superi, distantes. Antennae quadriarticulatae, sub cephalothorace reconditae. Os in rostrum breve conicum productum, mandibulis in margine anteriori serratis instructum. Aculem ab ore anterius vergens nullus. Pedum maxillarium tria paria (3), quorum secundum juxta rostrum

commun de deux glandes ; pour Leidig (Zool. Anz., 1886, p. 660) c'est un organe sensoriel d'origine probablement paire, car il reçoit du cerveau deux filets symétriques ; ce sont ces filets nerveux, réunis dans l'organe, qui ont été pris par Claus pour un conduit glandulaire.

(1) *T. Thorell*. Om tvenne europeiska Argulider ; jemte anmärkningar om Argulidernas morfologi och systematiska ställning, samt en öfversigt af de för närvarande kända arterna af denna familj ; Ofv. af kongl. Vet. Ak. Förhandlingar B. 21, 1846, p. 7-71, Taf. II-IV.

(2) *C. Heller*. Beiträge zur kenntniss der Siphonostomen ; Sitzungsb. der math. naturw. k. Akad. Wiss. Wien, B. XXV, p. 89-108, Pl. I et II, 1857.

(3) Heller tient pour des pattes-mâchoires ou pattes d'accrochement, les antennules avec les parties basilaires des antennes, les maxilles II et les pattes-mâchoires proprement dites.

situm, *non acetabuliforme sed unco valido terminatum est.* Pedum trunci paria quatuor, singulis in duos remos fissis, setis ciliatis ornatis, praeterea tribus anterioribus cirro aeque ciliato introrsum vergente instructis. Testes in maribus postice lobati. Cauda biloba. »

Plus complète en apparence que celle d'Audouin, cette diagnose n'est pourtant pas plus précise. Parmi les caractères attribués aux *Gyropeltis*, un seul leur est propre en réalité, c'est celui que j'ai mis en relief par des caractères italiques. *Pedum maxillarium (maxilles II) non acetabuliforme sed unco valido terminatum est;* il n'est pas un seul des autres qui ne puisse être attribué, sinon à l'ensemble des *Argulus*, au moins à quelques espèces de ce genre. Il est vrai qu'Audouin ne mentionnne pas le crochet terminal des maxilles, mais cette omission est bien plus apparente que réelle, puisque le crochet remplace les ventouses dans leur rôle fixateur ; d'ailleurs Audouin a été frappé par un autre caractère qui paraît assez généralement propre aux espèces du nouveau genre, je veux parler de leur taille qui est ordinairement beaucoup plus grande que celle des Argules de nos pays.

Il est donc incontestable qu'Audouin a caractérisé très suffisamment le genre *Dolops*, et comme ce nom est antérieur de vingt ans à celui de *Gyropeltis* proposé par Heller, il doit lui être substitué.

Le présent travail est exclusivement réservé à l'étude des espèces du genre *Dolops*. C'est aux habiles et très fructueuses recherches de M. Geay que je suis redevable d'avoir pu l'entreprendre et le conduire à bien. Avant les voyages de ce courageux naturaliste, on ne connaissait que quatre espèces de ce genre ; il en comprend neuf à l'heure actuelle, et l'on peut croire que la liste n'en est pas épuisée. Les récoltes de M. Geay appartenant au Muséum, j'ai pu étudier à loisir les cinq espèces nouvelles qu'il a capturées ; grâce à l'obligeance de M. Adensamer, j'ai pu comparer minutieusement ces espèces avec les types, conservés au Musée de Vienne, des deux espèces de Heller, le *Gyropeltis Kollari* et le *G. longicauda*. M. Nobili, du Musée de Turin, m'a communiqué de même les types de *G. doradis* Cornalia ; malheureusement, il m'a été impossible d'étudier directement la *Gyropeltis ranarum ;* M. Stuhlmann, qui a décrit cette espèce, se trouve vraisemblablement encore dans l'Afrique centrale, et la lettre que je lui ai adressée est restée jusqu'ici sans réponse.

Morphologie des Dolops

Le corps des Dolops se compose, comme celui des Argules, d'un bouclier céphalothoracique, du thorax proprement dit et de l'ab-

domen ; il y a toujours des appendices sur la face ventrale des deux premières parties; on trouve parfois une *furca* en relation avec la dernière.

Bouclier. — Le bouclier des Argulides a la forme d'un disque, un peu convexe en-dessus, faiblement concave en-dessous, et présentant en arrière une large échancrure dans laquelle apparaît plus ou moins la partie postérieure du thorax. C'est vraiment un bouclier céphalothoracique, car il peut être considéré comme étant le résultat de l'extension démesurée et de la fusion de tous les segments céphaliques et des deux segments thoraciques antérieurs.

Le bouclier présente par endroits des épaississements chitineux qui servent d'attache à des muscles et qui délimitent, au moins en partie, des régions du corps souvent bien marquées. Ces épaississements chitineux ont été en partie indiqués par M. Claus dans son travail sur les Argules, mais ils sont plus nombreux, ou plus apparents, dans les *Dolops* et permettent de distinguer chez la plupart d'entre elles, sur la face dorsale du bouclier, les régions suivantes :

Une aire frontale impaire (lobe frontal de M. Claus), une aire marginale, une aire submarginale, une paire de grandes aires latérales (partie des lobes latéraux de M. Claus) et, entre celles-ci, l'aire thoracique et l'aire post-frontale avec les lobes optiques.

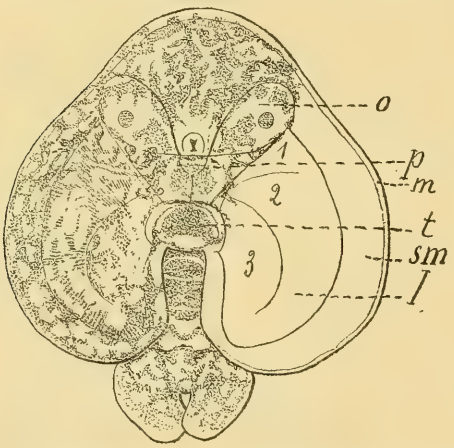


Fig. 1. — *Dolops striata*, face dorsale : *m*, aire marginale ; *sm*, aire submarginale ; *l*, aire latérale divisée en 3 lobes (1, 2, 3) ; *t*, aire thoracique ; *p*, aire post-frontale ; *o*, lobe optique. Entre les lobes optiques se trouve l'aire frontale.

L'aire marginale (fig. 1, *m*) occupe tout entier le bord libre du bouclier, c'est une zone claire, souvent ciliée sur les bords et souvent munie en dessous de piquants fort petits. L'aire marginale paraît ordinairement se réduire en arrière, et présente moins fréquemment des piquants dans cette région ; elle est plus vaguement limitée en dedans que les autres régions de la carapace.

L'aire submarginale (*sm*) n'est bien apparente qu'en arrière de la région antenno-oculaire; elle a pour limite interne les épaissis-

sements chitineux indiqués dans le travail de Claus par les lettres ch^2 et ch^3 ; elle est fort distincte du côté ventral au niveau de l'épaississement postérieur (ch^3) ; du côté dorsal elle est limitée en dedans par un sillon plus ou moins apparent qui est parallèle au bord libre du bouclier, et qui s'étend depuis la région oculo-antennaire jusqu'à l'aire thoracique *t*. Chez les *Dolops* armées, cette région est munie de piquants sur tout ou partie de sa face ventrale ; ces piquants sont beaucoup plus forts que ceux de l'aire marginale.

Les *aires latérales* (*l*) sont au nombre de deux et situées symétriquement à droite et à gauche du thorax, en dedans de l'aire submarginale qui leur sert de limite externe. Elles sont fréquemment divisées en trois parties, dont la première (1) correspondant sensiblement à l'épaississement chitineux ch^2 de Claus, la deuxième (2) à l'épaississement ch^3 et la troisième aux parties plus internes qui, du côté ventral (Voy. Fig. 16), laissent souvent apercevoir, par transparence, les ramifications du tube digestif et les muscles moteurs des parties plus externes du bouclier. Ces aires sont inermes dans toute leur étendue.

L'*aire thoracique* (*t*) est presque toujours fort distincte ; elle est impaire, polygonale et présente, comme l'aire post-frontale, des variations de forme caractéristiques des espèces. Elle est limitée en arrière par le premier segment libre du thorax, sur les côtés et en avant par un sillon qui correspond à un épaississement chitineux continu. Moins nettement limitée du côté ventral, elle est munie, dans cette région, des pattes de la première paire et, un peu plus en avant, de la paire de dents qui fait suite aux pattes-mâchoires.

L'*aire post-frontale* (*p*) est inerme et impaire comme l'aire thoracique, qu'elle précède immédiatement. En dessus elle est également polygonale, mais présente parfois des limites peu distinctes, surtout en avant et en dehors ; elle est fréquemment subdivisée en une portion étroite impaire et en deux parties latérales. Le sillon chitineux qui la limite en dehors se continue parfois en avant et en dehors jusqu'à la rencontre des baguettes chitineuses dorsales (ch^1 de Claus) qui servent de bords externes à l'aire frontale ; ainsi se forme, en dehors de chaque aire préthoracique, un *lobe optique* (*o*) subovalaire qui est rarement bien séparé des aires submarginale et latérales. Le bord antérieur de l'aire post-frontale correspond à la bouche du côté ventral, de sorte que l'aire paraît embrasser les segments mandibulaire, maxillaire et celui des pattes-mâchoires. Quant aux lobes optiques, ils embrassent la région des yeux composés, des antennes et des antennules.

L'aire frontale (fig. 1, entre *o*) est limitée latéralement par les baguettes chitineuses antérieures, et, en arrière, par la partie médiane du bord antérieur de l'aire post-frontale ; en avant elle paraît avoir pour limite l'aire marginale, mais comme elle se continue par une partie rétrécie (située en dehors des lobes optiques) avec les aires submarginales, il y a lieu de croire que celles-ci viennent se perdre en avant et se fusionner avec l'aire frontale. Du côté dorsal, cette aire présente en arrière la tache pigmentée de l'œil médian ; du côté ventral, elle est très bien limitée en arrière et sur les côtés, et présente fréquemment une armature de fortes épines qui deviennent plus faibles dans sa partie antérieure.

Thorax et *abdomen*. — La région céphalique des Crustacés ne dépassant pas, en arrière, les maxilles, il faut considérer comme appartenant au thorax la région qui porte les pattes-mâchoires et l'aire thoracique tout entière, celle-ci étant munie, comme on sait, des pattes de la première paire.

Les trois paires d'appendices qui font suite appartiennent également au thorax, mais la partie du corps qui les porte est indépendante du bouclier, qui se borne à la recouvrir plus ou moins partiellement. Cette partie libre du thorax comprend trois segments qui portent chacun une paire de pattes ; ces segments sont ordinairement distincts du côté dorsal, où des articulations ordinairement nettes les séparent ; il est rare que des sillons bien apparents leur servent de limite du côté ventral.

L'*abdomen* forme une lame aplatie, inarticulée, qui présente en arrière une échancrure plus ou moins profonde ; les lobes qui séparent cette échancrure s'allongent parfois beaucoup et donnent à l'abdomen de l'animal l'apparence d'une queue longuement bifide. L'anus s'ouvre à l'échancrure, dans une position légèrement dorsale ; sur ses côtés se trouve parfois deux saillies qui constituent la *furca*.

A travers les parois de l'abdomen on distingue plus ou moins, surtout du côté ventral, les lobes symétriques des deux testicules et, dans la femelle, deux taches blanches formées par les réceptacles séminaux. Les orifices de ces derniers sont situés un peu plus en avant, sur une paire de papilles ventrales. Les orifices sexuels proprement dits sont impairs et se trouvent en dessous à la base de la nageoire caudale.

Appendices (Fig. 2-5). — Les *antennules* et les *antennes* s'implantent sur les côtés des aires frontales, sur la face ventrale des aires optiques, qui sont fortement excavées en avant. Les *antennules* (fig. 3, *a'*)

occupent une partie de cette dépression, elles sont essentiellement formées par une partie basilaire qu'une bande chitineuse transversale paraît diviser en deux parties ; la partie basilaire se continue avec les régions voisines, la partie terminale se prolonge en un fort crochet recourbé et présente généralement, sur son bord postérieur, une dent chitineuse acuminée. Sur cette partie s'implante un court palpe antennulaire muni de courtes soies à son extrémité ; ce palpe n'est jamais segmenté comme cela se produit quelquefois chez les Argules. A ce point de vue, les Dolops s'éloignent, plus que ces dernières, de l'état primitif présenté par les larves.

Les *antennes* ne présentent plus traces du palpe larvaire dont on observe parfois des restes chez les Argules ; elles paraissent n'avoir que quatre articles, au lieu de cinq qu'on trouve chez ces dernières, mais en fait, à de très forts grossissements, on peut apercevoir dans certaines espèces, les rudiments du cinquième (*G. bidentata*, fig. 3, II) ; l'article basilaire est en grande partie confondu avec les parties ventrales avoisinantes, il est muni proximalement d'une forte dent chitineuse triangulaire et, très souvent, sinon toujours, dans sa partie distale, d'un bouquet de soies fort grêle. Des soies spiniformes très ténues se trouvent à l'extrémité de l'appendice.

La réunion des antennules et des antennes constitue la première paire des pattes préhensiles (*Erster Klammerfuss*) et les antennes de Heller.

En arrière des antennes se trouve l'orifice buccal plus ou moins triangulaire ; il est entouré de lèvres (voir l'appendice), mais ne présente pas trace de l'aiguillon, ou *stimulus*, qu'on trouve chez les Argules. Dans la cavité buccale se trouve implantée une paire de *mandibules* (Fig. 6, *h*) dentées et falciformes qui permettent à l'animal d'entamer les tissus de son hôte. Ces mandibules sont chitineuses et couvertes de denticules ; elles présentent à leur intérieur des dents de remplacement qui paraissent avoir été prises par Cornalia (1) pour une rangée indépendante. Dans la cavité buccale des Argules, Claus décrit également une paire de petites saillies palpiformes qu'il tient pour des maxilles ; j'ai observé ces organes chez certaines *Dolops*, et il est possible qu'on les trouve chez tous après une étude plus minutieuse. Ces saillies n'existent pas aux stades larvaires les plus jeunes chez les Argules, et l'on est en droit de se demander si elles ont bien la signification que leur attribue Claus ;

(1) *E. Cornalia.* Sopra una nuova specie di Crostacei sifonostoni (*Gyropeltis doradis*) ; Mem. del R. Istituto Lombardo, vol. VIII, 1860.

dans ce cas, il faudra les homologuer aux maxilles I des Copépodes (voir l'appendice).

Les deux paires d'appendices qui font suite ont été prises par Claus pour une seule paire qui se serait divisée en deux parties, les pattes-mâchoires antérieures et les pattes-mâchoires postérieures, au cours de l'évolution. Mais les ressemblances que les Argulides présentent avec les Copépodes ne permettent pas d'accepter cette interprétation, M. Giesbrecht (1) ayant montré que les deux paires d'appendices sont bien indépendantes, que la première correspond à la deuxième paire de maxilles et la seconde à des pattes-mâchoires. D'ailleurs, Claus a lui-même adopté, au moins en ce qui concerne les Copépodes, cette interprétation plus rationnelle.

Les *maxilles II* (*Zweiter Klammerfuss* de Heller) sont situées sur les côtés de l'orifice buccal, elles sont formées par un cône charnu, plissé, qui présente sur son pourtour quelques bandes chitineuses, mais pas de segmentation distincte. Dépourvues de la ventouse des Argules, elles ont par conséquent une structure plus primitive que les maxilles de ces dernières. Ces appendices se terminent par une forte griffe recourbée qui sert à fixer l'animal à son hôte ; cette griffe est accompagnée fréquemment d'un prolongement charnu opposable qui donne à l'extrémité des membres une apparence chéliforme (Fig. 8, *c*) ; une disposition semblable paraît se retrouver dans les larves d'Argules.

Les *pattes-mâchoires* (*Dritter Kieferfusspar* de Heller) paraissent formées de cinq articles (Fig. 4) comme celles des Argules, mais les observations que j'ai faites me portent à penser qu'elles en comptent six, le dernier article étant subchéliforme, grâce à une saillie terminale qui paraît représenter un court doigt. Ce dernier (Fig. 9, *a'*) est muni de deux rangées convergentes d'épines recourbées, il est embrassé par les épines plus longues qui terminent une saillie digitiforme de l'article sur lequel il est porté. Claus (2) n'a signalé rien de pareil chez les Argules, même à l'état larvaire, mais il est probable que ces détails sont restés inaperçus, car ils exigent un examen fort minutieux et de très forts grossissements. L'article basilaire présente sur son bord postérieur un peigne de deux ou trois dents, qui a une réelle importance systématique. J'en dirai autant de la paire de dents qu'on trouve sur la face ventrale, un peu en arrière des pattes-mâchoires.

(1) *W. Giesbrecht.* Mittheilungen über Copepoden ; Mittheil. Zool. Nat. Neapel, T. XI, 1893.

(2) *Claus.* Loc. cit., fig. 8.

Les *pattes natatoires* sont biramées et présentent trois articles basilaires qui ont été figurés par Kröyer, par Thorell et par Heller, aussi bien chez les Argules que chez les *Dolops* (1). Chez ces derniers, l'article basilaire est fréquemment subdivisé en plusieurs parties par des plissements annulaires (Fig. 2 et 16). Les deux derniers articles s'amincissent fréquemment en arrière sous la forme d'une lame ciliée sur les bords; cette lame devient particulièrement large et saillante sur les pattes postérieures.

Des deux fouets terminaux des pattes, l'un est postérieur et ventral, l'autre supérieur et un peu dorsal ; le premier représente un endopodite, le second un exopodite. Ce dernier rappelle l'exopodite des *Limnadia* et des *Estheria*, en ce sens qu'il se prolonge vers la base de l'appendice sous la forme d'une lanière dorsale qu'on appelle *flagellum* (Fig. 10, I et II). Ce fouet n'est pas inséré sur le dernier article basilaire, comme le dit Claus au sujet des Argules. Le flagellum exopodial est toujours bien développé sur les deux paires de pattes antérieures ; il est plus réduit ou manque parfois sur les pattes de la troisième et ne paraît jamais exister sur celles de la quatrième; muni, comme l'exopodite et l'endopodite, d'une double rangée de soies, il sert évidemment à nettoyer la face inférieure de la carapace et à y produire un courant d'eau quand l'animal est fixé sur son hôte.

Chez les mâles les pattes natatoires de la deuxième et de la troisième paires (parfois celles de la troisième et de la quatrième) présentent toujours sur les bords en regard de leurs deux articles basilaires des saillies diverses qui doivent jouer un rôle dans la copulation. Sur le bord postérieur des pattes copulatrices antérieures (Fig. 5, *h*, *h'*) on voit ordinairement une sorte de lame cupuliforme ouverte du côté dorsal ; cette lame, qui apppartient au deuxième article, est fréquemment accompagnée d'un organe plus étroit situé sur le premier ; au bord antérieur de la paire suivante (*c*) on voit deux gouttières tordues qui viennent se juxtaposer aux organes précédents. On ne connaît pas, jusqu'ici le rôle de ces annexes de l'appareil génital.

Classification

Les *Dolops* me paraissent se diviser en deux groupes fort naturels dont le premier a pour type la *Dolops Kollari* Heller, le second, la *D. longicauda* Heller.

(1) Voir aussi H. J. Hansen. *Zur Morphologie der Gliedmassen und Mundtheile bei Crustaceen und Insecten;* Zool. Anz., n° 420, 1893.

Les *Dolops* du premier groupe sont essentiellement caractérisées par les deux lobes forts réduits de leur abdomen et par la présence de piquants sur la face ventrale du bouclier. Celles du second présentent des lobes caudaux fort allongés, et sont dépourvues de piquants sur la face ventrale. Les espèces du premier groupe seront appelées *Dolops armées*, celles du second *Dolops inermes*.

Premier groupe. — Les Dolops armées

Ainsi caractérisé, le premier groupe du genre *Dolops* comprend cinq espèces, que l'on peut distinguer les unes des autres de la manière suivante :

Peigne de la base des pattes-mâchoires muni de deux dents; des piquants nombreux sur toute l'étendue de l'aire marginale, une seule rangée de piquants sur le bord externe de l'aire submarginale . . . . . *D. bidentata* E.-L. Bouv.

Peigne de la base des pattes-mâchoires muni de trois dents

- Des piquants sur toute la longueur des aires marginale et submarginale
  - Les piquants de l'aire submarginale sont gros et distribués irrégulièrement sur toute la largeur de l'aire ; les deux dents situées en arrière des pattes-mâchoires sont étroites et aiguës. . . . . *D. reperta* E.-L. Bouv.
  - A partir du milieu de la carapace, les piquants submarginaux ne forment plus qu'une rangée qui occupe le bord externe de l'aire, les dents situées en arrière des pattes-mâchoires sont obtuses.
    - Carapace plus longue que large ; aire post-frontale concave en avant ; abdomen étroit avec deux lobes assez développés et concaves en dehors à leur origine *D. Kollari* C. Heller.
    - Carapace discoïdale, plus large que longue ; aire post-frontale à bord antérieur droit ; abdomen large à lobes courts et à bords convexes à leur base . . . *D. discoidalis* E.-L. Bouv.
- Les piquants marginaux et submarginaux ne dépassent guère le milieu de la carapace ; ceux du front et de l'aire submarginale très nombreux et disposés suivant des lignes assez régulières ; abdomen large et profondément échancré ; les dents situées en arrière des pattes-mâchoires sont très rapprochées, très larges et fortement tronquées . . . . . *D. striata* E.-L. Bouv.

Les caractères qui m'ont permis de distinguer les espèces n'avaient pas été employés dans ce but par les auteurs qui se sont occupés des Argulides. Ils sont cependant très constants et permettront, j'en suis sûr, de reconnaître et de grouper, comme il convient, les nouvelles espèces que des recherches ultérieures ne manqueront pas de faire entrer dans ce groupe intéressant.

La Dolops bidentée. — **Dolops bidentata** E.-L. Bouvier.

(Figures 2-5).

1899. *Gyropeltis bidentata* E.-L. Bouvier, Bull. du Mus., 1899, p. 40.

Cette jolie espèce se reconnaît au premier abord par son pigment (Fig 2, *a*) qui est d'un brun violacé au lieu d'être d'un vert plus ou moins foncé comme dans les autres espèces du genre. Ce pigment est irrégulièrement réparti sur les deux faces du corps, mais n'apparaît qu'en d'assez rares points sur les pattes ; les granules qui le constituent sont groupés en taches arachniformes ou en lignes sinueuses simples ou ramifiées ; ils forment ainsi des taches fort petites, presque toujours isolées les unes des autres, et séparées par des intervalles incolores beaucoup plus grands. Sur le dos, des surfaces non pigmentées s'étendent sur presque toute l'étendue de l'aire marginale et, plus en dedans, forment de chaque côté un certain nombre de zones claires assez nettement arrondies et distinctes ; le pigment est rare sur l'aire thoracique et plus encore sur les segments du thorax, il est au contraire relativement abondant sur la nageoire caudale. Un peu moins répandu sur la face inférieure, il est assez riche toute-

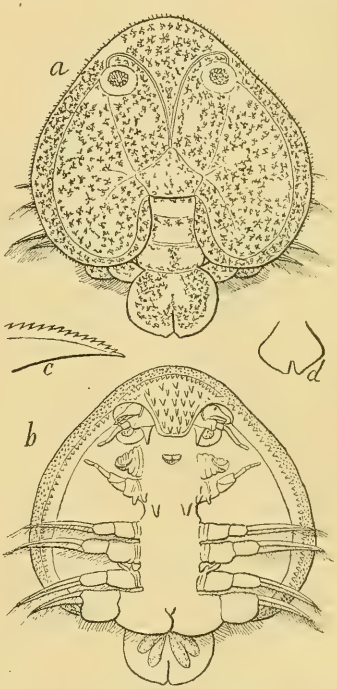


Fig. 2. — *Dolops bidentata* Bouv. — *a*, mâle vu de dos ; *b*, le même vu du côté ventral ; *c*, extrémité d'une mandibule ; *d*, abdomen d'une femelle.

fois à la partie interne de l'aire submarginale, où il forme une ligne dendritique sinueuse fort apparente.

Le bouclier céphalothoracique est cordiforme, un peu plus large que long, mais ne cache complètement aucune des pattes. L'aire marginale, l'aire sub-marginale, l'aire frontale y sont fort distinctes sur les deux faces ; sur le dos on aperçoit encore très nettement les limites de l'aire thoracique, mais la région post-frontale n'est pas apparente et les deux baguettes chitineuses du front se rejoignent au milieu du bord antérieur de l'aire thoracique sans rencontrer aucun sillon transversal. Les subdivisions des aires latérales ne sont que vaguement indiquées. Les anneaux du thorax se rétrécissent graduellement d'avant en arrière.

Sur les bords de la carapace se voient des cils excessivement courts, sur sa face inférieure (Fig. 2, *b*) de nombreux piquants. Ces derniers sont répartis dans les régions frontale, submarginale et marginale. Ceux de la région frontale proprement dite, c'est-à-dire de la partie interantennaire du front, sont les plus grands de tous ; sensiblement égaux entre eux, ils sont au nombre de 25 à 30 et certains se groupent vaguement en lignes transversales. Dans la partie submarginale du front ces piquants deviennent plus petits et forment une rangée assez régulière. Une rangée de piquants semblables occupe le bord externe de l'aire submarginale, depuis les antennules jusqu'à la partie postérieure du bouclier. Des piquants bien plus nombreux, beaucoup plus petits, occupent toute l'étendue de l'aire marginale, et sont de taille d'autant plus faibles qu'ils sont plus rapprochés du bord.

Fig. 3. — *Dolops bidentata* Bouv. — *I* a^1, antennule ; a^2, antenne ; *II*, extrémité de l'antenne ; *III*, maxille.

Les antennules (Fig. 3, I a^1) sont dépourvues de dent basilaire ; leur palpe se termine par cinq petites soies. Les antennes (Fig. 3, I a^2) sont très grêles ; leur article basilaire est orné d'une touffe de soies assez longues mais fort peu apparentes, le troisième est assez fortement infléchi vers sa base, le dernier mesure à peu près la moitié de la longueur du précédent, il se termine par de courtes soies et présente, un peu avant sa terminaison, une sorte de lobe peu saillant où se voient des soies encore plus courtes (Fig. 3, II).

Les mandibules (Fig. 2, *c*) sont d'une ténuité extrême ; si j'ai pu

les observer complètes, leur scie marginale doit compter environ seize dents égales. Les maxilles (Fig. 3, III) sont médiocrement fortes et ne présentent pas de prolongement charnu opposable à la griffe terminale. Les pattes-mâchoires (Fig. 4) sont essentiellement caractérisées par leur article basilaire dont le bord postérieur ne porte que deux dents, qui sont d'ailleurs obtuses et assez longues ; leur troisième article est sensiblement aussi long que les deux derniers réunis. L'appendice se termine par de nombreux crochets arqués, de dimensions fort diverses ; il ne paraît pas subchéliforme.

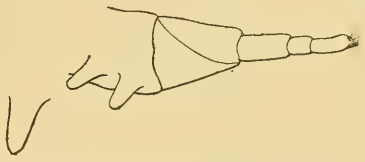


Fig. 4. — *Dolops bidentata* Bouv. — Patte-mâchoire.

Les deux dents qui font suite aux pattes-mâchoires sont assez fortes, triangulaires et un peu obtuses à l'extrémité.

Les pattes (Fig. 5) augmentent de longueur d'avant en arrière, de la première à la troisième, mais la quatrième est plus réduite que les précédentes. La première dépasse à peine les bords du bouclier, la seconde un peu plus, les deux suivantes d'environ la moitié la longueur de leurs fouets. L'exopodite des deux paires antérieures porte à sa base, du côté dorsal, un flagellum grêle qui n'atteint pas tout à fait la base des appendices, je n'ai pas observé de rudiment de flagellum sur les pattes de la paire suivante. Les articles basilaires des pattes des trois paires antérieures ne forment pas, en arrière, de prolongement lamelleux distinct ; sur les pattes de la dernière, ces lames sont normalement développées, mais celles de la paire externe font très peu saillie en dehors.

L'abdomen des deux femelles (Fig. 2, *d*) recueillies par M. Geay est plutôt quadrilatère ; sa plus grande largeur se trouve vers le milieu, et l'échancrure postérieure se prolonge en avant par une fente assez large.

L'abdomen des exemplaires mâles est arrondi (Fig. 2, *a*, *b*) et présente en arrière une échancrure peu profonde qui se continue sur la ligne médiane par une courte fissure. Ces mâles ont des testicules (Fig. 2, *b*) bilobés et, aux pattes des deux paires intermédiaires, un appareil copulateur assez compliqué. Sur les pattes de la deuxième paire (Fig. 5, *b*, *b'*), cet appareil est formé par un repli lamelleux qui occupe toute la partie postérieure du second article ; ce repli se recourbe en dessus et en dedans sur son bord interne, de manière à former une sorte de réservoir à plancher ventral ; il est

accompagné d'une courte lame excavée qui proémine sur la face dorsale du premier article. Sur les pattes de la troisième paire (Fig. 5, *c*), l'appareil copulateur est formé par deux lames tordues en spirale et plus ou moins excavées ; ces lames sont situées sur le bord antérieur des appendices et s'engagent dans les réservoirs de la patte précédente ; la lame basilaire est la plus réduite et appartient certainement au premier article de la patte ; il en est probablement de même de la suivante, mais il est difficile d'être affirmatif, car elle est située à la limite entre les deux premiers articles.

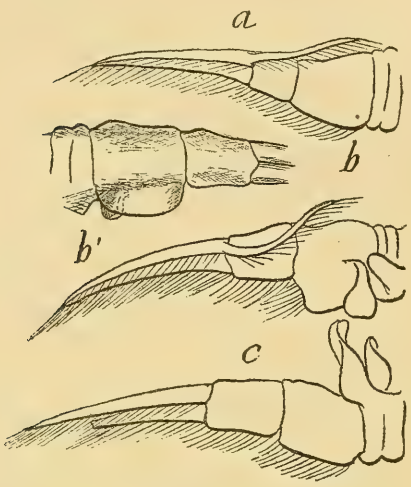


Fig. 5. — *Dolops bidentata* Bouv. — *a*, *b*, *c*, pattes I, II et III, vues de côté dorsal ; *b'*, patte II, vue du côté ventral.

Cette espèce est représentée par trois exemplaires mâles et deux femelles recueillis par M. Geay, sur une Anguille de la Rivière Lunier, dans le Contesté franco-brésilien de la Guyane. Le plus grand exemplaire mâle a été figuré ci-contre : il mesure au plus 3 mm. 1/2 de longueur, mais est parfaitement adulte. Les deux autres mâles, de 2 mm. environ, ont déjà des tubes sexuels bien développés. L'une des femelles a 4 mm. 3, l'autre 2 mm.; les réservoirs séminaux sont très visibles dans l'une et l'autre.

La carapace de ces exemplaires est assez fréquemment déformée par les muscles qui la rétractent plus ou moins, mais ses caractères essentiels sont fort peu variables.

La Dolops retrouvée. — Dolops reperta E.-L. Bouvier.

(Figures 6-10).

1899. *Gyropeltis reperta* E.-L. Bouvier, Bull. du Mus., 1899, p. 39.

Du côté dorsal cette espèce est d'une jolie couleur vert-grisâtre (Fig. 6, *a*) sur laquelle se détachent quelques zones incolores : la bordure marginale, le bord postérieur de la nageoire caudale, une

partie de la surface qui correspond aux testicules du mâle ou aux réservoirs séminaux de la femelle, enfin et surtout trois bandes antérieures caractéristiques, qui prolongent en arrière la zone claire de l'aire marginale ; l'une de ces bandes occupe l'axe de l'aire frontale, les deux autres sont paires et s'avancent obliquement, comme des coins, jusqu'au voisinage de l'aire post-frontale ; toutes trois ont des bords fort irréguliers, grâce aux prolongements lobés ou dentritiques qu'y envoient les parties colorées avoisinantes. A l'œil nu ou à un faible grossissement, la couleur verte paraît uniformément répandue dans toutes les parties colorées, mais à un grossissement plus fort, on se rend compte qu'elle se localise presque partout en très petites zonules polygonales que séparent des intervalles clairs fort étroits. Le pigment est plus rare et moins vif sur la face ventrale ; il paraît faire complètement défaut sur les pattes.

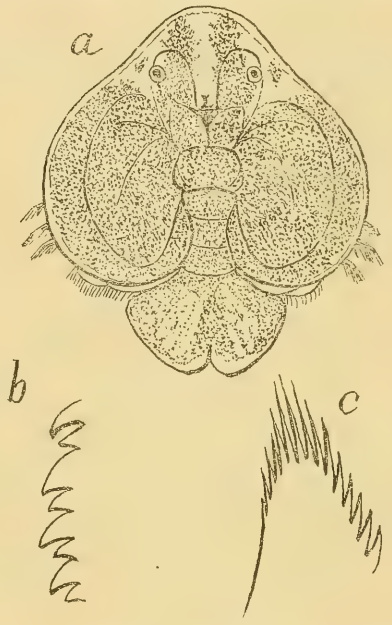


Fig. 6. — *Dolops reperta* Bouv. — *a*, mâle vu du côté dorsal ; *b*, dents moyennes d'une mandibule ; *c*, dents terminales de la mandibule.

Le bouclier céphalothoracique ne diffère pas sensiblement, par sa forme générale, de celui de l'espèce précédente, mais les zones y sont mieux indiquées. L'aire marginale est fort distincte, mais elle est presque toujours fortement déclive et se voit mal du côté dorsal. L'aire marginale est fort nettement limitée en dedans, et l'aire frontale en dehors. Les baguettes chitineuses qui servent de limite externe à cette dernière paraissent s'interrompre à droite et à gauche de l'œil médian, sur le bord antérieur de l'aire post-frontale, mais elles vont vraisemblablement se réunir un peu plus en arrière, et former la ligne médiane qui divise l'aire en deux moitiés symétriques. L'aire thoracique est très nette, régulièrement convexe sur les côtés, tronquée en avant et en arrière par des lignes parallèles faiblement arquées. Les aires latérales sont également

fort distinctes et divisées en trois parties par des lignes infléchies en arrière, qui n'atteignent pas l'aire submarginale. Les lobes optiques sont assez bien définis ; l'aire post-frontale l'est beaucoup moins, mais on peut néanmoins entrevoir ses limites avec une forte loupe, et reconnaître qu'elle s'élargit en avant et présente trois lobes, comme dans la figure ci-jointe. Les bords du thorax sont subparallèles et se rejoignent en arrière, suivant une ligne courbe peu convexe.

La carapace est frangée de très courts cils. Les nombreux piquants qui se trouvent sur sa face inférieure (Fig. 7) présentent les particularités suivantes : dans la région interantennaire du front, ils sont portés sur une large base opaque plus ou moins polygonale ; petits sur les bords et de plus en plus gros à mesure qu'on se rapproche du centre ; leur nombre et leur disposition sont, à peu de variations près, exactement indiqués dans la figure. En avant, ces piquants ne paraissent plus avoir de base opaque, ils sont moins volumineux et conduisent ainsi aux innombrables piquants minuscules qui occupent en dessous, en avant comme en arrière, toute l'étendue de l'aire marginale. Quant à l'aire submarginale, elle présente sur toute sa largeur, depuis les antennes jusqu'en arrière, de gros piquants à base opaque, vaguement distribués sur deux ou trois rangées.

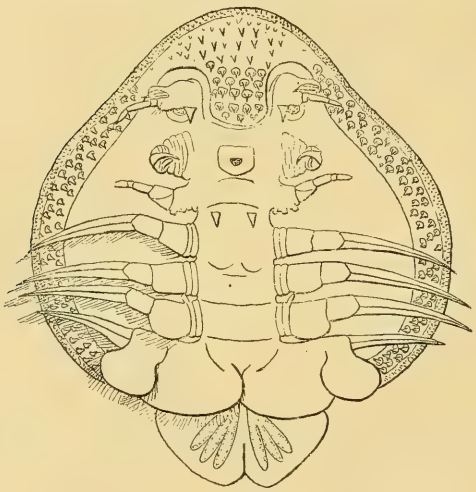


Fig. 7. — *Dolops reperta* Bouv., mâle vu du côté ventral. Gr. $\frac{15}{1}$.

Fig. 8. — *Dolops reperta* Bouv. — *a*, antennule et antenne ; *b*, abdomen d'une femelle ; *c*, extrémité d'une maxille.

Les antennules (Fig. 8, *a*) ont une dent basilaire étroite et acuminée ; leur palpe m'a paru ne porter au bout que quatre soies. Les

antennes (Fig. 8, *a*) sont plus épaisses que dans l'espèce précédente, leur article basilaire a une touffe de soies qui sont fort distinctes au microscope ; leur second article est très court, le troisième n'est pas sensiblement incurvé à la base et n'égale pas tout à fait deux fois la longueur du dernier ; celui-ci ne paraît avoir qu'un petit nombre de soies, d'ailleurs fort courtes. La dent basilaire des antennes est triangulaire et subobtuse.

Les mandibules (Fig. 6, *b*, *c*) comptent environ une trentaine de dents qui sont alternativement grandes et petites (*b*) sur la plus grande partie de la longueur de l'organe ; les dents sont d'autant plus longues qu'elles se rapprochent de l'extrémité étroite des mandibules ; là elles deviennent grêles, filiformes et se continuent un peu sur le bord inférieur (*c*). Il ne m'a pas été possible de voir si cette disposition particulière des dents terminales existait dans la *P. bidentata*. Pour arriver à faire cette constatation, il faut que les mandibules soient bien placées sur le porte-objet du microscope et recourir à l'objectif à immersion. Les maxilles (Fig. 8, *c*) sont étranglées un peu avant leur extrémité ; celle-ci présente un long cylindre charnu opposable à la griffe terminale. Les pattes-mâchoires (Fig. 9) ont,

Fig. 9. — *Dolops reperta* Bouv. — *a*, patte-mâchoire ; *a'*, extrémité de la même.

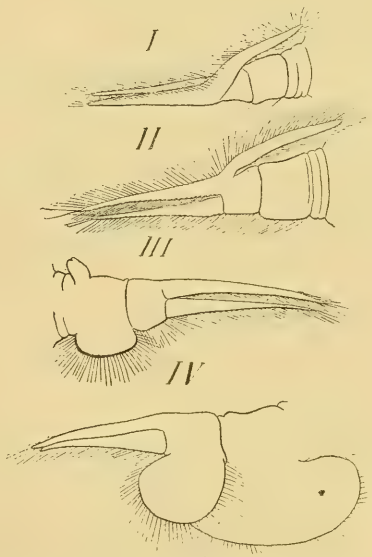


Fig. 10. — *Dolops reperta* Bouvier. — Pattes.

sur leur article basilaire, trois dents fort obtuses, dont la dernière (la dent distale) est large et tronquée. Le troisième article est un

peu moins long que les deux suivants réunis; le dernier article (*a'*) est subchéliforme, sa partie terminale, qui porte deux rangées de crochets, pouvant s'opposer à un prolongement subdistal où l'on voit quelques crochets plus forts. Les dents basilaires sont étroites et subaiguës.

Les trois paires de pattes antérieures (fig. 10, I, II, III) dépassent un peu les bords du bouclier dorsal (IV), la quatrième est totalement cachée au-dessous, à l'exception de ses parties lamelleuses. La première patte est plus courte que les deux suivantes, qui sont à peu près de longueur égale. Le fouet récurrent des deux paires antérieures est large, fort, et atteint la base de l'organe. Il y a un fouet réduit sur les pattes de la troisième paire, il ne va pas tout à fait jusqu'au milieu de la partie basilaire. Le second article des pattes de la paire antérieure fait saillie en arrière sous la forme d'une courte lame, chez la femelle, mais non chez le mâle ; sur les pattes des deux paires suivantes il se prolonge faiblement en lame dans les deux sexes. Comme de coutume, les articles deux et trois des pattes postérieures (Fig. 10, IV) forment en arrière des lames très saillantes ; la lame distale, qui est la plus réduite, est ovoïde et très saillante en dehors.

L'abdomen présente en arrière une échancrure qui se prolonge en avant par une fissure courte. L'abdomen normal du mâle (Fig. 6, *a* et Fig. 7) a des bords arrondis dans ses deux tiers postérieurs, celui de la femelle (Fig. 8, *b*) se dilate en pointe obtuse vers le milieu, mais ces deux formes sont très variables et l'on passe de l'une à l'autre dans le mâle comme dans la femelle.

Le mâle a des testicules trilobés (Fig. 7). Son appareil copulateur est fort réduit; il se compose d'une saillie tordue sur le bord antérieur des pattes de la troisième paire (Fig. 10, III) et de l'expansion lamelleuse excavée du bord postérieur des pattes de la seconde.

Cette espèce a été recueillie par M. Geay, sur un *Aymara*, dans la rivière Lunier (Contesté franco-brésilien) ; le Muséum en possède dix exemplaires, cinq mâles et cinq femelles. Les testicules sont parfaitement développés dans des mâles de 4 mm., ils paraissent se réduire à deux lobes étroits dans les mâles de 2 mm.

Il est fort possible que cette espèce soit la *Dolops Lacordairei* qu'Audouin a signalée sur un *Aymara* de la Guyane. Mais cette dernière espèce n'ayant été ni figurée, ni décrite, et le type en étant vraisemblablement perdu, il n'y a pas lieu, croyons-nous, de l'identifier avec la nôtre. Toutefois, pour indiquer cette possibilité, nous avons désigné cette dernière sous le nom de *Dolops reperta* (Dolops retrouvée). La *Dolops Lacordairei* mesurait 15 mm. de longueur.

La Dolops de Kollar. — Dolops Kollari Heller.

(Fig. 11-14).

1857. *Gyropeltis Kollari* C. Heller, Sitzungsb. Kais. Akad. Wiss. Wien, B. XXV, P. 102, Taf. I, fig. 20, 21 ; Taf. II, fig. 1-3.
1863. *Gyropeltis Kollari* H. Kröyer, Naturhistorisk Tidsskrift, (3), B. II, p. 103.
1864. *Gyropeltis Kollari* T. Thorell, Ofv. Kongl. Vet. Akad. Förhandl. Stokholm, Arg., 21, p. 64.

Les renseignements que nous possédons sur cette espèce sont tous contenus dans le mémoire primitif de C. Heller. Kröyer et Thorell n'ont pas vu cette espèce, et les courtes diagnoses qu'ils en donnent sont empruntées à l'auteur autrichien. Grâce à l'obligeance extrême de M. Adensamer, j'ai pu étudier à loisir le type et le comparer minutieusement avec les exemplaires de M. Geay. Les résultats de cette étude sont consignés dans les pages suivantes.

Description de Heller. — Les exemplaires décrits par Heller furent capturés au Brésil, sur des animaux restés inconnus. Je crois utile d'en relever la diagnose telle qu'elle fut donnée par l'auteur :

« *Cephalothorax obcordatus, ora marginali nigrescente nulla. Pedes maxillares primi paris* (antennules) *ad articulum secundum in margine posteriori dente acuto instructi. Articulus basalis pedum maxillarium tertii paris* (pattes-mâchoires) *postice dentibus tribus, brevibus, obtusis armatus. Testa scabriuscula, præsertim ad superficiem inferiorem spinulis recurvis armata. Cauda in duos divisa lobos, breves, obtusiusculos.*

» *Longit. cephalothorac. : 10 millim.*
» *Longit. cauda simul sumta : 12 »*
Latitud. : 9 »

Heller fait suivre cette diagnose des observations suivantes :

« Cette espèce se distingue très facilement de la précédente (la *G. longicauda* signalée plus loin) par la brièveté des lobes caudaux, qui ne sont pas acuminés, mais arrondis en arrière.

» Le céphalothorax scutiforme atteint sa largeur maximum en arrière et se rétrécit notablement en avant, le bouclier du corps acquérant de la sorte la forme d'un cœur renversé. La zone sombre qui avoisine les bords (dans la *G. longicauda*) fait défaut. Sur la face dorsale du bouclier les téguments sont assez unis ; sur la face inférieure, notamment vers le bord antérieur, dans la région comprise

entre les pattes fixatrices (antennules), de même que vers les bords latéraux, ils portent de nombreux piquants dirigés en arrière. Les pattes fixatrices antérieures (antennules) sont munies d'une dent aiguë sur le bord postérieur de l'article en crochet. Les saillies dentiformes de l'article basilaire des pattes-mâchoires de la troisième paire (pattes-mâchoires) et celles de la face inférieure du thorax sont obtuses, arrondies, courtes. La division du thorax en quatre parties est beaucoup plus distincte que dans l'espèce précédente. La coloration de la peau est blanc-grisâtre ».

Description du type communiqué par le Musée de Vienne. — A la description qui précède et aux figures très insuffisantes qui l'accompagnaient, j'ai cru nécessaire d'ajouter les résultats de l'étude que j'ai pu faire sur l'individu type du Musée de Vienne. Cet exemplaire est complètement décoloré et la cuticule s'en détache par endroits sur les bords, aussi certains détails y sont-ils difficilement perceptibles ; mais la plupart se laissent aisément distinguer et m'ont permis de reconstituer, certainement sans erreur bien appréciable, l'aspect et les ornements de l'animal.

Toutes les aires de la carapace sont normalement développées (Fig. 11), mais toutes n'ont plus des limites bien distinctes ; pourtant, en comparant les côtés droit et gauche, j'ai pu constater que l'aire thoracique est un peu convexe latéralement et se prolonge de chaque côté en des aréoles aiguës et divergentes, que l'aire post-frontale est beaucoup plus large en avant qu'en arrière, et qu'elle est tronquée, dans chacune de ses parties antéro-externes, par une ligne un peu inclinée d'avant en arrière et de dedans en dehors. Les baguettes chitineuses qui limitent l'aire frontale ne paraissent pas visibles en dessus dans leur partie terminale, qui s'incurve pour rejoindre les yeux latéraux ; ces baguettes se continuent, suivant un angle très aigu, sur toute la longueur de l'aire post-frontale. Les aires latérales sont divisées en trois lobes, et l'on aperçoit fort nettement les fibres musculaires radiales du lobe médian, de même que le sillon chitineux arqué qui le sépare du lobe interne (1). Les lobes optiques ne paraissent

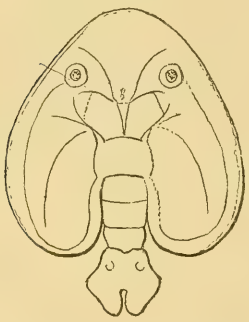


Fig. 11. — *Dolops Kollari* ♀ Heller. — Femelle vue du côté dorsal.

(1) Ces deux détails de structure sont assez exactement reproduits dans la fig. 2, Pl. II, du mémoire de Heller.

pas distincts. La zone marginale existe, mais pour bien l'observer, j'ai dû examiner l'animal du côté ventral (Fig. 12) et étudier minutieusement les piquants très petits qu'elle présente sur toute la longueur des bords du bouclier.

Les piquants minuscules dont je viens de parler sont tous dirigés vers le centre du bouclier, ou, ce qui revient sensiblement au même, suivant une perpendiculaire aux bords. Ils sont accompagnés de piquants plus forts, les uns situés dans la région frontale, les autres dans les aires submarginales. Les piquants frontaux sont dirigés d'avant en arrière et assez mal groupés en lignes transversales, surtout dans la moitié antérieure de la région qu'ils occupent ; la figure 12 représente très exactement le nombre, la dimension relative et la disposition de ces piquants. — Dans chaque aire submarginale on trouve une ligne oblique et trois piquants en dehors des antennes, puis, un peu plus en arrière, des piquants assez nombreux dont les plus antérieurs paraissent groupés en lignes obliques assez vagues (la première ligne serait représentée par un piquant, la suivante par deux, la troisième par trois, la quatrième par cinq). La zone couverte par les piquants est peu étendue et atteint à peine le niveau des pattes antérieures. Toutefois, immédiatement en dedans de la ligne qui sépare l'aire marginale de l'aire submarginale, on voit une ligne de piquants assez faibles qui se continue en arrière aussi loin que les piquants marginaux. Les piquants submarginaux ont une tendance à s'incliner un peu vers l'intérieur ; cette tendance s'accentue pour les piquants les plus externes et les plus rapprochés des pattes antérieures, en même temps ces piquants deviennent plus petits et c'est ainsi que prend naissance la rangée de piquants réduits, et dirigés en dedans, qui sert de prolongement postérieur à la région richement armée des aires submarginales.

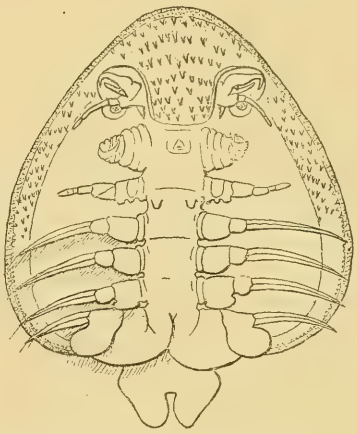


Fig. 12. — *Dolops Kollari* Heller. — Femelle vue du côté ventral.

Les antennules ont été bien figurées par Heller, elles sont munies sur leur bord postérieur d'une dent chitineuse arquée. Les antennes (Fig. 13, *a*) m'ont paru présenter quelques longues soies sur leur

article basilaire ; leur second article est un peu plus long que de coutume et le dernier (qu'Heller a figuré beaucoup trop grand) est sensiblement aussi long que la moitié de l'avant-dernier. Je n'ai pu étudier ni les soies terminales, ni les mandibules. Les maxilles ont un prolongement opposable qui se présente sous la forme d'une longue languette rétrécie à l'extrémité. Les trois dents qui occupent le bord postérieur de l'article basilaire des pattes-mâchoires (Fig. 14) sont tronquées ; la dent intermédiaire est la plus réduite. Les deux dents ventrales qui

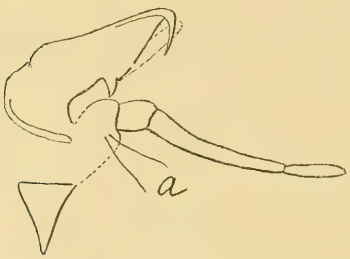


Fig. 13. — *Dolops Kollari* Heller. — Antennule et antenne.

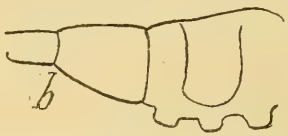


Fig. 14. — *Dolops Kollari* Heller. — Patte-mâchoire ; partie basilaire

font suite aux pattes-mâchoires sont tronquées, séparées par un assez grand intervalle, et à peu près aussi larges (à la base) que longues.

Les pattes (Fig. 12) sont médiocrement longues et, sauf les postérieures, ne dépassent pas le bord du bouclier ; d'après Heller elles iraient en décroissant de la première à la dernière, mais en fait, celles des trois paires antérieures sont de longueur peu différentes. Leur article basilaire a été représenté par Heller avec un sillon transversal qui le divise en deux parties, comme cela s'observe dans la plupart des espèces du genre ; leur second article se prolonge sur son bord postérieur en une lame. L'article suivant n'a pas été représenté par Heller, son bord postérieur se dilate légèrement en lamelle dans les pattes de la deuxième paire, un peu plus dans celle de la troisième ; sur les pattes de la quatrième la lamelle devient, comme de coutume, fort grande et fait très fortement saillie en dehors.

L'abdomen (Fig. 12) se dilate en pointe obtuse dans sa partie médiane ; il présente en arrière une fente qui s'élargit un peu en avant, un peu plus en arrière, ce qui le divise en deux lobes peu allongés et relativement étroits. Cet aspect a été fort mal rendu par Heller qui figure une nageoire caudale sensiblement ovoïde et plutôt dilatée en arrière. Le spécimen que j'ai eu la bonne fortune d'étudier donne l'impression d'une tendance vers les formes à longues queues, telles que la *D. Geayi,* la *D. doradis,* etc.

On ne connaît de cette espèce que des exemplaires femelles qui appartiennent au Musée de Vienne.

La Dolops discoïdale. — Dolops discoidalis E.-L. Bouvier.

(Fig. 15-18).

1897. *Gyropeltis Kollari* E.-L. Bouvier, Bull. du Muséum, 1897, p. 18, 19, fig. 6, 7.
1899. *Gyropeltis discoïdalis* E.-L. B., Ibid., 1899, p. 39 (note).

J'ai signalé en 1897, sous le nom de *Gyropeltis Kollari*, deux Argulidés femelles que M. Geay avait recueillis sur la tête d'un Platysoma (1), dans un affluent du Sarare, le Rio Nuba, en avril 1893.

L'étude des nombreuses *Dolops* que possède actuellement le Muséum ayant eu pour résultat de mettre en évidence les caractères distinctifs des espèces, j'ai comparé de nouveau les exemplaires précédents avec le type de *D. Kollari* du Musée de Vienne, et il m'a semblé qu'ils en différaient suffisamment pour être rangés dans une espèce spéciale. Je donnerai à cette espèce le nom de *D. discoidalis*, pour rappeler la grande largeur et la forme discoïde de son bouclier.

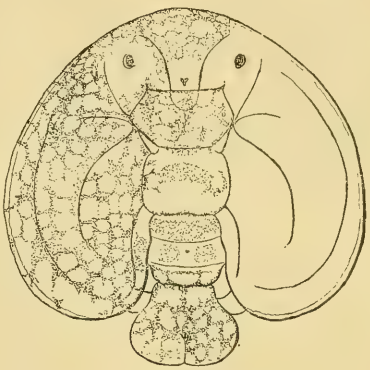


Fig. 15. — *Dolops discoidalis* Bouv. — Femelle vue du côté dorsal.

Les caractères qui permettent de distinguer cette espèce de la *D. Kollari* sont les suivants ;

1° La carapace (Fig. 15) est sensiblement plus large que longue, tandis qu'elle est plus longue que large dans la *D. Kollari* ; elle se rétrécit moins en avant que celle de cette dernière espèce et acquiert de ce fait une apparence discoïdale qui s'accentue avec la taille ;

2° Les bords antérieurs et postérieurs de l'aire post-frontale sont sensiblement droits et parallèles dans la *D. discoidalis* ; dans la *D. Kollari*, le bord postérieur de cette aire est convexe en avant, et le bord antérieur concave ;

3° Les lobes optiques sont bien délimités, sauf dans leur partie distale ; ils sont vagues et à peine indiqués dans la *D. Kollari* ;

(1) Les indigènes appellent *Doncella* ce Poisson siluroïde.

4° Les yeux paraissent plus petits que dans cette dernière espèce ; les baguettes chitineuses frontales, au lieu de se réunir à angle aigu sur le bord postérieur de l'aire post-frontale, semblent se fusionner beaucoup plus en avant, suivant une ligne courbe ;

5° L'abdomen de la femelle (Fig. 15 et 16) se dilate beaucoup en arrière et y présente une simple scissure médiane ; dans la *D. Kollari*, l'abdomen de la femelle se rétrécit au milieu et présente deux lobes caudiformes séparés par une fente assez large. Cette différence est très caractéristique ;

6° La dent basilaire des antennules (Fig. 17, A^1) n'occupe pas tout à fait le bord postérieur du

Fig. 16. — *Dolops discoidalis* Bouv. — Femelle vue du côté ventral.

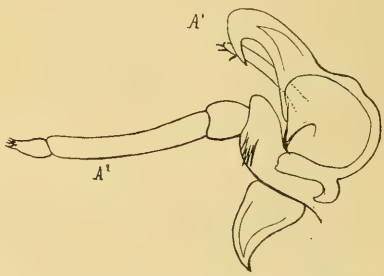


Fig. 17. — *Dolops discoidalis* Bouv. — Antennule A^1 et antenne A^2.

crochet de ces appendices comme dans la *D. Kollari* ; elle est située du côté ventral, un peu en avant de ce bord ;

7° Le dernier article des antennes (Fig. 17, A^2) a au plus le tiers de la longueur de l'avant-dernier, qui est d'ailleurs régulièrement arqué ; dans la *D. Kollari*, ce dernier article est infléchi à la base et ne dépasse pas deux fois la longueur du suivant.

Les autres caractères sont très sensiblement les mêmes dans les deux espèces ; les mandibules ressemblent à celles de la *D. reperta* (voir l'appendice).

L'état de conservation parfaite dans lequel se trouvent les deux exemplaires de la nouvelle espèce permet de constater nombre de détails qui ne sont plus visibles dans le type de la *D. Kollari* : ramifications du tube digestif, épaississements chitineux ventraux y sont notamment forts distincts : je les ai représentés sur la moitié gauche de la figure 16.

Le prolongement charnu des maxilles (Fig. 18, *b*) a la forme d'une

languette et présente des crénelures sur toute la longueur de son bord externe. En réalité, l'appendice est une sorte de pince où l'un des doigts reste flexible.

Les pattes-mâchoires (Fig. 18, *a*, *a'*) se terminent par une fausse pince : leur cinquième article paraît en comprendre deux, l'un basilaire, muni en avant et en arrière d'un fort crochet ; l'autre terminal et plus étroit, qui présente deux rangées convergentes de crochets jaunes et arqués.

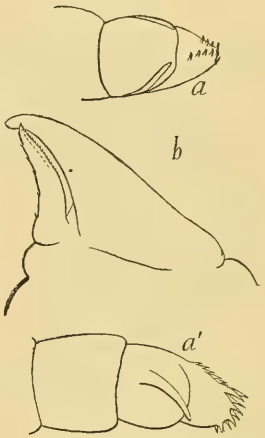


Fig. 18. — *Dolops discoidalis* Bouv. — *b*, extrémité d'une maxille ; *a'*, derniers articles d'une patte-mâchoire vue de côté ; *a*, du côté ventral.

Il y a un flagellum sur les pattes des trois paires antérieures ; dans les deux premières, ce fouet est assez large et un peu plus long que la partie basilaire de l'appendice, dans les pattes de la troisième il est plus étroit et un peu plus court, mais, néanmoins, parfaitement développé.

Les deux exemplaires sont d'un vert-grisâtre, avec de larges taches blanches plus ou moins arrondies et assez nettement groupées suivant des lignes courbes parallèles au bord (fig. 15). Les taches blanches des bords empiètent un peu, en dessus, sur l'aire marginale (dont on ne voit que la partie la plus interne dans la figure). Une grande aire blanche entoure les yeux composés et l'œil médian.

Les deux exemplaires recueillis par M. Geay présentent les dimensions suivantes :

	1er individu	2e individu
Longueur totale du corps	14 mm.	11 mm. 8
Longueur maximum du bouclier.	12 »	10 »
Largeur maximum du bouclier.	14 »	10 » 6

La Dolops striée. — Dolops striata E.-L. Bouvier.

(Fig. 1, 19-22).

1899. *Gyropeltis striata*, E.-L. Bouvier, Bull. du Mus, 1899, p. 40.

Cette espèce est également très voisine de la *D. Kollari*, mais on l'en distingue avec facilité par l'ensemble des caractères suivants :

1° La carapace (Fig. 1, 19) est presque aussi large que longue et cache à peu près complètement les pattes ;

2° Les diverses régions de la face dorsale du bouclier ressemblent à celles de la *D. discoidalis*, mais les lobes optiques sont mieux délimités en dehors, et l'aire post-frontale a une largeur beaucoup plus grande ;

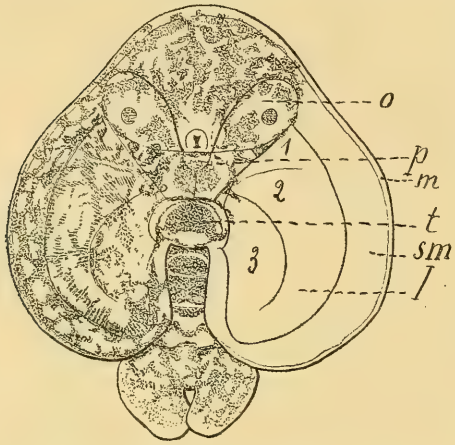


Fig. 19. — *Dolops striata* Bouv. — Femelle vue du côté dorsal.

3° Du côté ventral (Fig. 20), l'aire submarginale se dilate et s'avance du côté interne, en avant du grand épaississement chitineux arciforme ; en cette partie dilatée, les piquants du test sont grands, fort nombreux et groupés, pour la plupart, suivant des lignes obliques fort évidentes, dont les deux moyennes sont particulièrement longues et richement armées ;

4° Les épines de la région frontale sont beaucoup plus nombreuses et plus serrées que dans les deux espèces précédentes ; elles sont d'ailleurs fort inégales ; les plus grandes (dont certaines sont groupées en rangées transversales fort nettes) alternent avec des piquants plus petits, ou se trouvent mélangés sans ordre avec ces derniers ;

5° La *D. striata* se distingue de toutes les espèces qui précèdent par la disparition complète des piquants marginaux et submarginaux, à partir des pattes antérieures jusqu'en arrière (Fig. 20).

6° Les dents de l'article basilaire des pattes-mâchoires (Fig. 21, en haut de la figure) sont fort larges et tronquées, la dent distale étant de beaucoup la plus grande ; les deux dents situées en arrière des pattes-mâchoires sont beaucoup plus larges et plus rapprochées que dans toute autre espèce.

Les caractères précédents distinguent également la *D. striata* de la *D. discoidalis*. Les antennes (Fig. 21, *a*) ont la même forme que dans cette dernière espèce, mais les poils basilaires sont plus longs, la dent proximale est plus forte, et l'article terminal plus allongé. La dent des antennules est marginale et nettement infléchie ; par ces

deux caractères elle se rapproche de la dent antennulaire de la *D. Kollari.*

Les maxilles (Fig. 21, *b*) ont un prolongement opposable qui m'a paru obtus et inerme, mais il pourrait se faire que je n'aie pas pu observer tous les détails de l'appendice. Les mandibules ont leurs petites dents alternes fort réduites, et leurs dents terminales grêles, mais peu allongées (voir l'appendice).

La partie distale des pattes-mâchoires (Fig. 22) est subchéliforme

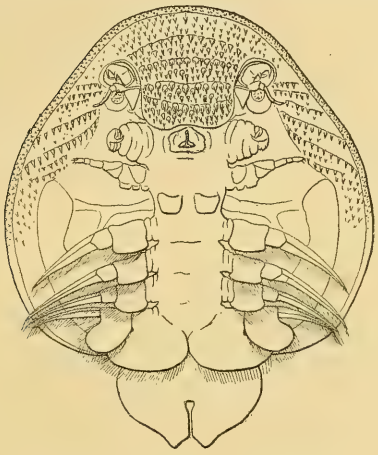


Fig 20. — *Dolops striata* Bouv. — Femelle vue du côté ventral.

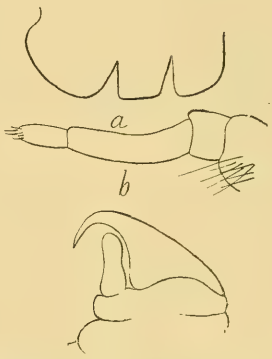


Fig. 21. — *Dolops striata* Bouv. — *a*, antenne ; *b*, maxille; en haut les dents basilaires d'une patte-mâchoire.

et biarticulée comme dans la *D. discoidalis ;* mais la partie saillante (ou faux doigt de l'avant-dernier article) présente des épines arquées plus nombreuses.

Les flagellum des pattes m'ont paru un peu plus courts et plus grêles que ceux de la *D. discoidalis ;* celui des pattes de la troisième paire est également bien développé, comme dans cette dernière espèce. Le second article de toutes les pattes est dilaté en lame sur son bord postérieur.

Fig. 22. — *Gyropeltis striata* Bouv. — Extrémité d'une patte-mâchoire.

L'abdomen ressemble beaucoup à celui de la *D. discoidalis*, mais ses lobes terminaux sont plus courts et plus larges.

La coloration est d'un vert grisâtre un peu plus pâle que celui de la *D. discoidalis* ; sur le fond vert se détachent des zones ramifiées

incolores et, près des bords, de petites aires plus ou moins régulièrement arrondies. L'aire post-frontale, l'aire thoracique et les deux segments antérieurs du thorax sont presque totalement colorés d'une teinte verte plus foncée. Les yeux sont entourés d'une grande aire incolore irrégulière.

Cette espèce est représentée dans les collections du Muséum de Paris par deux exemplaires femelles capturés par M. Geay sur la même Anguille que les représentants de la *D. bidentata*. Les dimensions de ces deux exemplaires sont les suivantes :

	1er individu	2e individu
Longueur totale du corps	8 mm.	7 mm. 7
Longueur de la carapace	7 »	6 » 9
Largeur de la carapace	7 » 2	7 » 2

ESPÈCE DOUTEUSE

La Dolops de Lacordaire. — Dolops Lacordairei Audouin.

1837. *Dolops Lacordairei* Audouin, Bull. de la Soc. entomol. de France, p. XIII.

1864. *Gyropeltis Lacordairei* E. Thorell, Öfv. af Kongl. Vet. Akad. Förhandlingar, B. 21, p. 65.

Cette espèce ne nous est connue que par la note suivante, insérée en 1837 dans le Bulletin de la Société entomologique :

« M. Audouin présente deux individus d'un Crustacé singulier qui a beaucoup d'analogie avec l'Argule foliacé de Jurine, mais qui en diffère surtout par l'absence de ventouses aux pattes antérieures, et par sa taille, qui dépasse un centimètre et demi.

» Ce Crustacé a été trouvé à Cayenne, par M. Lacordaire ; il est parasite sur un poisson nommé *Aymara,* dont la chair est très estimée, et qui vit dans toutes les rivières. M. Audouin en donne la description et le regarde comme le type d'un nouveau genre auquel il assigne le nom de *Dolops*. Il dédie cette espèce à M. Lacordaire, *Dolops Lacordairei*. Ce nouveau genre sera décrit et figuré en détail. »

La description annoncée ne parut jamais, et l'animal a été vraisemblablement perdu ; il n'a jamais dû entrer dans les collections du Muséum d'Histoire naturelle de Paris, car les catalogues de ces

collections n'en mentionnent nulle trace. Lacordaire avait chez lui quelques Crustacés, dont plusieurs vinrent au Muséum après sa mort; il est fort possible qu'il ait conservé les types d'Audouin, et que ceux-ci se soient perdus faute d'entretien. On sait d'ailleurs que les collections de Lacordaire ont été acquises par le Musée de Bruxelles.

Quoi qu'il en soit, il n'est pas douteux que les *Dolops* d'Audouin correspondent exactement aux *Gyropeltis* de Heller; comme je l'ai dit plus haut, il est même fort probable que les *Dolops reperta*, rapportées par M. Geay, sont des *Dolops Lacordairei* de moyenne taille.

SUR UN CHLORATE BASIQUE DE CUIVRE CRISTALLISÉ,

par **M. L. BOURGEOIS.**

On sait que la décomposition ménagée de l'azotate neutre de cuivre sous l'action de la chaleur engendre très aisément un azotate basique cristallisé que j'ai démontré (1) être identique avec la gerhardtite, minéral trouvé aux États-Unis par MM. Brush, Penfield et Wells (2). Ce même azotate basique $4CuO.Az^2O^5+3H^2O$ prend naissance, soit avec la forme orthorhombique de la gerhardtite, soit à l'état de variété dimorphe clinorhombique, dans des circonstances variées, toutes les fois que l'azotate neutre perd de l'acide azotique, ainsi que l'ont fait voir plusieurs chimistes, notamment MM. G. Rousseau (3), L. Michel (4), Atanasesco (5) et moi-même (6). Dans un autre ordre d'idées, les travaux de M. E. Mallard (7) ont appelé l'attention sur l'isomorphisme existant entre les nitrates et les chlorates, fait très important au point de vue chimique puisqu'il contribue à montrer que le chlore, dans l'acide chlorique, doit être triatomique ou pentatomique. S'appuyant sur ces rapprochements, on pouvait se demander si le chlorate neutre de cuivre, sel dont la composition chimique et l'ensemble des propriétés cadrent singulièrement avec celles de l'azotate, ne fournirait pas, lui aussi, un sous-sel cristallisé correspondant à la gerhardtite. L'existence d'un chlorate basique de cuivre a été, dès 1843, signalée par Al. Waechter (8) comme provenant de la décomposition du chlorate de cuivre par l'action d'une chaleur modérée, et du travail d'ensemble de ce chimiste sur les chlorates métalliques, il résulte que, seul parmi ceux-ci, le chlorate de cuivre subit un dédoublement comparable à celui de l'azotate. Waechter décrit le chlorate basique comme étant un corps vert, insoluble dans l'eau, très soluble dans les acides, mais il ne donne pas d'analyse et ne dit pas s'il offre

(1) *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1890, t. CX, p. 541.
(2) *American Journal of Science*, 1885, 3e série, t. XXX, p. 50.
(3) *Comptes rendus de l'Académie des Sciences*, 1890, t. CXI, p. 38.
(4) *Bulletin de la Société française de minéralogie*, 1890, t. XIII, p. 139.
(5) *Bulletin de la Société chimique de Paris*, 1894, t. XI, p. 1112.
(6) *Loc. cit.*
(7) *Bulletin de la Société française de minéralogie*, 1894, t. VII, p. 349-401.
(8) *Journal für praktische Chemie*, 1843, t. XXX, p. 321 ; *Journal de pharmacie*, 1844, 3e série, t. V, p. 360.

des indices de cristallisation. La communication que nous avons l'honneur de présenter à la Société a pour objet de décider si le sel vert de Waechter correspond chimiquement et cristallographiquement à la gerhardtite et de faire voir qu'il s'engendre aussi facilement que celle-ci, dans des circonstances à peu près semblables.

Si l'on chauffe, en effet, dans une fiole, au bain de sable, des cristaux de chlorate de cuivre $(ClO^3)^2Cu+6H^2O$, on les voit fondre vers 65 degrés dans leur eau de cristallisation, en donnant une liqueur bleue de consistance sirupeuse. La décomposition du sel commence déjà très lente vers 100 degrés; elle est rapide, sans être cependant tumultueuse, de 110 à 120 degrés. On voit alors la liqueur prendre une nuance bleu foncé un peu verdâtre, puis dégager de fines bulles de gaz (peroxyde de chlore, chlore et oxygène) en même temps qu'une crépitation continuelle se fait entendre. La plupart de ces phénomènes accompagnant la décomposition du chlorate ont été signalés par Waechter. Bientôt le sel basique se dépose et manifeste à l'œil nu déjà une apparence cristalline. Lorsque la masse est devenue assez boueuse par suite du dépôt des cristaux, on arrête l'opération; après refroidissement, on épuise par l'eau froide qui se charge de chlorate neutre inaltéré, les cristaux sont jetés sur un filtre, lavés et séchés.

Si l'on avait chauffé de même au bain de sable, avec précaution, mais un peu plus fort que pour le chlorate, des cristaux d'azotate de cuivre, on aurait eu, comme on sait, de la gerhardtite. La formation de celle-ci s'explique aisément : on remarquera que l'azotate de cuivre se dédouble nettement en gerhardtite et acide azotique $AzO^3H+\frac{3}{2}H^2O$; les vapeurs de celui-ci se condensent sur les parois froides du vase, retombent sur les petites lamelles qui viennent de se former, les dissolvent en partie, et cette réaction reversible, se poursuivant sans cesse, permet aux cristaux de grossir. Il est moins aisé de se rendre compte de la production des cristaux de sous-chlorate de cuivre, car l'acide chlorique n'est pas volatil sans décomposition, et le sel prend naissance au cours d'une réaction qui, non-seulement n'est plus réversible, mais paraît être légèrement explosive. D'autre part, nous avons constaté que le sous-chlorate de cuivre se dissout à chaud dans une liqueur très concentrée de chlorate neutre et que cette solubilité s'accroît avec la température et la concentration. Ainsi se trouvent réalisées, lors des mouvements continuels qui accompagnent la décomposition du chlorate, les conditions permettant à la cristallisation du sel basique de s'opérer. Lorsqu'on reprend la masse par l'eau après refroidissement, on

recueille toujours, en outre des cristaux déjà formés, un très léger trouble vert bleuâtre dû à un dépôt de chlorate basique tout à fait microcristallin. La pression, elle aussi, fait varier la vitesse de décomposition du chlorate de cuivre; si l'on opère dans le vide, la réaction devient tumultueuse et ne fournit que du produit amorphe (de même pour l'azotate); en tube scellé, elle paraît retardée, engendre néanmoins du chlore et de l'oxygène; les dimensions des cristaux ne s'accroissent pas comme je pouvais l'espérer.

Le même sel prend aussi naissance lorsqu'on chauffe en tube scellé, vers 130°, une solution de chlorate de cuivre avec des fragments de marbre ou encore avec de l'urée; mais les cristaux obtenus sont moins volumineux que ceux fournis par le premier procédé.

Le chlorate basique de cuivre constitue de petites tables d'un très beau vert, atteignant le plus souvent quelques dixièmes de millimètre, parfois 1 à 2 millimètres; leur densité est de 3,55. Elles ressemblent à première vue à la gerhardtite, seulement les lames de celles-ci sont plus déchiquetées. Nous traiterons plus loin de leurs propriétés cristallographiques et optiques. La substance est insoluble dans l'eau, mais très soluble dans les acides même les plus faibles et très étendus; on peut reconnaître les réactions classiques des chlorates et s'assurer qu'il n'y a pas de chlore à l'état de chlorure. Par calcination, elle noircit, dégage de l'eau, du chlore et de l'oxygène et laisse un résidu d'oxyde cuivrique, qui, contrairement à l'opinion de Waechter, n'est pas pur, mais retient encore du chlore à l'état d'oxychlorure cuivrique ou de chlorure cuivreux.

L'analyse a été faite en dissolvant le sel à froid dans l'eau additionnée de la quantité juste suffisante d'acide azotique; la liqueur étendue est alors saturée par une solution de carbonate de sodium qu'on cesse de verser aussitôt que tout le cuivre est précipité. On fait bouillir la liqueur pendant quelque temps, de manière à convertir le carbonate basique de cuivre en oxyde noir qu'on recueille sur un filtre et qu'on pèse. D'autre part, la liqueur filtrée est évaporée à sec, ce qui fournit un résidu de chlorate de sodium avec un peu d'azotate et de carbonate. On le calcine progressivement en allant jusqu'au rouge naissant; tout le chlorate est alors converti en chlorure. On reprend par l'eau, on acidule par l'acide azotique et l'on dose le chlore par l'azotate d'argent. On arrive ainsi aux résultats suivants pour cent parties de matière, qui conduisent à une formule

$$4CuO.Cl^2O^5+3H^2O$$

ou

$$(ClO^3)^2Cu+3Cu(OH)^2,$$

correspondant à celle de la gerhardtite.

	I	II	Calculé.
Oxyde cuivrique	60,2	60,0	60,8
Anhydride chlorique (fictif)	»	28,4	28,8

Il y a lieu de rechercher maintenant si l'analogie chimique constatée entre notre produit et la gerhardtite se poursuit cristallographiquement. Un examen superficiel conduirait à répondre oui; les cristaux de chlorate basique forment, en effet, des tables à contour hexagonal non régulier, qui pourraient résulter d'un prisme orthorhombique avec la base *p* prédominante et des facettes des zones ph^1 et *pm*. La biréfringence est forte, l'extinction en lumière polarisée parallèle se fait suivant les grands côtés h^1, et l'angle *mm*, mesuré au microscope comme un angle plan, est voisin de 94°30′ : or la valeur de l'angle *mm* de la gerhardtite est 94°50′; il y aurait donc isomorphisme avec celle-ci. Une étude plus attentive, particulièrement celle des propriétés en lumière polarisée convergente, va nous conduire à de tout autres conclusions. Le sens de l'allongement est positif et le plan des axes optiques est parallèle à la direction d'allongement des lames (que nous appellions ph^1). La face d'aplatissement *p* est peu éloignée d'être normale à la bissectrice obtuse n_p et fait un petit angle avec l'axe moyen d'élasticité optique n_m; la bissectrice aiguë n_g est couchée dans le plan de la lame parallèlement à son allongement. On peut expliquer ces faits en rapprochant notre chlorate basique non plus de la gerhardtite, mais de l'azotate dimorphe de celle-ci, obtenu artificiellement par MM. Penfield et Wells ainsi que par M. G. Rousseau.

On a, en effet, dans ce dernier produit, qui est clinorhombique, pour l'angle des traces de *mm* mesuré sur la base *p*, la valeur 94°50′, fortuitement égale à celle de l'angle dièdre *mm* dans l'espèce dimorphe et très voisine de celle de l'angle plan trouvé sur ces cristaux. D'autre part, ils portent des facettes dont les angles avec la grande face *p* ont pu, sur les plus gros échantillons, être mesurés au goniomètre, quoique les images soient assez défectueuses; ces angles sont de 114°22′ et 107°5′. Or, dans l'espèce dimorphe de la gerhardtite, on calcule, d'après les données de MM. Penfield et Wells, que, si les facettes $o^{1/2}$ et $b^{1/4}$ existaient, on aurait $po^{1/2}=115°50'$ et $pb^{1/4}=106°3'$. Ces considérations conduisent à admettre que nos cristaux correspondent à la variété clinorhombique dimorphe de

la gerhardtite et non à celle-ci, et qu'ils posséderaient les faces p, $o^{1/2}$ et $b^{1/4}$.

Le bromate neutre de cuivre (préparé par double décomposition entre le bromate de baryum et le sulfate de cuivre), chauffé graduellement sous la pression ordinaire, comme on avait fait pour le chlorate, se décompose plus brusquement que celui-ci, en dégageant de l'oxygène et des vapeurs de brome; le phénomène marche comme pour le chlorate ou l'azotate lorsqu'on les chauffe dans le vide. On obtient un bromate basique en poudre bleu verdâtre très fine, dans laquelle la cristallinité ne peut être reconnue qu'avec de forts grossissements.

(Laboratoires de M. Arnaud au Muséum et de M. Fouqué au Collège de France).

TABLE DES MATIÈRES

contenues dans le Volume X de la huitième Série.

Pages

Liste des Membres de la Société philomathique de Paris . . . 5

Liste des Périodiques reçus par la Société. 25

J.-G. de Man. — Note sur quelques Thelphusidés recueillis par M. Pavie dans l'Indo-Chine 36

E.-L. Bouvier. — Les Crustacés parasites du genre *Dolops* Audouin (*Gyropeltis* Heller), 1re partie 53

L. Bourgeois. — Sur un chlorate basique de cuivre cristallisé. . 82

LILLE. — IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES.

MÉMOIRES ORIGINAUX

PUBLIÉS PAR LA

SOCIÉTÉ PHILOMATHIQUE

A L'OCCASION DU

CENTENAIRE DE SA FONDATION

1788-1888

Le recueil des mémoires originaux publié par la Société philomathique à l'occasion du centenaire de sa fondation (1788-1888) forme un volume in-4° de 437 pages, accompagné de nombreuses figures dans le texte et de 4 planches. Les travaux qu'il contient sont dus, *pour les sciences physiques et mathématiques*, à : MM. Désiré André ; E. Becquerel, de l'Institut ; Bertrand, secrétaire perpétuel de l'Institut ; Bouty ; Bourgeois ; Descloizeaux, de l'Institut ; Fouret ; Gernez ; Hardy ; Haton de la Goupillière, de l'Institut ; Laisant ; Laussedat ; Léauté ; Mannheim ; Moutier ; Peligot, de l'Institut ; Pellat. *Pour les sciences naturelles*, à : MM. Alix ; Bureau ; Bouvier ; Chatin ; Drake del Castillo ; Duchartre, de l'Institut ; H. Filhol ; Franchet ; Grandidier, de l'Institut ; Henneguy ; Milne-Edwards, de l'Institut ; Mocquard ; Poirier ; A. de Quatrefages, de l'Institut ; G. Roze ; L. Vaillant.

En vente au prix de 35 francs

AU SIÈGE DE LA SOCIÉTÉ

7, rue des Grands-Augustins, 7

LILLE. IMPRIMERIE LE BIGOT FRÈRES

1690

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 01526 6588