

BULLETIN SCIENTIFIQUE

DE LA FRANCE
ET DE LA BELGIQUE

FONDÉ PAR

ALFRED GIARD.

ET CONTINUÉ PAR

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

CH. JULIN (LIÈGE)
F. MESNIL (PARIS).

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



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

PARIS,
Laboratoire d'Évolution des Êtres organisés,
2, rue d'Ulm
Léon LHOMME, rue Corneille, 3.

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

(Sorti des presses le 21 octobre 1913)

BULLETIN SCIENTIFIQUE DE LA FRANCE ET DE LA BELGIQUE

QUARANTE-SEPTIÈME VOLUME (1913)

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

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

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

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

PRIX DE L'ABONNEMENT A UN VOLUME :

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

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

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

SÉRIES ANTÉRIEURES.

- 1^{re} Série. — T. I-IX, 1869-1877. *Bulletin scientifique historique et littéraire du département du Nord et des pays voisins.*
 - 2^e Série. — T. X-XVIII, 1878-1887. *Bulletin scientifique du département du Nord et des pays voisins.*
 - 3^e Série. — T. XIX-XXI, 1888-1890.
 - 4^e Série. — T. XXII-XXXI, 1891-1900.
 - 5^e Série. — T. XXXII-XL, 1901-1906.
 - 6^e Série. — T. XLI-XLII, 1907-1908.
 - 7^e Série. — T. XLIII-XLVI, 1909-1912.
- } *Bulletin scientifique de la France et de la Belgique.*

Pour l'achat de volumes, séries ou collections et pour ce qui concerne la Rédaction, s'adresser à la
Rédaction du Bulletin scientifique.
Tous envois d'argent doivent être faits à
M. l'administrateur du Bulletin scientifique.

} 3, rue d'Ulm,
Paris (V^e).

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

C. PICADO.

LES BROMÉLIACEES ÉPIPHYTES.

CONSIDÉRÉES COMME MILIEU BIOLOGIQUE (1).

SOMMAIRE.

AVANT-PROPOS	216
CHAPITRE I. — Historique	218
CHAPITRE II. — Biologie des Broméliacées épiphytes	224
A. Les Broméliacées à Costa-Rica	225
B. Données acquises sur l'organisation et la physiologie des Broméliacées.....	234
C. Nouvelles recherches sur les phénomènes de nutrition chez les Broméliacées épiphytes.....	240
CHAPITRE III. — Le milieu bromélien	253
A. Constitution du milieu.....	253
B. Principaux rapports entre les Broméliacées et leur faune.....	259
C. Origine et dissémination de la faune broméicole.....	264
D. Considérations sur la biologie et la faune des autres Plantes-réservoir	276
CHAPITRE IV. — Biologie et morphologie de quelques Animaux broméicoles	280
1. Chironomides.....	280
2. <i>Megarhinus superbus</i> D. et K. (Culicide).....	296
3. <i>Leptostyla gibbifera</i> n. sp. (Hémiptère)	303
4. <i>Scirtes championi</i> Picado (Coléoptère)	307
5. <i>Andiodrilus biolleyi</i> Cogn. de Mar. (Oligochète).....	319
CONCLUSIONS.....	327
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.....	330
APPENDICE. — Liste des animaux broméicoles actuellement connus	333

(1) Avec les planches VI à XXIV. Travail honoré d'une subvention par le gouvernement de Costa-Rica.

AVANT-PROPOS.

Lorsque, en 1910, M. J. F. TRISTÁN me mit au courant des découvertes récentes de P. P. CALVERT sur la faune des Broméliacées épiphytes et particulièrement sur les Odonates broméliques, je songeai à entreprendre l'étude des Broméliacées sépihytes comme milieu biologique. M. J. F. TRISTÁN avait découvert depuis très longtemps un certain nombre d'espèces broméliques et C. WERCKLÉ venait de publier un mémoire de phytogéographie, dans lequel il mentionnait une Rainette bromélique du pays, trouvée par lui. J'ai commencé par explorer les Broméliacées des environs de Cartago ; les recherches furent fructueuses, la faune étant abondante. Une fois mes collections faites, je les ai passées à MM. TRISTÁN et A. ALFARO qui ont eu l'obligeance de les faire étudier par un certain nombre de spécialistes.

Outre MM. TRISTÁN et ALFARO, j'ai été aidé par diverses autres personnes : M. le Dr Gustave MICHAUD a eu l'obligeance de faire l'analyse chimique des détritiques et de l'eau des Broméliacées ; mes amis les frères SANCHO m'ont donné une large hospitalité dans leurs propriétés de « La Estrella » et du « Plantón » ; ils m'ont aidé à chaque instant à me procurer de nombreuses Broméliacées de leurs forêts. Mon ami J. M. CABALLERO a dessiné pour moi, d'une manière tout à fait désintéressée, un certain nombre de figures.

De retour en Europe, j'ai continué mes études à Paris, dans le laboratoire d'Évolution des Êtres Organisés de la Faculté des Sciences ; j'y ai reçu un très bienveillant accueil de la part de M. le professeur M. CAULLERY. Je l'en remercie vivement, ainsi que des conseils et des renseignements qu'il m'a fournis, soit au laboratoire, soit pendant mon séjour à Costa-Rica. Mon passage au laboratoire de la rue d'Ulm restera parmi mes meilleurs souvenirs.

Sur la recommandation de M. CAULLERY, M. COSTANTIN m'a permis de travailler dans les serres du Muséum et MM. G. BERTRAND et MOLLARD m'ont donné des conseils utiles.

Au laboratoire, mon ami et camarade D. KEILIN m'a donné, outre ses bons conseils, toutes les indications techniques pour l'étude de mes collections zoologiques ; M. le Dr Emile GUYÉNOT m'a aidé dans les recherches de biochimie.

La correction et la mise en œuvre de mes notes a été entreprise

sous la patiente direction de M. Et. RABAUD, c'est à sa constante obligeance que je dois le présent état de mon mémoire. Je suis heureux de l'en remercier très cordialement.

Les spécialistes qui ont bien voulu déterminer mes animaux sont :

- Ch. P. ALEXANDER (Tipulides).
- N. BANKS (Arachnides).
- P. BARTSCH (Mollusques).
- P. M. de BEAUCHAMP (Planaires et Rotifères).
- A. BORELLI (Forficules).
- E. L. BOUVIER (Onychophores).
- P. P. CALVERT (Odonates).
- D. W. COQUILLET (Diptères).
- G. C. CHAMPION (Coléoptères, Hémiptères).
- H. D. DYAR (Larves de Lépidoptères).
- J. H. DURRANT (Lépidoptères).
- O. HEIDEMANN (Hémiptères).
- D. KEILIN (Larves de Diptères).
- J. KNAB (Diptères).
- C. D. MARSH (Copépodes).
- W. MICHAELSEN (Oligochètes).
- P. de PEYERIMHOFF (Larves de Coléoptères).
- G. M. MULLER (Ostracodes).
- J. A. REHN (Orthoptères).
- H. RICHARDSON (Isopodes).
- J. SILVESTRI (Myriapodes).
- L. STEJNEGER (Batraciens).

Je dois une mention toute spéciale à MM. BOUVIER, CALVERT, CHAMPION, KNAB, de PEYERIMHOFF et SCOTT qui ont eu, en outre, l'obligeance de me donner toutes les indications qu'ils ont pu recueillir au sujet de la faune bromélicole ; de même, aux botanistes GOEBEL et MEZ qui m'ont fourni, avec une obligeance extrême, les indications que je leur ai demandées.

MM. H. du BUYSSON et L. DIGUET m'ont fourni un certain nombre d'indications sur les animaux autrefois recueillis par le dernier dans les Broméliacées du Mexique.

Je dois finalement rappeler que la rédaction du *Bulletin Scientifique* m'a accordé la plus large hospitalité pour la publication de ce mémoire : qu'il soit, pour ceux qui m'ont aidé d'une manière ou d'une autre, un témoignage de vive gratitude.

C. P.

CHAPITRE I.

HISTORIQUE.

On sait que d'une façon générale il n'existe pas de mares permanentes dans les grandes forêts. Cela se conçoit bien. On a calculé, en effet, qu'une forêt de chênes, par exemple, perd en un an une quantité d'eau suffisante pour former un lac d'une profondeur de 50 centimètres couvrant l'étendue de la forêt. S'il en est ainsi pour une forêt formée d'arbres dont la surface de vaporisation est relativement faible et dans des pays tempérés, à plus forte raison en sera-t-il ainsi dans les pays tropicaux, où les forêts, renfermant des arbres gigantesques, sont soumises à une chaleur torride provoquant une évaporation très intense. D'autres causes s'ajoutent à l'évaporation et font obstacle au dépôt de l'eau dans le sol de ces forêts ; l'une des principales est le drainage du sol par les racines. Celles-ci, même une fois mortes, constituent de véritables tuyaux, qui, s'enfonçant à 20 ou 30 mètres et même plus, conduisent l'eau à de grandes profondeurs. *Les forêts tropicales et les mares permanentes semblent donc exclusives les unes des autres.*

Par suite, il serait à penser que les animaux qui habitent ordinairement les mares ou qui, du moins, ne peuvent se développer sans eau, manquent dans ces forêts. Il n'en est rien cependant, et l'on rencontre en pleine forêt, loin de toute mare, des Libellules, même les plus grandes, telles *Megaloprepus* et *Mecistogaster*, des Coléoptères à larves aquatiques, des Trichoptères et toute une légion de Moustiques, qui sont les habitants de la forêt que rencontre l'homme dès qu'il y entre.

D'où proviennent ces animaux et où sont les mares nécessaires à leur développement ?

Les naturalistes qui se sont posé la question ont pensé immédiatement aux plantes capables de retenir de l'eau. Assurément, ces plantes ne sont pas très nombreuses, mais chaque région en possède : quelques Dipsacées et Graminées en Europe, des *Sarracenia* dans l'Amérique du Nord, des *Nepenthes* en Océanie, des Palmiers en Afrique, des Bambous en Asie, des Musacées et des Broméliacées dans l'Amérique tropicale, sans compter les Mousses et les Hépa-

tiques capables, elles aussi, de retenir de l'eau, quoique dans des proportions trop infimes pour servir d'habitat aux animaux d'une certaine taille.

Dans toutes ces plantes on a trouvé quelques habitants: Chironomes dans les Graminées et *Sarracenia*, *Cyclops* et *Orchestia* dans les Palmiers, plusieurs Insectes dans les *Nepenthes*, Odonates dans les Liliacées et Bambous, Moustiques dans les Musacées, enfin les animaux les plus divers dans les Broméliacées. La plupart de ces découvertes sont la conséquence des recherches entreprises au cours de ces dernières années dans le but de connaître les habitats des larves des Culicides.

La présence d'animaux aquatiques dans les forêts dépourvues de mares se trouvait donc expliquée et par là même, on a pu soupçonner l'habitat de certaines larves; c'est ainsi que BARRETT (1900) a pensé que les larves de *Megaloprepus* et de *Mecistogaster* devaient vivre dans les Broméliacées épiphytes. — Plus tard, KNAB (1907) trouva les premières de ces larves d'*Odonata* à Cordoba (Mexique), dans l'eau retenue par les feuilles des Broméliacées épiphytes. Sa découverte n'a été publiée que lorsque Philip. P. CALVERT (1909) signala la présence d'un Odonate, *Mecistogaster modestus* SELYS, dans les Broméliacées épiphytes de Juan-Viñas (Costa-Rica). Plus tard, CALVERT a pu constater que les imagos issus des élevages faits par KNAB appartenaient à cette même espèce. CALVERT, dans son voyage à Costa-Rica, en 1909, a recueilli d'autres animaux habitant les Broméliacées épiphytes. C'est lui qui, dans ces dernières années, a mis à l'ordre du jour la question de la faune des Broméliacées épiphytes.

Cependant, ce n'est pas d'aujourd'hui que les naturalistes s'intéressent à cette question. Le premier travail qui lui est consacré est du grand naturaliste Fritz MÜLLER (1879). Seulement, à l'époque où Fritz MÜLLER séjournait au Brésil et s'occupait de la faune des Broméliacées épiphytes, SCHIMPER n'avait pas encore fait ses découvertes sur la physiologie de ces plantes (1884) et c'est pour cela, sans doute, que MÜLLER n'a pas songé à établir un rapport entre les Broméliacées épiphytes et leur faune. MÜLLER fut néanmoins le premier à supposer que les détritiques retenus par les Broméliacées épiphytes pouvaient servir à leur nourriture.

Les divers travaux relatifs à la biologie et à la faune des

Broméliacées épiphytes peuvent être divisés en trois catégories (1) :

A. Ceux qui ont pour objet les animaux broméliques indépendamment des conditions de milieu.

B. Ceux qui portent sur la biologie des Broméliacées.

C. Travaux relatifs aux rapports entre les Broméliacées et leur faune.

A. — Travaux qui portent exclusivement sur les animaux broméliques.

A ce premier groupe appartiennent d'abord les travaux de Fritz MÜLLER; il décrit un Ostracode cythéride, *Elpidium bromeliarum*, découvert par lui dans les Broméliacées épiphytes du Brésil (1879 et 1884). Le même auteur donne une liste des divers groupes d'animaux qui se trouvent représentés dans la faune bromélicole. Il cherche, en outre, à expliquer le passage d'une plante à l'autre des *Elpidium*, considérés par lui comme habitant exclusivement les Broméliacées.

En 1883, FRIEDENREICH décrit un Coléoptère, *Pentameria bromeliarum*, dont les larves habitent l'eau des Broméliacées du Brésil.

En 1884, D. SHARP décrit un autre Coléoptère, *Onthostygnus fasciatus*, provenant des Broméliacées épiphytes du Mexique.

F. W. KIRBY (1897), signale les Broméliacées épiphytes du Chili comme habitat des intéressants Papillons appartenant au groupe de *Castrides*.

En 1900, OHAUS signale la présence, dans les Broméliacées du Brésil, d'un grand nombre d'Insectes, de Batraciens et de *Peripatus*.

En 1904, COGNETTI de MARTIUS indique la présence de deux Vers de terre, *Andiodrilus biolleyi* et *Pheretima heterochaeta* MICH. dans les Broméliacées épiphytes de Costa-Rica. L'auteur tâche d'expliquer la présence des Vers dans ces plantes (2).

(1) Ne pouvant, sans nuire à la clarté de l'exposé, faire l'examen chronologique de ces divers travaux, je me bornerai ici à donner de brèves indications, me réservant d'examiner en détail chaque travail dans les divers chapitres de ce mémoire.

(2) Ces Oligochètes ont été trouvés dans les Broméliacées par BIOLLEY et TRISTÁN, qui ont, en même temps, recueilli un grand nombre d'espèces de divers animaux dans ces mêmes plantes, mais les descriptions faites par les spécialistes ne signalent pas l'habitat de ces espèces.

Pendant l'année 1903, M. Léon DIGUET a recueilli au Mexique deux Orthoptères et une Rainette dans les *Tillandsia*. — Je dois ces renseignements à l'obligeance de M. du BUYSSON.

En 1910, C. WERCKLÉ signale une Rainette qui habite normalement les Broméliacées de Costa-Rica.

Dans la même année, CALVERT donne une liste des divers groupes animaux trouvés par lui dans les Broméliacées épiphytes de Costa-Rica. En 1911, il donne plusieurs déterminations de ces animaux.

Plusieurs descriptions des animaux que j'ai trouvés dans les Broméliacées de Costa-Rica ont été publiés cette même année ou dans l'année suivante par différents auteurs :

L. STEJNEGER (1911) décrit deux Batraciens : une Salamandre, *Spelerpes picadoi*, et un Crapaud arboricole, *Gastrotheca coronata*. La même année, A. BORELLI décrit quelques nouvelles espèces de Forficules : *Leptisolabis aliena*, *Parasparatta picadoi*, *Praos robustus* et *Neolobophora insolita*.

P. M. de BEAUCHAMP (1912 et 1913) décrit des Planaires nouvelles : *Geoplana picadoi*, *Rhynchodemus bromelicola*, *Rh. costarricensis* et *Prorhynchus metameroïles*.

W. MICHAELSEN (1912) décrit les Oligochètes : *Aulophorus superterrenus*, *Dichogaster sporadonephra*, *Dichogaster picadoi*, *Dichogaster pitahayana* et *Andiodrilus orosiensis*.

Ch. P. ALEXANDER en 1912 décrit une Tipule : *Mongoma bromeliadicola*.

F. KNAB (1912 et 1913) décrit un Rhyphidæ et un Eristalinæ : *Anisopus picturatus* et *Luichuana picadoi*.

G. C. CHAMPION décrit deux Coléoptères : *Musicoderus spinicornis*, *Metamasius bromeliadicola* et un Hémiptère : *Pamera albo-annulata*.

En 1912, KNAB et MALLOCH décrivent un Borboridæ provenant des élevages des larves découvertes par KNAB dans les Broméliacées épiphytes du Mexique ; cette espèce est *Limosina bromeliarum*.

H. SCOTT (1912) décrit deux Coléoptères : *Aglymbus bromeliarum* et *Cyclonotum urichi* provenant des Broméliacées des îles de la Trinité et la Dominique.

R. SHELFORD (1912) décrit un Blattidæ : *Homalopteryx scotti* trouvé par H. SCOTT aux mêmes îles.

W. L. DISTANT (1912) décrit un Hémiptère : *Microvelia insignis* trouvé aussi par SCOTT dans les mêmes localités.

F. KNAB décrit en 1913 un Culicide : *Megarhinus iris* provenant des élevages effectués à la Trinité par F. W. URICH.

Le même auteur, dans une autre note (1913), signale la présence de larves de *Helodinæ* dans les Broméliacées épiphytes du Mexique.

J'ai décrit (1913) un *Helodinæ*, *Scirtes championi*, en même temps que les principaux caractères de sa larve, qui habite les Broméliacées épiphytes de Costa-Rica.

WALSINGHAM décrit (1913) un Papillon : *Valentinia bromeliæ* provenant d'une larve trouvée par KNAB dans les Broméliacées du Mexique.

B. — Travaux qui portent exclusivement sur la biologie des Broméliacées épiphytes (1).

C'est en 1884, et plus tard en 1888, que SCHIMPER montra le grand intérêt qui s'attache à l'étude des Broméliacées épiphytes. Le premier, il tint compte de l'eau retenue par ces plantes et des détritits que s'y déposent.

SCHIMPER démontre que les *Broméliacées épiphytes n'ont pas besoin d'emprunter leur nourriture à la plante qui les supporte, mais qu'elles se nourrissent aux dépens des détritits retenus entre leurs feuilles, l'absorption de l'eau et des sels dissous étant effectuée par les écailles foliaires.*

En 1904, C. MEZ publie un long mémoire sur le mécanisme de l'absorption par les écailles des Broméliacées épiphytes et il établit que celles-ci fonctionnent à la manière d'une pompe aspirante, pratiquant en somme une véritable succion.

En 1906, TIETZE, grâce à l'étude comparative des écailles dans les divers groupes de Broméliacées, montre la spécialisation progressive de ces écailles aux fonctions de nutrition ; en même temps, il fait l'anatomie comparée de l'appareil végétatif des diverses Broméliacées.

Dans un mémoire sur la phylogéographie de Costa-Rica, C. WERCKLÉ (1909) envisage les conditions climatologiques auxquelles les Broméliacées et autres plantes sont soumises. L'auteur considère Costa-Rica comme le pays où les Broméliacées sont le mieux représentées, tant par le nombre d'espèces et d'individus que par la taille des plantes.

(1) N'ayant pas à examiner ici les multiples travaux sur les Broméliacées, je me borne à signaler ceux-là seuls qui ont plus spécialement trait à la question dont je m'occupe.

En 1910 K. Aso, étudiant expérimentalement l'absorption des divers sels par les écailles des Broméliacées, constate que cette absorption est incontestable chez les *Tillandsia*, tandis qu'elle est nulle chez les *Ananas*.

C. — Travaux relatifs aux rapports entre les Broméliacées et leur faune.

Parmi ces derniers travaux, il faut tout d'abord citer celui de LUTZ (1903). Cet auteur constate, d'une part que les larves de Culicides habitent par centaines dans les Broméliacées épiphytes du Brésil ; il pense que la cinquième partie, au moins, des Culicides connus habitent exclusivement les Broméliacées ;— il constate d'autre part que *les détritrus ne pourrissent pas tant qu'ils demeurent dans les Broméliacées, mais se putréfient dès qu'on les retire de la plante et qu'on les met dans un bocal* (1).

CALVERT, en 1911, compare la distribution des Broméliacées épiphytes et celle des Libellules de la légion *Pseudostigma* SELYS ; il constate que cette distribution est la même et il considère toute cette légion comme ayant des larves bromélicoles.

CALVERT mentionne une larve de Coléoptère et un Hémiptère extrêmement aplatis et croit voir dans cet aplatissement une adaptation à la vie broméliicole. L'auteur expose, en outre, une théorie qui permettrait de comprendre comment les Libellules ont commencé à pondre dans l'eau des Broméliacées.

Telle est l'état des connaissances actuelles sur la faune des Broméliacées épiphytes. Il n'existe pas de travail envisageant l'ensemble de la faune broméliicole et les diverses conditions de milieu réalisées par les Broméliacées épiphytes : c'est cette étude que j'ai entreprise.

Dès 1911, j'ai montré qu'il fallait considérer les Broméliacées épiphytes comme un milieu biologique réalisant des conditions tout à fait spéciales, et je me suis attaché à en indiquer les traits principaux, tout en essayant de retirer des faits acquis quelques données générales relatives à l'origine et à la transmission de la faune broméliicole.

Puis (1912) j'ai tenté d'expliquer la cause de la non putréfaction

(1) LUTZ avance, en outre, que les animaux bromélicoles viennent rarement respirer à la surface de l'eau ; ils respireraient en s'appliquant contre la paroi immergée de la feuille qui, d'après lui, dégagerait de l'oxygène.

des détritrus retenus par les Broméliacées; j'ai mis en évidence l'absorption de substances organiques (composés ternaires et albuminoïdes) par les feuilles de ces plantes après une digestion préalable des détritrus, végétaux et animaux, retenus entre leurs feuilles. Enfin j'ai envisagé les Broméliacées épiphytes en tant que marcs aériennes éliminant les substances de décomposition produites entre les feuilles et j'ai comparé le *milieu-bromélien* au milieu constitué par les autres plantes-réservoir. J'ai fait, à ce propos, diverses remarques sur la biologie de quelques animaux broméliques.

Dans le présent travail, je reprends et je développe les idées exposées dans mes notes préliminaires, m'efforçant d'analyser les principaux phénomènes vitaux, dont les Broméliacées épiphytes sont le siège. J'envisagerai ces plantes comme un *milieu vivant* et non comme un simple dépôt d'eau et de poussières organiques. Je montrerai, en outre, les différences qui séparent les Broméliacées épiphytes de toute autre plante capable de retenir de l'eau. Je pose la question de l'origine de la faune bromélicole et de sa transmission d'une plante à l'autre, cherchant à présenter une explication satisfaisante de cet ensemble de faits. Je tâcherai enfin de signaler les principales adaptations de la faune bromélicole à son milieu. Une autre partie du présent travail sera consacrée à l'étude des divers animaux broméliques, dont l'organisation, m'a paru digne d'intérêt.

CHAPITRE II.

BIOLOGIE DES BROMÉLIACÉES ÉPIPHYTES

Il importe avant tout de comprendre la biologie des Broméliacées épiphytes car cela seul nous permettra de nous rendre un compte exact d'un certain nombre de faits, d'où résultent les conditions si spéciales de la vie entre les feuilles de ces plantes; nous aurons ainsi l'explication de divers phénomènes déjà observés par d'autres naturalistes, mais qui n'ont pas encore été expliqués.

Il va de soi que la distribution géographique de la faune bromélicole ne peut nullement différer de celle des Broméliacées; que

toute condition climatologique ou autre retentissant directement sur le développement de ces plantes, sur le nombre d'individus, sur la manière dont elles végètent, sur leur taille et sur la quantité d'eau qu'elles retiennent ne peut qu'influencer très sensiblement la faune qui les peuple; et que la faune qui habite l'eau et les détritiques retenus par les Broméliacées épiphytes reçoit le contre-coup de toute action biologique exercée par ces plantes sur l'eau et sur les détritiques qu'elles retiennent.

Il faut donc examiner d'une manière attentive la biologie des Broméliacées sauvages et songer à reproduire, par des expériences de laboratoire, quelques-uns des phénomènes biologiques caractéristiques pour ces plantes et capables d'influencer d'une manière notable la faune qui habite entre leurs feuilles.

A. — Les Broméliacées à Costa-Rica.

Costa-Rica se prête tout particulièrement aux observations sur la biologie de ces plantes, car, outre sa latitude (1), le pays est orienté de N.-O. à S.-E., situation qui le place juste perpendiculairement aux vents du N.-E. Ces vents après avoir traversé la mer des Caraïbes, où ils se sont saturés d'humidité, abordent la côte atlantique avec une très grande force, augmentés qu'ils sont de la brise de mer.

Etant donnée la minime largeur du pays, 200 kilomètres environ, on pourrait le croire tout entier exposé à ces vents; il n'en est rien. Le pays est, en effet, traversé, suivant sa ligne médiane, et dans toute sa longueur, par une chaîne de montagnes d'une altitude moyenne de 3.000 mètres. Cette chaîne constitue une barrière infranchissable pour les vents venant de la mer des Caraïbes. Par suite, toute la région appartenant au versant du Pacifique est à l'abri de ces vents et se trouve dans des conditions climatologiques très différentes de celles de la région appartenant au versant atlantique.

(1) De nos jours, la famille des Broméliacées se trouve confinée dans le continent américain exclusivement; les formes épiphytes appartiennent à l'Amérique intertropicale et plus particulièrement à une zone comprise entre l'équateur et le 10° de latitude N. Les espèces qu'on trouve en dehors des tropiques s'écartent nettement des Broméliacées typiques: les *Puya*, dont l'aire de dispersion arrive jusqu'au Chili, rappellent, en effet, par leur port, plutôt un *Yucca* ou *Dracæna* qu'une Broméliacée typique.

À en juger par les empreintes trouvées par HEER en Suisse et rapportées par lui au genre *Bromelia*, ces plantes ont eu autrefois une aire de dispersion beaucoup plus vaste qu'aujourd'hui.

La zone atlantique entière est, en effet, très humide ; les pluies y sont très fréquentes et la chaleur est torride. Dans la zone du Pacifique

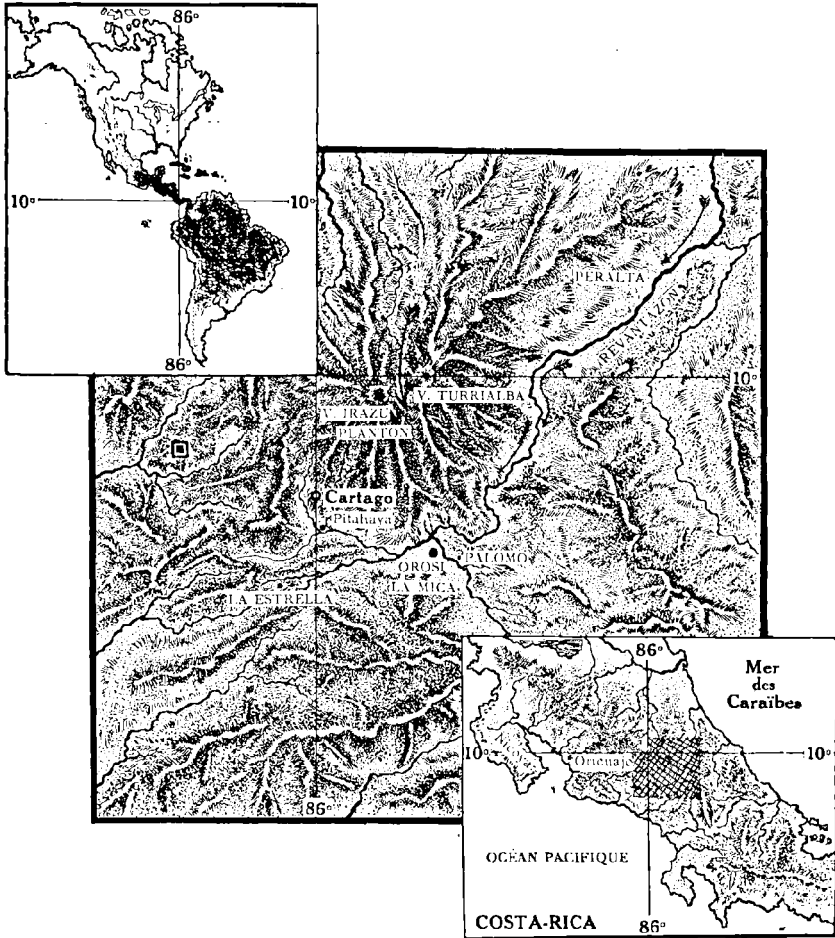


FIG. 1. — Partie centrale de Costa-Rica, localités explorées. Les flèches indiquent les directions que prennent les vents qui s'engagent entre les montagnes. — En haut distribution géographique des Broméliacées. — En bas COSTA-RICA. L'aire quadrillée de cette carte indique la portion représentée au centre (CABALLERO del).

la chaleur est également torride, mais l'air est très sec ; les pluies y sont très rares pendant une moitié de l'année, les vents y sont presque nuls, car la brise marine elle-même est annulée par les vents alizés.

Entre ces deux zones extrêmes se trouve le Plateau central, dont la hauteur est de 1.100 à 1.500 mètres au-dessus du niveau de la mer ; il est limité, vers l'Atlantique, par les hauts sommets (4.000 mètres environ) de la chaîne centrale et vers le Pacifique par une autre crête de montagnes moins élevées.

Dans le Plateau central règne un climat tempéré, avec une température de 20° C. environ comme moyenne. Le vent de l'Atlantique traversant un col entre deux hauts sommets, Irazù et Turrialba, (Fig. 1) passe au-dessus d'une partie du Plateau central, la vallée de Cartago, et vient buter contre la crête secondaire, apportant une grande humidité et ayant une influence considérable sur la végétation en général.

Les vents alizés s'engagent aussi dans la vallée du Reventazón et pénètrent jusqu'au centre du pays (Orosi) dont ils changent, les conditions climatologiques.

Le peu de vent N.-E. qui arrive dans le versant Pacifique a déjà perdu toute son humidité, car les hautes montagnes du centre du pays condensent la vapeur d'eau apportée par les vents alizés.

La végétation épiphyte est la première à se ressentir des différences de climat. C'est ainsi que dans la zone atlantique côtière, où il pleut d'une façon presque constante et où la température ne cesse d'être très élevée, il existe une quantité énorme de Cactées épiphytes et fort peu d'espèces terrestres, tandis que sur les côtes du Pacifique où les espèces épiphytes sont à peine représentées, les espèces terrestres se développent très bien.

Dans la zone atlantique, les Broméliacées épiphytes sont de dimensions gigantesques, (Fig. 2, 3 et 4) mais le nombre d'individus est moindre que celui que l'on trouve dans le plateau central du pays.

Dans la région côtière du Pacifique, où deux saisons alternent régulièrement, la sécheresse est intense pendant six mois. Dans cette région, en dehors de quelques sommets très élevés, où les vents du N.-E. arrivent, les Broméliacées épiphytes ne sont guère représentées que par des espèces de taille insignifiante et qui ne retiennent de l'eau que par capillarité : quelques individus de *Tillandsia bulbosa*, et espèces voisines, capables d'emmagasiner de l'eau dans leurs tissus foliaires, et de temps en temps de rares individus d'autres espèces dont les feuilles très coriaces leur permettent de supporter cette dessiccation.

C'est dans le Plateau central que les Broméliacées sont le mieux développées. Elles le sont surtout dans cette zone de la crête secon-



Fig. 2. — *Aechmea* gigantesques des côtes Atlantiques.

daire des montagnes contre laquelle butent les vents du N.-E. Le vent qui arrive à ces localités (La Estrella, La Mica, etc.) déjà refroidi par son passage à travers la crête principale de montagnes apporte avec lui une certaine quantité d'eau, mais

surtout de l'eau condensée sous forme de brouillard (1) : c'est là le véritable centre de végétation des Broméliacées épiphytes. Dans

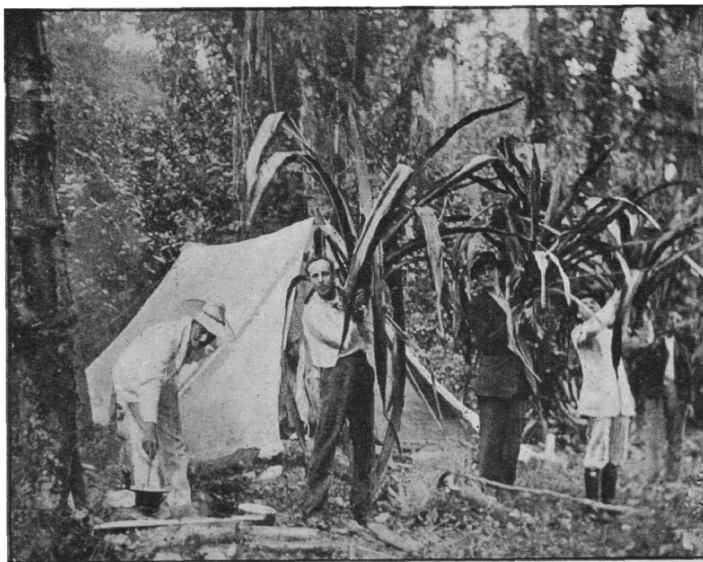


FIG. 3. — Diverses Broméliacées épiphytes (environs de Peralta).

ces régions, on voit chaque soir, tout de suite après le coucher du soleil, de grands brouillards tomber sur la forêt. C'est ce que montrent les photographies de la Planche VI représentant la même localité, l'une a été prise le matin vers 8 heures, l'autre vers 5 heures de l'après-midi; elles mettent en évidence l'importance de ces précipitations d'eau atmosphérique qui fournissent la plus grande partie de l'eau retenue par les Broméliacées épiphytes. La fig. 5 nous montre les formes principales habitant ces forêts et la fig. 6 de grands échantillons récoltés aux alentours.

Au N.-E. de Cartago, sur la pente du volcan Irazú, on trouve un certain nombre de Broméliacées épiphytes, surtout des *Thecophyl-*

(1) Cette condensation s'opère surtout au niveau du Col., et là aussi, quoique d'une façon moins intense, les Broméliacées épiphytes se développent. Cependant la température y est très basse et l'eau recueillie par les Broméliacées se congèle entre leurs feuilles presque chaque nuit (WERCKLÉ).

lum (Fig. 7 et 8) adaptées au climat excessivement humide et froid des régions telles que « El Plantón », etc.



FIG. 4. — Une énorme *Billbergia* sur un arbre recouvert de végétation épiphyte (Peralta).

Dans la vallée de Orosi et Navarro, où il fait une chaleur torride pendant le jour, un froid assez vif le soir, et où l'humidité est beaucoup moins accentuée, on voit à la fois des

Broméliacées terrestres et épiphytes qui végètent parfois les unes



FIG. 5. — Principaux types de Broméliacées des forêts de La Estrella : *Guzmania*, *Thecophyllum*, *Tillandsia*, *Billbergia* et *Vriesea*.

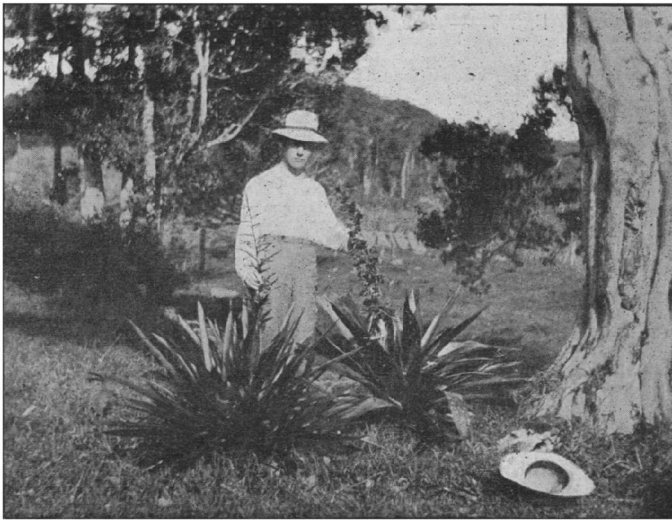


FIG. 6. — Deux grandes *Tillandsia* de La Estrella.

à côté des autres (fig. 9). La fig. 10 nous montre un arbre de la

même localité, dont les branches inférieures sont littéralement

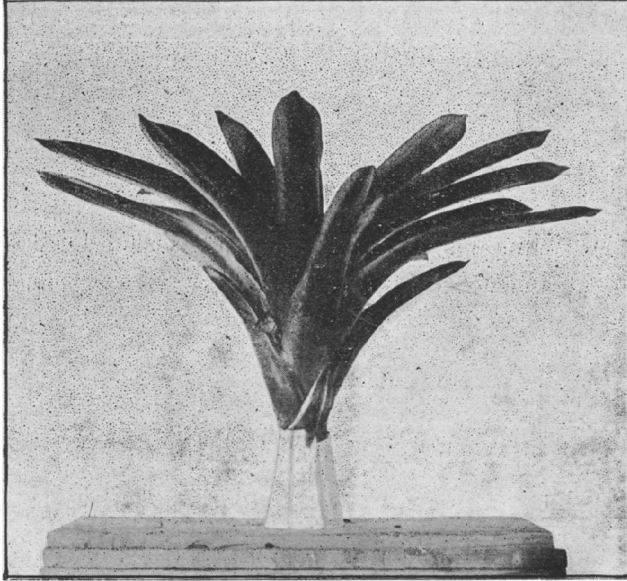


FIG. 7. — *Thecophyllum* sp. du Plantón.

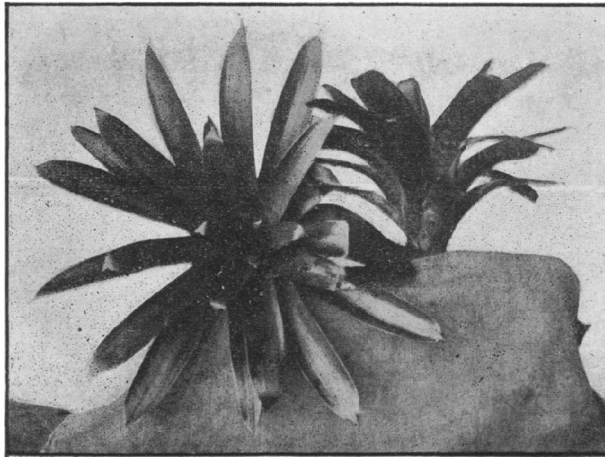


FIG. 8. — *Thecophyllum* sp. du Plantón.

engainées par les *Tillandsia*, tandis que quelques *Aechmea*

très grandes se développent à l'extrémité de quelques branches.



FIG. 9. — Broméliacées terrestres et épiphytes végétant ensemble (Orosi).

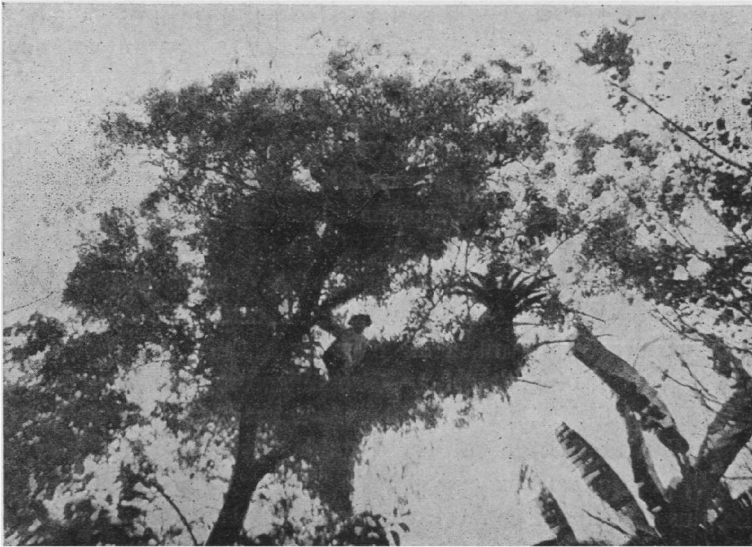


FIG. 10. — Arbre recouvert par les Broméliacées épiphytes. A l'extrémité de quelques branches on aperçoit de belles *Aechmea* (Orosi).

Ce sont les régions situées aux alentours de la vallée de Cartago qui m'ont fourni les Broméliacées les plus peuplées.

B. — Données acquises sur l'organisation et la physiologie des Broméliacées.

Je ne ferai qu'un exposé sommaire de la constitution des Broméliacées épiphytes car, si toute étude biologique comporte nécessairement la connaissance morphologique de l'être considéré, dans le cas présent il n'est pas utile de pénétrer dans le détail.

Les Broméliacées peuvent être définies comme des *Monocotylédones, terrestres ou épiphytes, généralement acaules, avec des feuilles en rosette ; à inflorescences en grappe ou en épi ; à fleurs à trois sépales coriacés, trois pétales, six étamines et trois carpelles soudés formant un ovaire tantôt libre, tantôt plus ou moins adhérent ; graines à albumen farineux.*

Le port des Broméliacées typiques, très caractéristique, est comparable à celui de certaines Liliacées ou Agavées.

L'appareil radicaire est très variable. Chez les espèces épiphytes il est peu développé et, chez quelques-unes d'entre elles, il fait même complètement défaut : nombre de *Aechmea*, *Catopsis*, etc. enfoncent un crampon dans la tige de leurs hôtes. Le cas le plus fréquent chez les espèces épiphytes est d'avoir des racines grêles et dures, qui entourent, parfois complètement, et serrent avec une force extraordinaire les branches des arbres qui les supportent. Chez les espèces terrestres, les racines primaires ne sont jamais très longues ; elles donnent naissance à des racines latérales qui, à leur tour, se ramifient en houppe.

Si on plante en terre les Broméliacées épiphytes, des racines poussent bientôt, tout à fait semblables à celles des Broméliacées terrestres ; cela se produit même chez les espèces qui n'ont jamais de racines à leur état naturel. Les Broméliacées qui tombent du haut des arbres continuent très souvent à végéter sur le sol. Cette facilité d'adaptation permet de cultiver dans des pots à fleurs toutes les espèces, presque sans exception.

Le plus grand nombre des Broméliacées sont acaules, ce caractère est l'un des plus constants chez ces plantes ; quelques-unes d'entre elles ont cependant une tige bien développée, tel est le cas des *Puya* dont la tige rappelle celle de certains *Aloë* ou *Dracæna*. Quelques *Pitcairnia* ont un appareil végétatif semblable à celui de certains Palmiers pygmés. Chez la « barbe de vieillard », *Tillandsia*

usneoides (Pl. VII, fig. VI et 6), les tiges ont la forme de filaments souples, longs et grêles, soutenus par les branches des arbres.

Chez la plus grande partie des Broméliacées terrestres, la tige est un peu renflée à sa base et forme une sorte de bulbe en forme de toupie, dont la pointe serait en haut. Chez les espèces épiphytes, la tige est presque réduite à la surface d'insertion des feuilles.

La forme la plus typique des feuilles des Broméliacées est celle d'une lame de sabre à bord denticulé, sans aucun pétiole, dont l'Ananas présente le type (Pl. VII, fig. VII). Cependant, une grande partie des Broméliacées ont des feuilles pétiolées, leur extrémité adhérente est, tout au moins, sensiblement rétrécie; cette dernière disposition est, en particulier, celle des *Pitcairnia*, le limbe en est assez large (Pl. VII, fig. II et 2).

Chez d'autres formes, certains *Cryptanthus* par exemple, les feuilles longuement pétiolées s'unissent à une tige presque virtuelle. Pl. VII, fig. 1 et 3. Aucune de ces Broméliacées à feuilles pétiolées, quelle que soit la forme du limbe, ne peuvent évidemment devenir un réservoir d'eau et ne sont pas à retenir dans cette esquisse de la morphologie.

À quelques exceptions près, les feuilles des Broméliacées épiphytes sont larges, parfois épaisses, la partie proximale du limbe étant beaucoup plus large que la partie distale. Cette partie proximale forme soit des cornets qui s'emboîtent les uns dans les autres (Pl. VII, fig. V et 5), soit une large concavité en forme de cuillère continuée par la partie étroite du limbe, et parfois en forme de filament (Pl. VII, fig. IX et 9). On trouve, bien entendu, toutes les formes intermédiaires entre ces formes extrêmes.

Au point de vue de la structure, une feuille de Broméliacée épiphyte typique (*Billbergia pyramidalis-croyana* par exemple) (Fig. 11) présente entre les deux épidermes deux parties nettement différenciées : l'une supérieure à grandes cellules cubiques, à parois plissées constituant le tissu aquifère et une partie inférieure à cellules polyédriques, irrégulières, formant un parenchyme homogène, riche en chlorolencytes. Au sein de ce parenchyme se trouvent des faisceaux libéro-ligneux accompagnés de fibres de renforcement, des faisceaux sclérenchymateux et des lacunes creusées entre de volumineuses cellules étoilées, anastomosées par leurs pointes. Chez les *Aechmea* à feuilles moins épaisses, le tissu aquifère se réduit un peu. Chez quelques *Tillandsia*, à feuilles très minces, il

est réduit à une seule assise de cellules, tandis que le tissu lacuneux n'est plus fractionné, mais forme une couche continue.

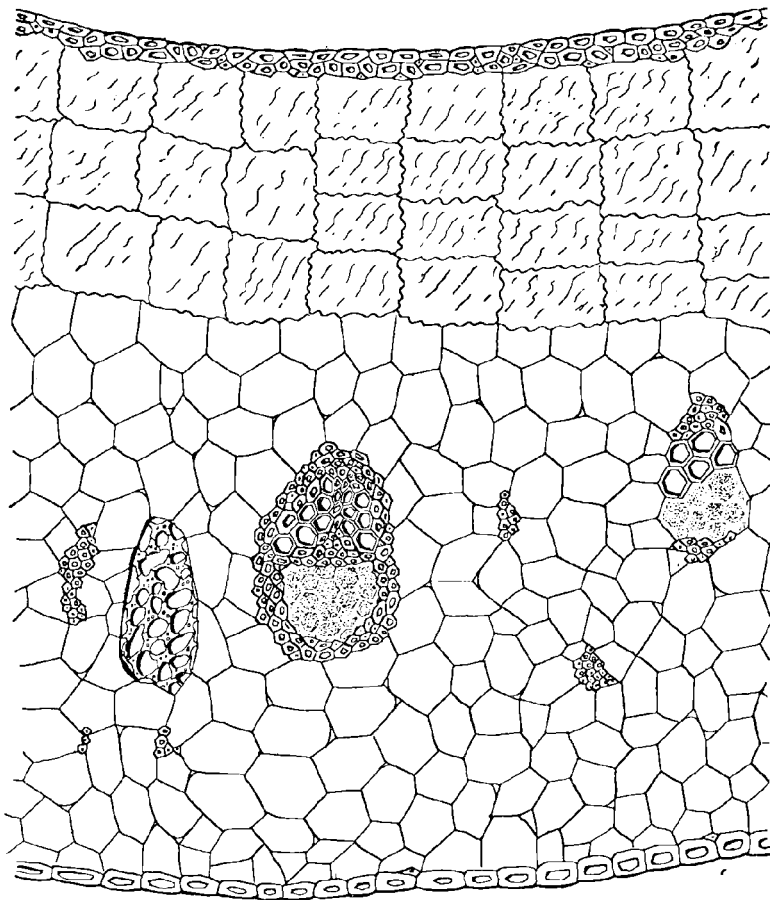


FIG. 11. — Coupe transversale d'une feuille de *Billbergia pyramidalis-croyana*.

.Grâce à leur forme en cornet ou en cuiller et à leur disposition relative, ces feuilles retiennent constamment une grande quantité d'eau; elles retiennent en outre, et en abondance, des détritux organiques.

Les feuilles portent un grand nombre d'écailles disposées d'une façon variable, mais qui constituent des organes très importants, et, du reste, presque spéciaux aux Broméliacées. Ces écailles affectent la forme d'un écusson ou celle d'une ombrelle chinoise; la forme la

plus commune est celle d'un grand nombre de *Tillandsia*, telle par exemple l'écaïlle représentée par la fig. 12. Leur mode de distribution sur la feuille est loin d'être constant ; il serait en rapport étroit avec la faculté de retenir de l'eau. Pour ce qui est de leur rôle, on les considère soit comme protectrices, soit comme absorbantes. A cet égard TIETZE (1906) formule les conclusions suivantes :

Chez les formes non spécialisées, considérées par lui comme primitives, *Pitcairnia* par exemple, le rôle des écaïlles ne serait que protecteur et non absorbant. Chez les Broméliacées terrestres, qui seraient plus avancées en développe-

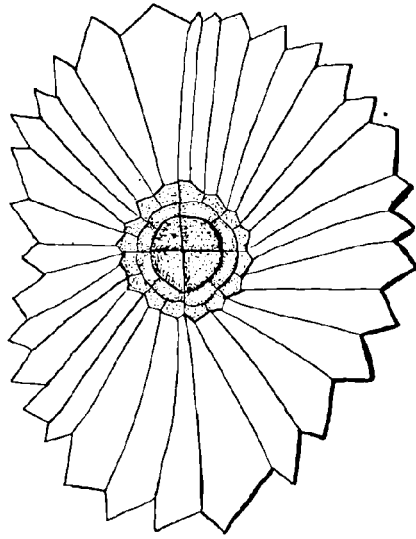


FIG. 12. — Ecaïlle typique des feuilles des Broméliacées (*Tillandsia*).

ment, *Bromelia*, *Ananas*, etc., les feuilles commencent à se plier en gouttière ; l'eau peut être retenue, quoique dans des proportions infimes ; ici les écaïlles seraient primitives, leur rôle serait protecteur, mais elles seraient absorbantes dans une certaine mesure. Seulement, comme la quantité d'eau retenue entre les feuilles de ces Broméliacées est insignifiante, la plante ne peut vivre qu'à la condition de recevoir de l'eau du sol, ses faisceaux libéro-ligneux sont très bien développés, fait facile à constater chez *Fascicularia*, *Deinacanthon*, *Cryptanthus*, *Bromelia*, *Greigia*, *Disteganthus*, etc. Par contre, les vaisseaux libéro-ligneux sont tout à fait réduits chez les plantes qui retiennent de grandes quantités d'eau, telles les *Aechmea*, *Androlepis*, *Canistrum*, *Vriesea*, *Billbergia*, *Guzmania*, *Catopsis*, *Tillandsia* et *Thecophyllum*. Chez ces plantes, l'eau absorbée par les écaïlles passe directement dans le tissu aquifère de la feuille.

Chez les Broméliacées épiphytes considérées par TIETZE comme primitives, quelques *Bromeliæ* et *Tillandsiæ* capables de se développer indifféremment sur le sol, les rochers ou la base des

arbres, les racines sont peu développées et les écailles recouvrent la totalité de la face inférieure des feuilles.

Chez les Broméliacées vraiment aériennes, quelques *Thecophyllum*, *Vriesea* et *Aechmea*, les racines manquent, et quand elles sont présentes leurs faisceaux conducteurs manquent absolument, ou n'apparaissent que sporadiquement. Les écailles sont par contre bien développées et situées à la base et à la face inférieure du limbe ; elle se trouvent donc submergées et leur pouvoir absorbant atteint son plus haut degré de fonctionnement (1).

Il ressort donc de là, et c'est un point essentiel, que *les Broméliacées épiphytes seules possèdent des écailles effectivement absorbantes.*

Le phénomène d'absorption par les écailles des Broméliacées se présente sous deux aspects différents : absorption d'eau en vapeur ou d'eau liquide.

L'absorption de vapeur d'eau, que l'on rencontre chez plusieurs *Tillandsia*, et particulièrement chez *T. usneoides*, n'est pas un fait particulier aux Broméliacées. Plusieurs plantes, Chénopodées et autres, portent dans leurs feuilles des poils, qui absorbent l'eau atmosphérique et la transmettent ensuite à un tissu de réserve semblable au tissu aquifère des feuilles des Broméliacées épiphytes.

Par contre, l'absorption d'eau liquide retenue entre les feuilles paraît plus spéciale aux Broméliacées épiphytes ; du moins, ces plantes seraient les seules qui tirent toute l'eau nécessaire à leur développement de leurs dépôts interfoliaires.

Des expériences simples montrent d'une manière très nette cette absorption. Si on coupe une feuille de *Tillandsia*, par exemple, et que l'on place à la face inférieure de celle-ci, loin de la surface de section, un morceau de papier buvard imbibé d'une solution d'éosine ou de bleu de méthylène, l'examen microscopique, pratiqué au bout de quelques heures, montre que la solution colorée a été absorbée et se trouve localisée dans les écailles. De là elle passe dans les cellules

(1) SCHIMPER avait déjà remarqué que, chez les espèces strictement épiphytes, les racines, quand elles existent, sont même imperméables à l'eau, à cause de leurs gaines subéreuses et sclérenchymateuses. Il montre, en outre, que, chez les formes à feuilles nettement divisées en deux parties, *Tillandsia bulbosa* par exemple, la partie distale flagelliforme possède de la chlorophylle, mais manque de tissu aquifère et d'écailles ; celles-ci et le tissu aquifère sont confinés à leur partie proximale dilatée en cuiller et où la chlorophylle manque.

les plus voisines de l'écaille. Mais pour constater le fait, il ne suffit pas de pratiquer sur la feuille des coupes transversales, il faut enlever couche après couche, en partant de la face supérieure de la feuille jusqu'au voisinage de l'écaille, en ayant bien soin de respecter les cellules voisines, car si celles-ci étaient blessées, le colorant pourrait se répandre et la constatation manquerait de certitude.

Les études de SCHIMPER au sujet de l'absorption chez les Broméliacées épiphytes ont mis en évidence :

1^o Que l'eau retenue entre les feuilles est absorbée, et que cette absorption est indispensable à la plante.

2^o Que les sels dissous dans cette eau sont absorbés par les feuilles des Broméliacées épiphytes.

3^o Que ce sont les écailles qui se chargent de cette absorption.

Les expériences de SCHIMPER, effectuées sur *Brocchinia plumieri*, *Caraguata lingulata* et *Guzmania tricolor*, peuvent être résumées en peu de mots :

1^o Une plante flétrie entre les feuilles de laquelle on verse de l'eau, devient turgescente.

2^o Des plantes, auxquelles on a coupé les racines et dont la surface de section a été enduite au baume de Canada, sont divisées en deux lots : dans l'un, les plantes sont privées d'eau ; dans l'autre on verse de l'eau entre les feuilles. Les plantes qui renferment de l'eau sont demeurées très bien portantes pendant les trois mois qu'a duré l'expérience, tandis que les autres ont péri.

3^o On donne de l'eau à toutes les plantes, mais les unes ne la reçoivent que par les racines, tandis que les autres ne la reçoivent que par les feuilles. Les premières se flétrissent, les autres continuent à végéter comme d'ordinaire. Les plantes témoins, maintenues à sec, meurent plus vite que celles qui reçoivent de l'eau par leurs racines, ce qui prouve que l'eau est partiellement absorbée par les racines.

Ces expériences montrent avec évidence que l'eau retenue entre les feuilles est nécessaire à la plante.

SCHIMPER remarque que presque toutes les Broméliacées, malgré la brièveté de leur tige, ont un géotropisme négatif très marqué, d'où il résulte que les dépôts d'eau peuvent se former entre leurs feuilles ; cependant, quelques *Tillandsia* s'accroissent en toutes direc-

tions : l'eau peut être alors retenue par capillarité entre les minces espaces interfoliaires.

SCHIMPER montre en outre que les solutions minérales pénètrent à travers les écailles ; l'iodure de potassium additionné d'iode colore les écailles et les cellules environnantes en jaune sombre au bout de vingt-quatre heures. Le chlorure de sodium contracte, *sans le tuer*, le protoplasma des cellules sous-jacentes à l'écaille. Le violet d'aniline et le vert de méthyle colorent les écailles par où ils pénètrent, et non pas le tissu épidermique.

K. Aso a repris dernièrement (1910) la question de l'absorption des sels par les écailles des Broméliacées. Il coupe les feuilles et, après avoir enduit avec un mastic approprié leur surface de section, il les met dans une solution d'azotate de lithium, de ferrocyanure de potassium, etc. Après un temps convenable, il recherche, au moyen de l'analyse spectrale ou de l'analyse microchimique, ces sels dans les tissus de la feuille qui n'ont pas été en contact direct avec le liquide.

Ces expériences lui ont permis d'établir que ces sels ne sont nullement absorbés par les écailles des feuilles des *Ananas*, tandis que les mêmes substances pénètrent très facilement à travers les écailles des *Tillandsia*, chez lesquelles les substances chimiques sont parvenues jusque dans les parties de la feuille les plus éloignées du liquide.

Ces faits montrent une fois de plus que, seules, les écailles des Broméliacées épiphytes ont la propriété d'absorber les diverses solutions avec lesquelles elles se trouvent en contact.

C. — Nouvelles recherches sur les phénomènes de nutrition chez les Broméliacées épiphytes.

L'existence de ces écailles et leur pouvoir absorbant sont d'une importance capitale dans la nutrition des Broméliacées épiphytes ; ce n'est point par leurs racines, absentes ou à peine développées, que les matériaux nutritifs peuvent pénétrer dans ces plantes. Fritz MÜLLER, d'ailleurs, a supposé, dès 1879, que les graines et autres substances tombées parmi les feuilles des Broméliacées contribuent à leur nourriture ; WERCKLÉ signale le fait que les Broméliacées végètent aisément sur les poutres métalliques des ponts. Il faut

donc de toute nécessité que ces plantes se nourrissent de l'eau et des dépôts situés entre leurs feuilles. Il convient donc d'examiner avec précision cette eau et ces dépôts, examen négligé par les auteurs, même par SCHIMPER, qui a cependant constaté l'absorption de substances minérales par les écailles des feuilles des Broméliacées épiphytes et en avait conclu que, seule, cette eau et ces détritux suffisent à nourrir la plante.

Ce qui frappe dès l'abord, lorsqu'on examine une Broméliacée épiphyte, c'est la pureté de l'eau qu'elle retient. Ce fait néanmoins n'avait pas jusqu'ici attiré l'attention et cette eau n'a jamais été analysée : or les analyses effectuées sur ma demande par M. MICHAUD donnent 0,007 grammes de cendres par litre. Elles sont composées surtout par de la cellulose. Elles renferment, en outre, 2,65 % d'une matière cireuse soluble dans le chloroforme, et aussi des cristaux en trop faible quantité pour qu'ils aient pu être analysés ; *les sels minéraux qui restent dans les détritux sont représentés par de quantités tout à fait négligeables.*

La substance cireuse trouvée par MICHAUD provient sans doute des morceaux de cuticule des feuilles tombées dans la plante ou des morceaux détachés de la feuille de la Broméliacée elle-même. Quant aux cristaux, ils sont constitués très probablement par de l'oxalate de calcium, sel très commun dans les feuilles des Broméliacées.

Le fait que les détritux ne contiennent qu'une quantité insignifiante de sels minéraux m'a fait penser que c'est des composés organiques, ternaires et albuminoïdes, que la plante tire les substances minérales et azotées indispensables à sa nourriture.

J'ai fait, à cet égard, l'expérience suivante :

J'ai séparé, en août 1910, une grande *Aechmea*, d'environ 1 mètre de diamètre, de l'arbre sur lequel elle poussait. Transportée dans une chambre d'habitation et fixée sur un panneau, j'ai eu soin de maintenir de l'eau entre ses feuilles, sans rien ajouter aux détritux qu'elle contenait. Cette plante néanmoins a continué de vivre ; elle a fleuri et donné des bourgeons, tout comme dans les conditions naturelles. En ce moment encore, elle se trouve en parfait état, bien que depuis trois ans elle soit dans un endroit où nulle substance minérale ne peut tomber et s'accumuler entre ses feuilles. Les détritux organiques qu'elle avait recueillis dans la forêt ont suffi à eux seuls pour la nourrir jusqu'à présent.

Ces détritux, formés surtout par des débris végétaux, renferment aussi des substances animales : SCHIMPER, LUTZ, etc. ont en effet signalé la présence d'un grand nombre de cadavres d'Insectes parmi les détritux retenus par ces plantes.

De mon côté, j'ai observé le phénomène suivant : au moment où les Broméliacées épiphytes vont fleurir, il se produit à la base des feuilles les plus internes une sécrétion gommeuse bien connue des éleveurs de Broméliacées. LÉON DUVAL (Les Broméliacées, pag. 88), à propos des *Billbergia*, dit : « certaines espèces ont aussi l'inconvénient d'attirer les Pucerons, qui descendent dans l'intérieur du tube formé par les feuilles pour y sucer à leur aise la matière gommeuse, légèrement sucrée, que secrètent leurs fleurs. Celles-ci sortent, déjà envahies par ces Insectes ».

D'ailleurs si la plante est blessée, cette gomme coule abondamment ; puis elle se solidifie, jusqu'à acquérir une consistance gélatineuse.

On trouve fréquemment, englués dans cette gomme, des animaux phytophages (Coléoptères, Acariens, larves d'Hémiptères, etc.) et aussi d'autres animaux non phytophages, mais qui vivent normalement dans l'eau des Broméliacées : Culicides, Chironomides, etc. Une fois englués, les animaux, restent prisonniers et meurent ; finalement, entraînés avec la gomme qui les enrobe, ils tombent parmi les détritux retenus par la plante. Ces animaux, ainsi inclus dans une masse de gomme rappellent assez bien l'aspect de ceux que l'on trouve dans l'ambre, avec cette différence que la gomme n'est qu'un enrobage temporaire, car elle se décompose rapidement.

Cette décomposition de la gomme n'entraîne pas la putréfaction des détritux animaux. Mais s'il n'y a pas putréfaction des détritux, ceux-ci sont néanmoins soumis à un travail de décomposition, puisqu'ils sont bientôt réduits en une sorte de boue cellulosique, à la manière d'une tourbe. En particulier, il ne reste des Insectes que des fragments de squelettes chitineux.

La gomme ne contribuerait-elle pas à cette décomposition, en provoquant le dédoublement des substances organiques ? Ou bien les microbes interviendraient-ils seuls dans ce dédoublement ?

Élucider cette question revient à rechercher la cause pour laquelle l'eau retenue entre les feuilles des Broméliacées épiphytes est toujours si pure ; cela revient par conséquent à étudier le procédé

grâce auquel la plante utilise les détritits organiques, végétaux ou animaux. Cela revient, d'une façon plus générale, à étudier la nutrition de ces plantes. Les substances d'origine minérale leur sont-elles nécessaires? Que retirent-elles des cadavres d'animaux? La plante elle-même joue-t-elle un rôle actif dans ces phénomènes?

Pour tâcher d'analyser les phénomènes relatifs à la décomposition et l'absorption des détritits, j'ai institué une série d'expériences. Les unes ont eu pour objet l'absorption des substances minérales, les autres celle des substances organiques.

1° Absorption des substances minérales. — Les auteurs qui se sont occupés de l'absorption des substances minérales par les écailles foliaires des Broméliacées ont souvent utilisé, pour ces expériences, des solutions très concentrées, jusqu'à être parfois toxiques pour la plante. Ils constatent bien ainsi la pénétration des substances minérales dans les feuilles, mais cela ne prouve nullement qu'il existe un phénomène normal d'absorption, ayant pour effet la nutrition de la plante.

Il convenait de reprendre ces expériences en employant toujours des solutions diluées au lieu de solutions concentrées et des plantes entières en bon état au lieu de feuilles coupées, ainsi que l'ont pratiqué certains expérimentateurs. Par contre, je me suis moins préoccupé du sort ultérieur des substances absorbées par les plantes; il nous importe davantage, en effet, de connaître les modifications du liquide interfoliaire et de ses détritits que d'étudier les phénomènes d'ordre purement physiologique, qui se passent au sein des tissus de la plante.

Je coupe toutes les racines d'une Broméliacée et j'enduis les surfaces de section avec de la paraffine fondue, de façon à éliminer absolument toute absorption par ces surfaces.

Entre les feuilles de la plante ainsi préparée, après lavage soigneux à l'eau distillée, je mets une quantité connue d'une solution donnée. Pour activer l'absorption du liquide, je place la plante dans une étuve sèche à 32° C. environ. Chaque jour, j'ajoute à la solution un peu d'eau distillée, afin de maintenir une quantité de liquide à peu près constante entre les feuilles. La plante est posée sur un flacon (Fig. 13) destiné à recueillir le liquide qui peut s'écouler, afin de pouvoir le verser à nouveau entre les feuilles de la plante en expé-

rience et de maintenir ainsi sans aucune perte le poids initial du sel.

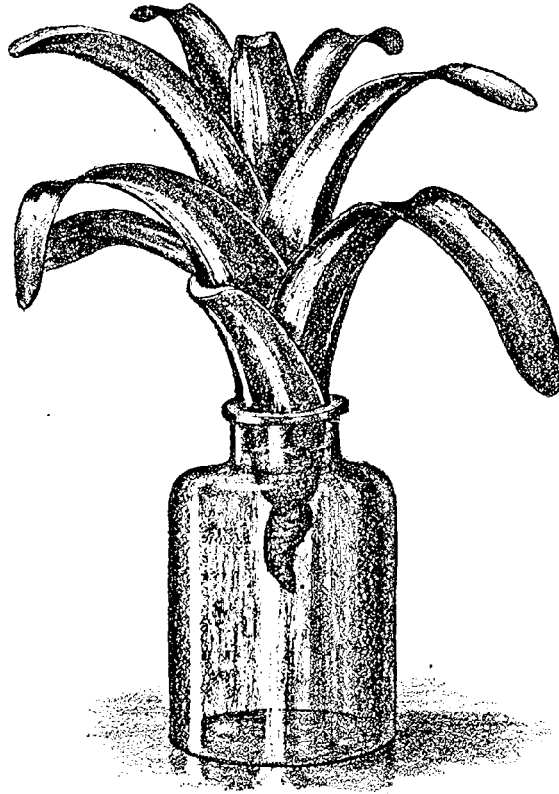


FIG. 13. — Dispositif employé pour les expériences d'absorption chez les Broméliacées épiphytes.

Au bout d'un temps donné, je retire le liquide d'entre les feuilles, je le mesure et je cherche dans ce liquide le sel qui y est dissout ; je ne le considère comme absorbé que lorsque je n'en puis décèler *aucune trace*.

Pour rendre pratique l'emploi de solutions extrêmement diluées, n'arrivant même pas à la concentration isotonique des cellules de la Broméliacée, diverses précautions sont nécessaires : on essaye, avec les réactifs préparés pour les recherches subséquentes, une solution du corps en expérience ; on dilue peu à peu cette solution jusqu'au moment où la réaction caractéristique devient douteuse. Une fois

connu ce « point critique », qui varie toujours avec la nature des réactifs, on prépare une solution à un titre de concentration au moins deux fois plus élevé ; c'est cette solution que l'on emploie pour l'expérience. On prend garde, en outre, que la quantité *totale* du liquide retiré de la Broméliacée à la fin de l'expérience ne soit pas plus considérable que la quantité initiale.

Afin de se rendre compte si la substance chimique a subi des transformations pendant l'expérience, il faut rechercher non seulement cette substance, mais aussi les corps auxquels elle aurait pu donner naissance.

J'ai toujours mis dans la même étuve un tube témoin renfermant une certaine quantité de la solution qui a été versée entre les feuilles de la Broméliacée. Dans ce tube on peut suivre les diverses altérations chimiques qu'aurait pu subir la solution employée.

Si, dans ces conditions, je ne trouve à la fin de l'expérience ni la substance qu'on a employée ni aucun corps qui puisse en dériver, je conclus que cette substance a été totalement absorbée par la plante.

Ce procédé d'élimination absolue du corps en expérience écarte toutes les causes d'erreur provenant du dosage et il permet d'employer des solutions si faibles que les phénomènes d'absorption se rapprochent évidemment de ceux qui doivent se passer spontanément dans les Broméliacées en pleine végétation.

Que les Broméliacées épiphytes absorbent les substances minérales, c'est un fait acquis ; toutefois il restait à démontrer que cette absorption est le procédé habituel de nutrition de la plante :

J'ai donc utilisé pour mes expériences le liquide de Knop qui suffit, à lui seul, à la nutrition de la presque totalité des Phanérogames.

J'ai tout d'abord pris l'une après l'autre les diverses substances qui rentrent dans la composition de ce liquide pour m'assurer que chacune d'elles était absorbable par la plante en expérience et j'ai pu constater cette absorption. Je n'entrerai pas dans les détails de ces expériences partielles, me contentant d'indiquer le procédé mis en œuvre, en prenant comme exemple la solution de chlorure de potassium.

On met entre les feuilles d'une petite *Tillandsia*, préparée de la manière que j'ai précédemment indiquée, 20 centimètres cubes d'une solution de chlorure de potassium à 1/5.000, c'est-à-dire d'une

concentration double de celle qui permet de déceler la présence du sel à l'aide de mon réactif, sel qui me donnait, en effet, un précipité très net pour une solution à 1/10.000.

On place la plante dans l'étuve sèche, on ajoute de l'eau distillée chaque jour. Au bout de trois jours, on retire ce qui reste de liquide entre les feuilles de la plante, on lave ces feuilles à l'eau distillée, on ajoute cette eau de lavage au liquide retiré, jusqu'à concurrence de 20 centimètres cubes de liquide, c'est-à-dire la quantité initiale : *le liquide ainsi obtenu ne renferme aucune trace de chlorure de potassium.*

Je soumetts alors le liquide à l'évaporation et, quand il est réduit au quart de son volume, j'ajoute à nouveau du réactif ; aucun précipité ne se produit. Le chlorure de potassium a donc été totalement absorbé.

Le même procédé appliqué à tous les autres sels du liquide de Knop, m'a fourni, pour tous, le même résultat.

2° *Absorption des substances organiques.* — J'ai mis en évidence les faits suivants :

La gomme provenant du lavage des jeunes inflorescences de *Tillandsia* possède un double pouvoir diastasique :

- 1° Elle transforme l'empois d'amidon en glucose ;
- 2° Elle transforme les albuminoïdes en peptones et acides amidés.

L'analyse de cette gomme, que M. MICHAUD a bien voulu faire sur ma demande, montre qu'elle est composée par

Bassorine	77 %
Arabine et substances solubles diverses	23 %

La gomme se gonfle considérablement dans l'eau grâce à la bassorine qu'elle renferme (1).

Pour savoir si la gomme possède par elle-même un pouvoir amyloli-

(1) Cette gomme est capable de fermenter et elle dégage alors une odeur forte et agréable due à la présence d'éthers volatiles. Un ou plusieurs acides se produisent pendant la fermentation et la gomme devient fortement antiseptique. M. MICHAUD, qui a fait l'expérience, n'a pas pu déterminer la nature de ces acides, car la quantité de gomme que je lui ai donné était insuffisante. La gomme fraîche ne donne pas de réaction acide.

tique et un pouvoir peptonifiant, j'ai institué les expériences que voici :

Pour la recherche de l'amylase, j'ai employé de l'empois d'amidon liquide venant d'être bouilli et l'eau de lavage des inflorescences ; l'adjonction de fluorure de sodium empêchait toute action microbienne du même ordre. J'ai recherché les sucres au moyen de la liqueur de Fehling, l'amidon et les dextrines au moyen de l'eau iodée.

Je prépare une série de cinq tubes :

- A. Reçoit 10 cc³ du liquide à examiner additionné de 1 % de FlNa ; on ajoute 20 gouttes d'empois d'amidon liquide.
- B. Même substance, plus une goutte d'acide chlorhydrique.
- C. Mêmes substances, plus une goutte de lessive de soude caustique.
- D. Reçoit 10 cc³ d'eau quelconque renfermant de nombreux microbes, plus 20 gouttes d'empois d'amidon liquide sans aucune addition de fluorure de sodium.
- E. Reçoit 10 cc³ d'eau distillée ; 20 gouttes d'empois d'amidon, une goutte de HCl et 1% de FlNa.

Ces tubes sont placés à l'étuve à une température de 40° C. environ. Au bout de 4 jours, l'analyse donne pour chacun les résultats suivants :

- A précipite par la liqueur de Fehling ; avec l'iode, il donne une coloration violette.
- B précipite par Fehling, mais plus faiblement que A ; l'iode le colore en violet.
- C ne donne pas de précipité par Fehling, l'iode le colore en bleu.
- D pas de précipité par Fehling, l'iode colore en noir.
- E ne donne pas de précipité par Fehling, l'iode le colore en bleu.

Le tube A est celui qui donne, par la liqueur de Fehling, le précipité le plus abondant, il a donc été le siège d'une abondante formation de sucre ; l'iode le colore en violet, ce qui indique que l'amidon qui n'a pas été transformé en sucre s'est transformé en dextrines. Pour B il en est de même, sauf que la quantité de sucre est moindre. C est resté intact. Dans le tube D, où seuls les microbes avaient pu agir, il n'y a eu ni formation de sucre ni de dextrines, mais une simple putréfaction. Dans le tube E, où seules

les substances chimiques (acide chlorhydrique et fluorure de sodium) pouvaient être actives, l'empois d'amidon est resté intact, la formation de sucre n'était donc due ni à l'action microbienne ni aux substances chimiques employées.

Dans un tube ne renfermant que de l'empois d'amidon, et abandonné à lui-même dans l'étuve, il ne se produit aucune transformation en sucre. Le liquide gommeux chauffé au bain-marie pendant 10 minutes à 70 — 75° C perd la propriété de transformer l'empois d'amidon en sucre. Il s'en suit que la gomme des Broméliacées épiphytes renferme une amylase pouvant agir fortement en milieu neutre et faiblement milieu acide.

Pour la recherche d'une diastase peptonisante, j'ai pratiqué des digestions *in vitro* semblables à celles que je viens d'indiquer pour la recherche de l'amylase.

J'ai considéré comme une digestion les dédoublements de l'ovalbumine jusqu'à formation de peptones. On sait que quand on fait une digestion *in vitro*, les dédoublements se produisent lentement; mais si ces dédoublements n'aboutissent pas jusqu'aux peptones, c'est que la digestion est incomplète; quand on cherche les peptones, il faut donc éliminer au préalable tous les corps intermédiaires entre l'ovalbumine et la peptone qui en peut dériver.

Les corps qui peuvent se former au cours d'une digestion artificielle sont: albuminoïdes coagulables par la chaleur, alcalialbumines, acidalbumines, albumoses et peptones. Comme la coexistence de ces corps est possible, il faut les éliminer l'un après l'autre, quand on veut chercher les peptones dans un liquide en digestion. Si, après l'élimination consécutive des albuminoïdes coagulables, des alcalialbumines, des acidalbumines et des albumoses le liquide primitif donne encore les réactions des albuminoïdes, c'est que la digestion s'est produite.

J'ai effectué, d'après le conseil de M. le Dr Emile GUYENOT, les opérations successives suivantes:

1° On chauffe le liquide à 100° C. pour coaguler les albuminoïdes dissous.

2° On filtre et on neutralise le liquide: les acidalbumines et alcalialbumines sont précipitées.

3° On filtre et on sature à chaud avec le sulfate d'ammonium, on filtre et on sature encore une fois, après avoir acidulé le liquide, on

filtre et on sature à nouveau après alcalinisation du liquide filtré ; les albumoses sont ainsi éliminées.

4° On recherche les peptones, au moyen de la réaction du biuret, dans le liquide ainsi dépuré.

A cet effet, j'ai utilisé, ici encore, des séries de cinq tubes :

A. Reçoit 10 cc³ de l'eau de lavage des inflorescences, 2 cc³ d'ovalbumine filtrée, légèrement diluée dans l'eau, plus 1 % de fluorure de sodium (12 centig.).

B. Mêmes substances que A, plus, une goutte d'acide chlorhydrique dilué.

C. Mêmes substances que A, plus, une goutte d'une lessive faible de soude caustique.

D. On remplace le liquide provenant des Broméliacées par de l'eau ordinaire, le reste comme A.

E. Même composition que A, mais on chauffe le liquide au bain-marie pendant 10 minutes, à une température de 70-75° C.

Lorsque les tubes ont séjourné 48 heures à l'étuve à 40° C. l'analyse donne :

A. précipite par la chaleur et par le sulfate d'ammonium en milieu neutre et alcalin ; la réaction du biuret est positive après filtration. Il y a donc dans le tube tous les états d'une digestion complète.

B. précipite aussi par la chaleur et le sulfate d'ammonium ; la réaction du biuret est aussi positive, mais moins intense.

C. ne précipite ni par la chaleur ni par le sulfate d'ammonium en milieu neutre ni acide, mais par le sulfate d'ammonium en milieu alcalin ; la réaction du biuret est au contraire très nette, c'est-à-dire que la réaction se produit mieux en milieu alcalin.

Par contre, les tubes D et E ne donnent pas la réaction du biuret. La digestion ne s'est donc pas effectuée.

Ces derniers résultats négatifs relèvent de causes différentes pour chaque tube : le tube D servait seulement à contrôler la valeur antiseptique du contenu ; le tube est demeuré intact. Quant au tube E, qui avait été chauffé à 70-75° C., l'absence de digestion provient de la destruction de la diastase par la chaleur. Je me crois donc autorisé à conclure que la gomme des Broméliacées épiphytes renferme une trypsine agissant avec intensité en milieu alcalin,

mais aussi, quoique d'une manière moins intense, en milieu neutre ou même faiblement acide.

Ce double pouvoir amylolytique et peptonisant de la gomme des Broméliacées ne doit pas nous surprendre, car tel est le cas de la plupart des gommés, de la gomme arabique en particulier; or la gomme des Broméliacées renferme presque un quart d'arabine.

Il était bon cependant d'appuyer cette conclusion par quelques recherches de contrôle.

Je n'ai pu réussir à faire filtrer le liquide gommeux à travers une bougie de porcelaine. C'eût été, cependant, le meilleur moyen de nous assurer que les digestions ne résultent pas de l'activité microbienne mais qu'elles sont dues aux diastases de la gomme elle-même.

Quant à la précipitation des diastases, il n'y fallait pas songer.

J'ai donc utilisé, sur le conseil de M. G. BERTRAND, un autre procédé: suivre la formation des acides amidés en fonction du temps.

Si les acides amidés augmentent d'une manière continue pendant la digestion artificielle, c'est que celle-ci est réalisée par les Microbes, qui, eux aussi, se multiplient d'une manière continue. Si, au contraire, la production de ces acides se ralentit, puis s'arrête, c'est qu'il s'agit d'une diastase soluble, car les produits formés par l'action d'une diastase finissent par empêcher cette action, s'ils ne sont pas éliminés au fur et à mesure de leur production. Le dosage de ces acides a été fait par le procédé de Sørensen.

Voici à titre d'exemple l'une des digestions que j'ai suivies :

Dans un récipient, je verse le liquide du lavage des inflorescences ainsi que de l'albumine liquide, le tout additionné de 1% de fluorure de sodium. Le mélange est mis au bain-marie dans une étuve à 35° C. environ; 48 heures plus tard, je fais le dosage des acides amidés formés. A cet effet, je prends 10 cc³ du liquide à essayer, j'ajoute un volume égal du mélange habituel d'alcool, de formol et phtaléine; il est alors nécessaire d'ajouter, pour obtenir la coloration rose, qui indique le moment où le liquide est neutre, un cc³ d'une lessive de soude à 1/2 %. La neutralisation est obtenue avec la même quantité de la même lessive, 24 heures plus tard. Si le liquide est abandonné à lui-même pendant 3 jours encore, la neutralisation s'obtient toujours dans les mêmes conditions.

Au contraire, dans le tube témoin, renfermant le même liquide

moins le fluorure de sodium, la neutralisation demande chaque fois une dose plus considérable de réactif.

Nous pouvons donc conclure que la digestion, dans les conditions de l'expérience, n'a rien à voir avec l'activité de Microbes vivants.

Mais une autre question se pose :

Le pouvoir diastasique appartient-il à la Broméliacée même, ou ne serait-il pas emprunté aux sécrétions des Microbes qui cultivent constamment dans les gommages ?

Pour élucider ce point, le meilleur moyen serait de faire germer en milieu stérile les graines de ces plantes et de les cultiver d'une façon aseptique jusqu'à la production de la gomme ; mais une telle culture, devant durer un an au moins, est entourée des plus grandes difficultés.

D'ailleurs, il importe peu que la gomme tire son pouvoir diastasique de la plante ou des Microbes, l'essentiel étant de savoir si les produits de dédoublement des substances azotées, tels les cadavres d'Insectes ou autres, tombés entre les feuilles de la plante sont digérés et absorbés par celle-ci.

Une troisième question se pose alors, celle de savoir sous quelle forme les Broméliacées utilisent les produits de dédoublement des substances organiques effectués entre leurs feuilles.

Pour résoudre cette question, je place entre les feuilles d'une Broméliacée une solution de peptone, c'est-à-dire l'un des produits possibles du dédoublement des albuminoïdes. En faisant comparativement l'analyse du liquide introduit dans la Broméliacée et du liquide de même provenance placé dans un tube témoin on obtient les résultats suivants :

a) Au bout de 48 heures, le tube témoin présente encore les réactions caractéristiques des peptones et renferme peu d'acides amidés, tandis que le liquide retiré de la Broméliacée ne renferme plus aucune trace de peptone et, au contraire, des acides amidés en quantité double de celle du tube témoin.

b) Le troisième jour, les acides amidés ont presque complètement disparu de l'eau de la plante, tandis qu'ils augmentent dans le tube témoin.

c) Le quatrième jour, on ne trouve dans le liquide de la plante ni acides amidés, ni aucune autre substance azotée.

Tout a donc été absorbé, et c'est sous la forme d'acides amidés que les substances protéiques passent dans les Broméliacées épiphytes.

Si nous nous rappelons que toutes les plantes sont capables d'absorber les composés organiques, soit par leurs racines, soit même par leurs feuilles, nous concluerons que le phénomène présenté par les Broméliacées n'est nullement en désaccord avec les phénomènes manifestés par d'autres végétaux.

Il est bien certain que n'importe quelle feuille mise en présence d'une solution d'acides amidés peut absorber une certaine quantité de cette solution ; mais ce qui est particulier aux Broméliacées épiphytes, c'est que, pour ces plantes seules, l'absorption des diverses substances retenues par les feuilles est le mode principal de nutrition.

Ces considérations nous amènent directement à la question des plantes insectivores, que l'on croit jugée aujourd'hui. Bien des naturalistes disent qu'il n'y a pas de plantes insectivores, pour cette raison que si des plantes absorbaient des substances azotées par les feuilles, ce ne serait qu'un mode accessoire de nutrition, car elles tirent habituellement du sol, par leurs racines, les substances azotées nécessaires à leur développement.

Rappelons-nous, cependant, que les animaux appartenant au groupe des carnivores devraient, alors, pour être considérés comme tels, se nourrir exclusivement de chair, alors que, pour beaucoup d'entre eux, ce régime est en réalité secondaire, sans que, pour cela ils cessent néanmoins d'être carnivores.

L'objection ne porterait cependant pas, d'une manière directe, sur les Broméliacées épiphytes, puisque leurs racines ne joueraient aucun rôle absorbant et que, seules, les feuilles absorberaient les substances nutritives (SCHIMPER).

Ce mode de fonctionnement des feuilles ne constitue pas une exception ; il se retrouve en bien d'autres cas. Je rappellerai, par exemple, diverses Hydroptéridées, qui n'ont d'autres racines absorbantes que des feuilles modifiées.

En tout cas, il serait plus légitime de considérer comme insectivores les Broméliacées épiphytes plutôt que bien d'autres plantes, qui sont actuellement encore considérées comme telles ; trois raisons nous renforcent dans cette idée :

1^o Un grand nombre d'animaux phytophages s'attaquant aux Broméliacées sont englués par la gomme sécrétée par ces plantes et y

périssent, phénomène qui ne se produit qu'exceptionnellement avec les autres plantes dites insectivores.

2^o La sécrétion gommeuse possédant des propriétés diastasiques, digère les cadavres d'animaux.

3^o Tandis que les *Nepenthes*, *Sarracenia* et autres plantes ascidifères ne possèdent d'urnes que d'une façon inconstante et ne peuvent par conséquent subsister par leur seul intermédiaire, les Broméliacées épiphytes, au contraire, renferment d'une façon constante entre leurs feuilles un dépôt considérable de détritux qui les maintiennent vivantes, sans aucun autre secours, pendant une période pouvant atteindre dix ans.

Cela ne veut évidemment pas dire que la seule source d'azote pour ces plantes soit constituée par les détritux qu'elles retiennent, et il existe vraisemblablement d'autres moyens d'absorption des substances azotées tout comme pour n'importe quel végétal.

CHAPITRE III.

LE MILIEU BROMÉLIEN

A. — Constitution du Milieu.

Les faits établis dans le précédent chapitre nous permettent de marquer les traits caractéristiques des Broméliacées épiphytes considérées comme un milieu biologique.

Au point de vue que nous envisageons ici, une Broméliacée épiphyte peut-être comparée à deux cônes emboîtés l'un dans l'autre : l'un périphérique, formé par les vieilles feuilles mal emboîtées les unes dans les autres, et un autre central, le cœur des floriculteurs, formé par l'ensemble des feuilles vivantes bien emboîtées. Cette partie seule est capable de retenir de l'eau (Fig. 14).

La partie extérieure ne renferme plus d'eau, soit qu'elle la laisse échapper, soit que l'extrémité des feuilles centrales, formant une espèce de toit, aient empêché l'eau d'y tomber.

Dans les vieux pieds de Broméliacées, entre le cône central, *l'aquarium*, et la paroi externe de la partie périphérique, *le terrarium*, il ne persiste guère de feuilles, sinon la base de quelques-unes

d'entre elles, qui ne suffisent pas à décomposer la cuvette périphérique en compartiments indépendants. Cette cuvette forme donc un

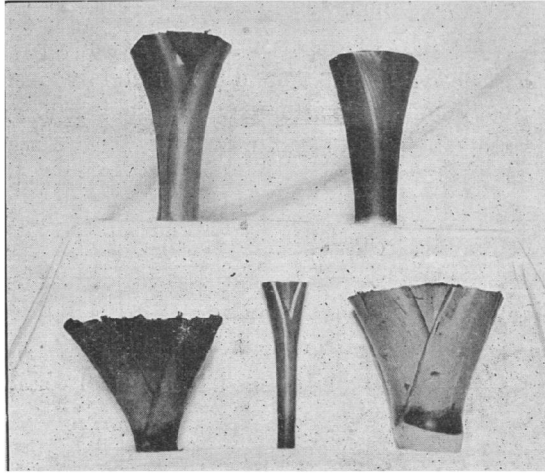


FIG. 14. — Broméliacées avec les feuilles coupées pour montrer la forme de vases de l'aquarium central.

tout continu. Elle est comblée par les sédiments abandonnés par l'eau que retenaient précédemment ces feuilles. A ce dépôt s'ajoutent des fragments de feuilles mortes, qui s'entassent en nombre assez grand pour arrêter les rayons lumineux. L'ensemble conserve une humidité constante. Les matériaux constituant le *terrarium* se décomposent lentement et finissent par former une véritable terre noire.

Quant à l'*aquarium*, il est au contraire fractionné en une série de petits compartiments secondaires, ne communiquant pas entre eux, de manière que le niveau de l'eau peut être différent dans chacun. Cette partie de la Broméliacée est celle qui est vraiment vivante.

Le *terrarium*, aussi bien que l'*aquarium* constituent des habitats d'une nature fort particulière (1). Et c'est là le point sur lequel je dois maintenant insister.

Les Broméliacées épiphytes, en effet, ont été considérées, jusqu'à maintenant, comme de simples réservoirs recueillant de l'eau de

(1) LUTZ est le premier qui ait noté cette double constitution : *aquarium* et *terrarium* mais sans y insister.

pluie et des poussières. Si telle était la nature des mares formées entre les feuilles de ces plantes, elle différerait, tout de même, très sensiblement des mares terrestres, tant par leurs dimensions réduites et la pureté de leur eau que par leur situation sur les branches, à plus de 50 mètres de hauteur, dans des conditions d'éclairement maximum. C'est, en effet, une conséquence de la vie épiphyte de placer en pleine lumière des plantes de dimensions réduites.

Mais ce n'est pas tout, et il faut encore tenir compte de certaines conditions, propres à ce milieu, et qui ont été jusqu'ici négligées.

L'eau recueillie par ces plantes n'est pas seulement de l'eau de pluie, c'est surtout de l'eau provenant de la condensation, quotidienne et sur place, de l'eau atmosphérique. De la sorte, les Broméliacées contiennent de l'eau, même pendant la saison sèche, alors que les mares terrestres sont desséchées. La quantité d'eau retenue entre les feuilles d'une de ces plantes peut atteindre une vingtaine de litres.

Les détritiques qui tombent entre les feuilles sont aussi en quantité considérable ; ils ne pourrissent pas, mais au bout d'un certain temps, ceux qui ne sont pas absorbés se transforment en une substance légère, de couleur brune, rappelant la tourbe nouvellement formée.

Les notions acquises dans le chapitre précédent sur le pouvoir absorbant des feuilles des Broméliacées épiphytes, sur la digestion à laquelle sont soumis les détritiques retenus par ces plantes et sur la forme sous laquelle ces détritiques sont absorbés nous permettent de comprendre l'absence de putréfaction dans les mares broméliennes : les feuilles réalisent un dialyseur qui laisse passer tous les produits pouvant nuire à la pureté de l'eau. Je rappellerai ici qu'il suffit de mettre dans un bocal une quantité de détritiques et de l'eau provenant des mêmes plantes pour que la putréfaction se produise bientôt. C'est même ce qui avait suggéré à LUTZ l'idée que ces plantes sécrétaient un acide s'opposant à la putréfaction. Il suffit, d'ailleurs, pour l'empêcher, de plonger dans cette eau quelques feuilles fraîches de Broméliacée.

J'ai vainement essayé de déceler la présence des acides dans cette eau ; cependant l'idée de LUTZ n'est pas complètement inexacte, car lorsque la gomme sécrétée par ces plantes est *en état de fermentation*, elle devient, comme je l'ai déjà indiqué, fortement antiseptique.

tique. *La putréfaction ne se produit donc qu'accidentellement dans les mares broméliennes.*

Les phénomènes qui s'accomplissent au sein des Broméliacées doivent être rapprochés de ceux qui aboutissent à la formation de la tourbe, pour ce qui est de la substance brune des mares broméliennes, et à la formation de l'humus, pour ce qui est de la décomposition des détritiques périphériques dans le terrarium.

La production de la tourbe, en effet, n'a lieu que si la décomposition des végétaux se produit très lentement et s'effectue sous une eau constamment et lentement renouvelée; c'est ainsi que dans les terrains imperméables, il n'existe pas de tourbières; on n'en rencontre que dans les terrains très perméables, livrant passage facile à l'eau, qui entraîne les produits solubles de décomposition. De plus, la tourbe ne peut se former que dans de l'eau très limpide: les eaux vaseuses, les eaux chargées de calcaire sont impropres à la formation de la tourbe. A défaut d'un dépôt d'eau, une très grande et constante humidité, de même qu'une température assez douce peuvent suffire à sa formation.

Un ensemble de conditions très analogues est réalisé par les Broméliacées épiphytes: le climat où poussent ces plantes étant très doux, l'eau de leurs mares étant très pure, puisque tous les produits solubles sont constamment et lentement éliminés par absorption, la décomposition des détritiques se produit dans des conditions très analogues à celles qui conduisent à la formation des tourbières. Quant à l'humus, il ne résulte pas généralement d'une décomposition sous l'eau et il peut se constituer sans que les produits de décomposition soient éliminés. Dans la partie périphérique d'une Broméliacée épiphyte, le *terrarium*, des phénomènes semblables se produisent, avec cette différence que les substances qui se trouvent dans le terrarium ont été en partie débarrassées des sels et des quelques substances organiques absorbées par les écailles des feuilles de la Broméliacée.

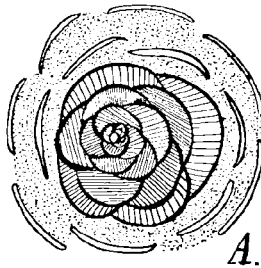
La figure 15 donne une idée de la constitution du *terrarium* et des mares chez une Broméliacée.

La coupe sagittale montre le *terrarium* limité par les feuilles périphériques mortes, que le dessin représente en blanc. La partie centrale, constituée par des feuilles vivantes représentées en noir, montre les divers dépôts d'eau dont l'ensemble constitue l'*aquarium*;

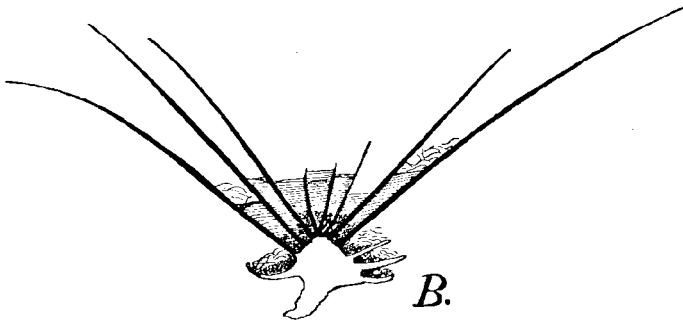
on remarquera que l'eau de ces divers dépôts n'est pas au même niveau.

Au fond de chacun des godets formés par les feuilles sont accumulés des détritits variés.

Le schéma A montre, en projection horizontale, le mode de fractionnement de l'*aquarium* : la paroi externe de chaque godet est formée invariablement par une seule feuille. Ce même schéma montre le *terrarium* formant un anneau autour de l'*aquarium* et englobant les vieilles feuilles à peu près mortes.



A.



B.

FIG. 15. — Constitution du milieu bromélien; A représente en projection horizontale et B en coupe sagittale une Broméliacée épiphyte typique.

Cette division si nette en deux parties, la continuité du *terrarium* et le fractionnement de l'*aquarium* correspondent au cas général. Mais il peut se faire, soit que les feuilles périphériques ne se désagrègent pas complètement, et le *terrarium* est alors plus ou moins fractionné, soit que quelques-uns des godets communiquent entre eux. Mais, en principe, le *terrarium* est continu, l'*aquarium* fractionné. Cette continuité comme ce fractionnement ont une grande

importance au point de vue du déplacement des animaux qui peuplent les Broméliacées épiphytes.

Ainsi, par l'ensemble de leurs caractères, les Broméliacées épiphytes s'écartent absolument de toutes les autres plantes-réservoir.

Exception faite des *Heliconia* et de quelques autres plantes américaines, dont les bractées florales sont capables de retenir temporairement une certaine quantité d'eau, les seules plantes d'Amérique comparables par leur forme aux Broméliacées épiphytes sont les Broméliacées terrestres et les Agavées. Mais s'il est vrai que ces plantes sont capables de retenir une certaine quantité d'eau, cette quantité est tout à fait infime; leurs feuilles sont très écartées à leur base, celle-ci étant souvent cylindrique: les Broméliacées

terrestres et les Agavées n'ont jamais de feuilles en cornet.

Quant aux Musacées, capables celles-ci de retenir de grandes quantités d'eau, leur gaine foliaire étant haute de plusieurs mètres et les espaces qui les séparent étant presque virtuels, les poussières qui flottent dans l'air ne sont point retenues par ces plantes. Or la présence de débris a une importance énorme; ils constituent, en effet, la nourriture des organismes saprophages, et c'est grâce à la présence de ces derniers que peut se développer la faune si variée des Broméliacées épiphytes. La fig. 16 donne une idée des principales feuilles des plantes-réservoir d'Amérique.

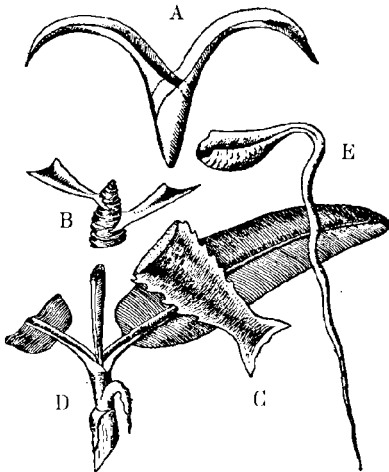


FIG. 16. — Principales dispositions des feuilles des plantes réservoir d'Amérique; A, Broméliacées épiphytes, feuilles en cornet; B, Broméliacées terrestres C, Agavées; D, Musacées; E, Broméliacées épiphytes, feuilles en cuiller.

La constitution de la boue formée par les débris tombés dans les dépôts d'eau des Broméliacées épiphytes (cellulose presque pure) marque, d'autre part, une différence avec les mares terrestres dans lesquelles cette boue cellulosique manque absolument.

Si nous tenons compte maintenant de la grande surface occupée par les forêts dans l'Amérique intertropicale et de la grande quantité des Broméliacées fixées sur les arbres, nous concevons que l'ensemble des Broméliacées épiphytes parvient à former un immense marécage, l'un des plus grands du monde, mais marécage fractionné réparti dans les divers points de cette région.

Outre les conditions propres aux mares, les Broméliacées épiphytes remplissent des conditions de nourriture, d'humidité, d'éclairement qui leur sont tout à fait spéciales et dont l'ensemble n'existe nulle part ailleurs.

C'est cet ensemble de conditions qui maintient dans ces plantes la faune peut-être la plus variée pour un milieu bien déterminé et correspondant à un espace si réduit ; on y trouve en effet :

Batraciens anoures et urodèles — Divers Oligochètes — Hirudinés — Turbellariés — Gastéropodes — Onychophores — Ostracodes — Copépodes — Isopodes — Myriapodes — Acariens — Aranécides — Phalangides — Pseudoscorpionides — Scorpionides — Culicidæ, Chironomidæ, Tipulidæ et beaucoup d'autres larves de Diptères — Odonates — Lépidoptères — Trychoptères — Thysanoptères — Forficulides — Blattides — Mantides — Divers Coléoptères — Formicides — Hémiptères — Thysanoures — Rotifères — et différents Protistes.

Nous voyons donc que presque tous les groupes habitant normalement les mares terrestres ont des représentants parmi la faune bromélicole et qu'à ces groupes s'ajoutent un grand nombre d'autres animaux n'habitant jamais les mares, mais qui trouvent des conditions favorables dans les Broméliacées épiphytes.

Plusieurs générations d'animaux peuvent se succéder dans une même plante, sans que jamais aucun des individus qui les composent sorte de la Broméliacée ; ils y trouvent toutes les conditions favorables à leur développement.

B. — Principaux rapports entre les Broméliacées et leur Faune.

Il convient maintenant de rechercher les rapports essentiels qui existent entre la faune bromélicole et le milieu bromélien. Nous pourrions ainsi comprendre à la fois le rôle des Broméliacées dans la constitution de la faune d'une contrée donnée, c'est-à-dire leur rôle

dans la dispersion géographique des espèces, ainsi que les principales conséquences qui résultent pour les animaux de la vie dans ces plantes.

La première question à envisager est sans aucun doute le rôle joué par les Broméliacées épiphytes dans la dispersion géographique des animaux.

Les mares broméliennes, en effet, situées dans des localités et même dans des régions relativement vastes dépourvues de mares terrestres, arrivent à suppléer ces dernières. Les animaux purement aquatiques y trouvant un milieu favorable à leur développement, persistent et se multiplient dans ces régions d'où l'absence de mares les aurait chassés.

C'est ainsi, par exemple, que les Rainettes y trouveraient l'eau nécessaire au développement de leurs œufs. Il en est de même pour les Insectes à larves aquatiques. D'autres animaux sont aquicoles pendant toute leur vie, tels les Copépodes, Ostracodes, Hirudinées, certains Oligochètes, Planaires aquatiques, Rotifères, Infusoires.

Une autre conséquence est due à la permanence des mares broméliennes pendant toute l'année, et pendant des saisons où les mares terrestres ou leurs analogues seraient desséchées.

Cette permanence entraîne, en effet, pour les animaux à larves aquatiques bromélicoles, la suppression de toute époque fixe de ponte, fixité qui existe normalement chez les animaux qui pondent dans les mares temporaires. Aux différentes époques de l'année, on trouve dans les mares broméliennes des larves de tout âge, telles par exemple des larves de Culicides, de Chironomides, de Tipules, d'Odonates et de Coléoptères. Il s'agit bien évidemment ici d'une adaptation aux conditions spéciales des Broméliacées.

On peut objecter à cette manière de voir le fait que divers Insectes tropicaux à larves aquatique, n'habitent jamais les Broméliacées, n'ont pas davantage une époque de ponte déterminée et se reproduisent pendant toute l'année. Pour répondre à cette objection, il suffira de rappeler que ces Insectes ont certains moyens d'adaptation à la sécheresse : c'est ainsi que les Culicides et beaucoup d'autres Diptères pondent dans des cavités complètement sèches, mais qui peuvent éventuellement se remplir d'eau : cavités des troncs des arbres, liactées des plantes, urnes des plantes ascidifères etc., etc. Les œufs supportent la sécheresse pendant de longues périodes, mais se développent aussitôt que la cavité est remplie d'eau.

Les Insectes qui viennent pondre dans les cavités des branches,

urnes, etc. sont tous des animaux minuscules, dont les larves n'ont besoin que d'un faible espace pour se déplacer. Ce sont en même temps des animaux n'ayant pas besoin de grandes quantités de nourriture pour subsister. Mais toutes les larves et en particulier les larves d'Odonates ne peuvent se plier à de telles conditions et celles-ci ont besoin d'une nourriture abondante.

La pureté de l'eau des mares broméliennes présente une grande importance au point de vue de la constitution de la faune bromélicole. Des animaux ne pouvant vivre dans les petites mares, où la putréfaction s'introduit, se développent normalement dans l'eau des Broméliacées. Il est à remarquer d'ailleurs que si l'on veut élever ces animaux (larves de Chironomides, Ostracodes, etc.) dans un bocal, il faut toujours prendre la précaution d'introduire dans l'eau quelques feuilles de Broméliacées.

Un certain nombre d'animaux bromélicoles ne nagent pas, tandis que leurs congénères habitant les mares terrestres nagent très bien. C'est ainsi que les larves de Chironomidæ n'ont pas les mouvements en S caractéristiques de ces Insectes ; les Ostracodes ne nagent pas, il en est de même pour une espèce de Planaire. Tous ces animaux peuvent, par contre, ramper très facilement sur la surface des feuilles des Broméliacées. Il est possible que ce mode de locomotion soit une adaptation à la vie bromélicole.

Le fractionnement de l'*aquarium* en plusieurs petits dépôts ne communiquant pas entre eux réalise une condition absolument spéciale aux Broméliacées et dont les conséquences ne sont pas négligeables pour certains animaux : on sait que, parmi les larves de Culicides une grande partie d'entre elles se dévorent mutuellement et tout particulièrement les larves de Mégarrhines. Les Broméliacées de Costa-Rica renferment très souvent des larves de *Megarhinus superbus* KNAB ⁽¹⁾ ; leur cannibalisme est extrême et l'on n'en peut garder qu'une seule dans le même bocal ; quand on met plusieurs de ces larves dans le même bocal elles se jettent les unes sur les autres ; il n'en reste généralement qu'une seule vivante, mais qui meurt le plus souvent peu après, à la suite des blessures qu'elle a reçues.

(1) Cette larve avait été découverte par KNAB dans les Broméliacées épiphytes de Panama.

Quand on défeuille une Broméliacée qui renferme plusieurs de ces larves, on ne trouve généralement, dans chaque dépôt formé par une feuille, qu'une seule larve de *Megarhinus superbus*. Le fractionnement de l'*aquarium* des Broméliacées permet donc aux larves de Mégarhines de se développer nombreuses dans un espace très réduit : j'ai extrait d'une Broméliacée, ayant cinquante centimètres de diamètre, une douzaine de ces larves. Jamais dans une mare terrestre de mêmes dimensions un tel nombre de larves n'auraient persisté, car elles se seraient entretuées.

Quoique aquatiques, les larves de Mégarhines présentent une éthologie tout à fait comparable à celle des larves solitaires de *Glethreutes oblongana* Hw., *Myelois cribrella* Hb. (Microlépidoptères), *Larinus vittatus* L. *Balaninus nucum* L. (Coléoptères) qui habitent les capitules de diverses plantes (*Dipsacus*, *Carlina*, etc.). L'isolement de ces larves, étudié par Et. RABAUD (1911, 1912 et 1913) n'est dû à autre chose qu'à, « une séparation secondaire », les larves n'ayant aucun instinct qui détermine l'isolement ; pour les Mégarhines il en est de même : c'est ainsi que l'on peut trouver parfois plus d'une larve par feuille ; l'isolement secondaire résultant du cannibalisme.

Les arbres qui portent les Broméliacées sont exposés aux vents des plus violentes tempêtes et les Broméliacées sont parfois renversées et par conséquent privées d'eau. Les animaux bromélicoles supportent ces dessications momentanées, d'ailleurs relatives et de courte durée, grâce à leur résistance très marquée à l'asphyxie. Des dessications temporaires sont aussi provoquées par les animaux phytophages qui percent les feuilles des Broméliacées et déterminent l'écoulement de l'eau qu'elles retiennent. H. SCOTT note d'ailleurs que la faune bromélicole est plus ou moins amphibie.

J'ai pratiqué un certain nombre d'expériences pour me rendre compte dans quelle mesure ces animaux sont capables de résister à l'asphyxie : une Sangsue, vivant normalement sous l'eau, peut vivre jusqu'à cinq jours à l'air, dans une chambre humide. Un *Elpidium* résiste quatre jours dans les mêmes conditions et les larves de *Metriocnemus* peuvent rester à sec pendant une semaine entière.

Les glandes tégumentaires de la larve du *Mongoma* seraient, d'après KELLIN (1913), une adaptation à la sécheresse.

Parmi les animaux bromélicoles, les uns possèdent des ventouses ou des moyens de fixation équivalents; ils adhèrent alors aux feuilles de la Broméliacée et cette adhérence empêche qu'ils soient séparés de la plante quand celle-ci est secouée par le vent.

Une larve de Syrphide est particulièrement remarquable à cet égard. On sait que les larves de *Blepharoceridæ*, possédant aussi des ventouses, habitent normalement les torrents à courant très fort. Elles se tiennent fortement collées aux pierres submergées grâce à leurs ventouses ventrales.

Les larves à ventouses des Syrphidæ bromélicoles présenteraient peut être un cas de convergence avec celles des *Blepharoceridæ* habitant les torrents; toutes deux résistant aux fortes secousses.

Les Broméliacées épiphytes réalisent encore une chambre humide parfaite et les animaux hygrophiles s'y développent considérablement.

On sait que les Planaires terrestres supportent si mal la dessiccation que si on met l'une d'entre elles sur un morceau de bois sec, elle ne peut s'éloigner du point de départ de plus d'un mètre; tel est le cas des *Rhynchodemus bromelicola* DE BEAUCHAMP, espèce très commune dans presque toutes les *Aechmea* et *Billbergia* de la vallée du Reventazón.

Ces animaux vivent normalement entre les feuilles mortes retenues dans les espaces interfoliaires des Broméliacées; on les trouve par centaines; ils pondent sur les feuilles vivantes et leurs œufs sont disposés en forme de polygone, au voisinage immédiat de la surface de l'eau.

L'obscurité qui règne dans le terrarium réalise une condition adéquate aux animaux lucifuges. Les Onychophores, par exemple sont à la fois attirés par l'humidité et violemment repoussés par la lumière. Ils habitent normalement dans le bois pourri ou sous les feuilles mortes; le jour, ils s'y tiennent cachés, la nuit, au contraire, ils chassent les Insectes dont ils se nourrissent. J'ai précisément trouvé le *Peripatus biolleyi* BOUV. habitant le terrarium des Broméliacées.

Un Crapaud arboricole, *Gastrotheca coronata* STEJ, se tient caché sous les feuilles mortes retenues entre les feuilles de la Broméliacée, pendant toute la journée; le moindre rayon de lumière

qui tombe sur lui le fait fuir immédiatement ; la nuit, il devient très actif, ses mouvements sont agiles et il se livre à la chasse.

Les Isopodes, vivant normalement dans les lieux humides et peu éclairés, trouvent également dans le *terrarium* bromélien des conditions favorables et ils s'y multiplient en nombreuses colonies. Il en est de même pour un certain nombre de larves d'Insectes.

C. Origine et dissémination de la faune bromélicole.

Il n'est pas douteux qu'il existe effectivement une faune strictement bromélicole et non pas une faune simplement constituée par des animaux ne se trouvant dans ces plantes que par simple accident, qu'il s'agisse d'animaux sédentaires, d'Insectes ailés et autres animaux plus ou moins vagabonds. Cela résulte en partie des faits exposés dans le précédent paragraphe ; cela résulte encore de faits d'un autre ordre. Déjà MÜLLER (1879) considérait le Cythéride décrit par lui, et si abondant dans les Broméliacées épiphytes du Brésil, comme un animal passant normalement sa vie entière dans les mares broméliennes ; il a cherché cet Ostracode dans les mares terrestres des mêmes localités, sans jamais le trouver. MÜLLER expliquait la présence de cet Ostracode dans les diverses plantes de la façon suivante : les individus jeunes et très petits (0^{mm},2) s'accrocheraient aux poils des Coléoptères aquatiques et seraient transportés d'une plante à une autre. Le transport serait aussi constant et aussi régulier « que celui du pollen chez les fleurs ».

CALVERT (1910) considère aussi les larves de Libellules découvertes par lui à Costa-Rica comme des animaux strictement bromélicoles ; l'auteur explique l'*habitat actuel* de ces larves de la manière suivante : un très grand nombre d'espèces de *Mecistogaster* sont propres aux rives de l'Amazone, où végètent de nombreuses et grandes Broméliacées épiphytes. Au moment des inondations périodiques du fleuve, bon nombre de plantes épiphytes se trouvent à moitié submergées. A ce moment, les Odonates, habitués à pondre dans le fleuve, trouveront entre les feuilles des plantes à moitié submergées des conditions de ponte tout à fait normales. De cette manière une association se serait établie entre les *Mecistogaster* ou leurs ancêtres et les plantes alors submergées. Cette association persisterait, d'après CALVERT, une fois l'eau du fleuve revenue à son niveau normal, à la condition que les plantes conservent de l'eau

d'une façon constante et que cette eau soit souvent renouvelée. Or les Broméliacées seules offrent ces conditions. Une fois l'association établie, les Libellules ont pu pénétrer dans les forêts et dans les régions où il n'y a pas d'inondations périodiques comme dans celles de l'Amazone. CALVERT a effectivement observé un grand nombre de *Mecistogaster* volant le long du fleuve Reventazón; il constate, en outre, que les *Mecistogaster*, *Megaloprepus*, *Microstigma*, *Pseudostigma* et *Anomisma* ont une aire de dispersion coïncidant avec celle des Broméliacées épiphytes. L'auteur admet que le long et grêle abdomen caractéristique de ces genres est une adaptation à la vie bromélicole. L'Insecte pourrait ainsi au moment de la ponte atteindre l'eau des Broméliacées, située souvent assez profondément entre les feuilles étroitement serrées. Il ajoute que l'abdomen de la larve de *Mecistogaster modestus* par exemple n'est pas plus grand que celui des autres larves d'Agriionidæ: la longueur et la gracilité de l'abdomen imaginal serait donc une spécialisation n'intéressant nullement la larve elle-même.

LUTZ (1908) admet aussi que parmi les Culicides, 1/5 au moins des espèces connues est *exclusivement bromélicole*.

SCOTT (1912) admet également l'existence d'une faune *exclusivement bromélicole*, et il croit que l'un de ses caractères est d'être plus ou moins amphibie.

CHAMPION (1912), de son côté, considère qu'un certain nombre de Coléoptères sont des habitants exclusifs des Broméliacées épiphytes, voire toutes les espèces de certains genres.

Telles sont les seules indications que j'ai pu relever sur la constitution de la faune bromélicole en rapport avec son origine et sa dissémination; divers autres auteurs admettent simplement le passage accidentel d'animaux terrestres aux Broméliacées épiphytes. C'est ainsi que L. COGNETTI DE MARTIS suppose que les *Andiodrilus* et *Pheretima* trouvés dans les Broméliacées par BIOLLEY et TRISTÁN proviennent du développement d'œufs apportés du sol par les Oiseaux et tombés entre les feuilles de ces plantes.

J'apporte, en ce qui me concerne, un certain nombre de données appuyant l'idée qu'il existe vraiment une *faune bromélicole*, nettement caractérisée comme telle.

Quand on trouve par hasard un animal quelconque dans une plante, il y a évidemment lieu d'attribuer sa présence à un accident. Mais si on trouve une quantité très grande d'animaux appartenant à

une espèce déterminée sur cette plante, si on les trouve très nombreux sur plusieurs pieds de la même plante, il devient nécessaire, pour comprendre leur présence, de faire appel à une autre explication. Si, dans des localités diverses, assez éloignées les unes des autres, on trouve des animaux des mêmes espèces dans des plantes appartenant toutes à un seul groupe ou famille, on ne peut guère nier qu'il y ait un rapport quelconque entre la plante et l'animal. Et si on ne trouve ces animaux dans aucune autre plante que les Broméliacées, on est contraint de conclure que l'espèce considérée est strictement bromélicole.

Tel est le cas d'un grand nombre d'animaux que j'ai trouvés habitant ces plantes. C'est ainsi que dans les diverses localités de Costa-Rica (versants Atlantique et Pacifique), depuis une altitude de 200 mètres jusqu'à une altitude de 2.000, j'ai toujours trouvé un grand nombre d'individus des mêmes espèces d'animaux dans la presque totalité des Broméliacées. A titre d'exemple, je citerai un Ostracode appartenant au même genre, peut-être à la même espèce, que celui trouvé dans les Broméliacées du Brésil par Fritz MÜLLER il y a déjà 34 ans, ainsi que deux Insectes qui sont parmi les animaux bromélicoles de Costa-Rica les plus constants et les plus caractéristiques: une larve de Coléoptère, *Sciirtes championi* PICADO. et une larve de Tipule, *Mongoma bromeliadicola* ALEXANDER. Je puis assurer qu'il n'y a presque pas une seule des grandes Broméliacées du pays qui ne soit pas habitée par un nombre considérable de larves de ces deux espèces. Il en est de même pour beaucoup d'animaux adultes: Oligochètes, Turbellariés, etc.

S'il était nécessaire d'une preuve nouvelle, je rappellerais que quelques-uns des animaux bromélicoles sont aquatiques et qu'on ne les trouve que dans des endroits où n'existe aucun autre dépôt d'eau.

Une fois ce point établi, la question de l'origine de la faune bromélicole se pose aussitôt: ces animaux proviennent-ils du sol et des marécages voisins? Quel chemin suivent-ils alors pour monter jusqu'aux Broméliacées?

Si nous supposons que les animaux bromélicoles sédentaires proviennent de l'arrivée constante d'animaux terrestres dans les Broméliacées, et si nous tenons compte de la constance de la faune bromélicole, nous sommes obligés d'admettre une série d'accidents isolés, mais se succédant sans interruption, ayant comme conséquence

le peuplement des Broméliacées. Il faudrait ainsi supposer que chaque Oligochète proviendrait d'un œuf qui, s'étant accolé à la patte d'un Oiseau, serait tombé ensuite dans une plante et qu'il y aurait eu au moins un œuf par pied de Broméliacée, puisque la même espèce d'Oligochète existe dans presque toutes les plantes d'une localité. Il faudrait aussi supposer que les Ostracodes, les Planaires et les Sangsues ont été à leur tour *transportés* dans les Broméliacées, (une paire au moins de chaque espèce dans chaque Broméliacée) après un voyage parfois long de plusieurs kilomètres.

Cette manière de voir est tout à fait inadmissible. Rappelons-nous, en effet, que si l'on cherche les espèces qui habitent les Broméliacées dans le sol et marécages voisins on ne les y trouve pas : MÜLLER a vainement exploré les marécages sans y rencontrer l'Ostracode découvert par lui dans les Broméliacées. J'ai moi-même fouillé le sol de diverses localités, sans y trouver les Oligochètes qui vivent en abondance dans les Broméliacées fixés sur les arbres de ces mêmes localités. Les animaux habitant les Broméliacées ne peuvent donc provenir que des Broméliacées ; il faut alors rechercher par quels moyens s'effectue le passage d'une plante à l'autre.

Avant d'essayer d'en donner une explication, je tâcherai d'expliquer de quelle manière le peuplement des Broméliacées a pu s'effectuer à l'origine. Les circonstances locales dans lesquelles les Broméliacées sont placées pourront permettre d'élucider cette question.

Il est évident que les espèces actuellement bromélicoles ne l'ont pas toujours été ; elles doivent provenir du sol, des marécages terrestres ou de tout autre lieu habité par leurs congénères. Nous verrons plus loin que les procédés de passage sont divers et que tel, qui convient à une espèce, ne convient pas à telle autre. D'une manière générale, cependant, un animal quelconque aurait pu arriver aux Broméliacées de la manière suivante : pendant la saison des pluies, d'énormes blocs de terrain sont entraînés par les nombreux torrents temporaires si fréquents dans les tropiques. Parfois des arbres entiers sont ainsi déracinés et entraînés. Ces torrents, véritables avalanches d'eau et de boue liquide, projettent toute sorte de produits du sol sur les arbres, dont le sommet est souvent situé au-dessous du niveau d'où tombe le torrent. Une partie des animaux ou des œufs entraînés par l'eau bourbeuse tombera entre les feuilles des nombreuses Broméliacées épiphytes et y sera retenue.

Cela dit, et l'infestation ainsi comprise, examinons comment les faits relatifs à la vie de ces plantes peuvent donner l'explication de la dissémination ultérieure de la faune.

Les Broméliacées épiphytes s'entassent très souvent autour du tronc des arbres, (Fig. 17 et 18).



FIG. 17. — Tronc d'arbre engainé par les Broméliacées (Orosi).

Fréquemment, un arbre est recouvert par les Broméliacées au point que son propre feuillage disparaît, envahi par celui des Broméliacées qu'il supporte. Les fig. 17 et 18 ne donnent qu'une faible idée de cet entassement et l'on comprend qu'il permette aux animaux de passer facilement d'une Broméliacée à une autre; la dissémination serait donc active.

Broméliacée déjà infestée se renverse, tombe ou meurt, les animaux qu'elle contient tomberont et qu'un certain nombre d'entre eux seront retenus par les feuilles des plantes situées au-dessous. De plus, les Broméliacées fixées sur les lianes sont entraînées par celles-ci et passent ainsi facilement d'un arbre à un autre tout en emportant les animaux qu'elles contiennent. Quant aux Broméliacées qui sont fixées sur les branches jeunes, dont la croissance intercalaire est suffisamment prononcée, elles peuvent aussi être

Fig. 18. — *Acmistus arborescens* servant de soutien à grand nombre de *Tillandsia* (Orosi).



Mais ce n'est pas la seule possible; en d'autres occasions il y aurait dissémination passive. Il est certain, en effet, que si une

déplacées. Enfin le vent peut, en certaines conditions, être le facteur principal de la dissémination des Broméliacées et par suite de leur faune.

Le *Tillandsia usneoides*, par exemple, se multiplie par un procédé tout particulier, observé déjà par SCHIMPER. La plante s'accroît, et lorsque ses filaments atteignent une très grande longueur, le vent les déchire et en emporte des fragments ; ceux-ci sont retenus au passage par d'autres arbres, sur lesquels ils se fixent et végètent. (Fig. 19).



FIG. 19. — Un arbre complètement recouvert par *Tillandsia usneoides*.
On aperçoit quelques morceaux accrochés à un autre arbre et qui commencent à l'envahir.

L'observation montre effectivement que ce *Tillandsia* se propage toujours suivant la direction du vent. Quand on regarde du haut d'une montagne une région où ces plantes se développent, on aperçoit comme des traînées, qui tranchent par leur coloration grisâtre sur le vert des arbres, donnant l'apparence d'un véritable chemin : il correspond à la série des arbres recouverts par *Tillandsia usneoides*.

D'autres Broméliacées sont également disséminées par le vent : fréquemment de vastes lambeaux d'écorce des arbres recouverts par des Broméliacées ou d'autres plantes épiphytes sont décollés et emportés, puis ils viennent s'accrocher aux branches d'un autre arbre, situé à une distance parfois considérable.

Ce qui précède donnerait sans doute à croire que le passage d'une plante à l'autre s'effectua de haut en bas, ce sont les Broméliacées les plus voisines du sol qui renferment la faune la plus abondante ; et on serait d'autant mieux porté à le croire que les pieds des Broméliacées issus directement de graine sont normalement situés à un niveau inférieur à celui du pied parent. La dissémination des graines, en effet, est assurée par deux procédés différents. Si elles sont nues (Fig. 20) ce sont les Oiseaux qui s'en chargent ; les *Tanagra*, *Rhamphocelus*, *Pyrranga* et d'autres Passereaux déchirent les fruits de certaines Broméliacées, avalent la pulpe et laissent tomber les graines. Il est facile à constater que sur les troncs qui portent des Broméliacées en très grand nombre, les jeunes pieds *isolés*, provenant de la germination des graines, se trouvent ordinairement à un niveau inférieur à celui des individus âgés ou nés d'un bourgeon. —

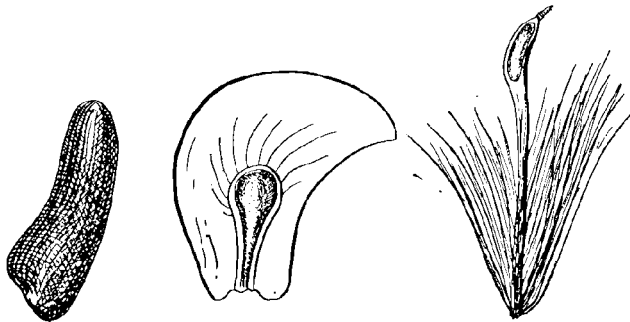


FIG. 20. — Graines des Broméliacées épiphytes : nues, ailées et munies d'une aigrette.

Quant aux graines ailées ou munies d'une aigrette, elles sont disséminées par le vent, mais leur poids les entraîne toujours vers le bas.

Cependant, et malgré l'apparence, la faune remonte au moins autant qu'elle descend. Cela vient de ce que la multiplication par graines ne joue pas le rôle essentiel chez ces plantes, mais bien plutôt la multiplication par bourgeons. A l'état sauvage, ceux-ci se forment

entre les feuilles ⁽¹⁾ et, poussant verticalement vers le haut une fois développés, ils dépassent la plante-mère. Celle-ci meurt généralement; sa tige seule dépourvue de feuilles, persiste un assez long temps, reliant entre eux les divers bourgeons que se sont développés.

Cette multiplication par bourgeons est incontestablement un facteur

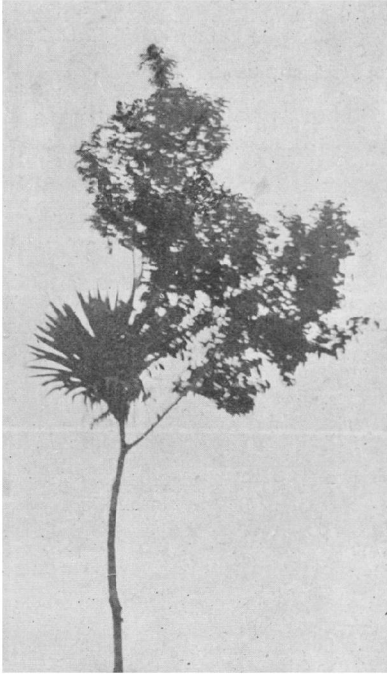


FIG. 21. — Une grande Broméliacée se développant sur une jeune branche en voie de croissance (Orosi).

de première importance dans la dissémination de la faune. En s'accroissant, les bourgeons, qui naissent *au-dessous* de la surface de l'eau ou des détritits, captureront, pour ainsi dire, beaucoup des animaux qui habitent le pied parent. Ainsi plusieurs pieds, bientôt indépendants et plus ou moins éloignés les uns des autres, renfermeront une faune issue d'une seule plante souche.

La multiplication par bourgeons a encore une autre conséquence, en ce sens que les générations de bourgeons se succèdent en se superposant :

il en résulte une sorte de mouvement d'ascension lent mais continu. C'est ce mouvement, de même que l'ascension des pieds soutenus par les branches des arbres en voie de croissance (Fig. 21), qui contribue à neutraliser, dans une certaine mesure la chute

(1) Il est intéressant de constater que chez les Broméliacées cultivées en pots, les bourgeons se forment latéralement, sous la terre et non pas entre les feuilles. Ce phénomène est facile à comprendre, car les détritits nutritifs des Broméliacées sauvages se trouvent entre les feuilles et chez les espèces cultivées en pots; ceux-ci sont en dehors de la plante. Il s'agit d'un phénomène comparable à la production artificielle de racines adventives grâce à un pot de terre qui entoure une branche.

continue des animaux libérés par les plantes vieilles ou renversées par un accident quelconque.

A part ces procédés généraux, capables d'expliquer d'une manière satisfaisante l'origine et dissémination de la faune, il convient d'examiner les moyens de dissémination particuliers à chaque groupe, de même que les diverses causes qui peuvent attirer dans les Broméliacées les animaux venus d'autres habitats.

Quand il s'agit d'Insectes qui volent ou, d'une manière générale, d'animaux qui émigrent facilement, c'est la nourriture, avant tout, qui les attire, soit qu'ils viennent s'attaquer à la Broméliacée elle-même, soit qu'ils viennent manger les débris végétaux et les Champignons qui s'y développent, soit enfin qu'ils soient prédateurs et qu'ils y viennent, attirés par la présence d'autres animaux, dont ils font leur proie.

Parmi les animaux s'attaquant à la Broméliacée, on peut citer des Coléoptères, des Acariens, des Hémiptères, des Orthoptères, larves de Lépidoptères, etc. Parmi les animaux saprophages capables d'émigrer, ce sont les Blattes et Forficules qui forment la partie principale; il en serait de même pour les Isopodes, les Chilognates et les Pseudo-scorpionides.

Parmi les animaux broméliques mycophages, on peut citer quelques espèces de Fourmis du genre *Odontomachus*, dont la nourriture habituelle est constituée par des Champignons (CALVERT).

La faune prédatrice est surtout constituée par les *Peripatus*, les Scolopendres, les Batraciens et un grand nombre d'Araignées. Celles-ci tissent parfois une toile entre les feuilles de la Broméliacée, précisément sur les dépôts d'eau, ce qui leur permet d'attraper les Insectes ailés au fur et à mesure qu'ils éclosent et qu'ils prennent leur vol. D'autres Araignées chassent, au contraire, en champ découvert: les Salticides broméliques sont extrêmement abondantes, même dans les serres d'Europe. Les Grenouilles et les Crapauds arboricoles, qui viennent visiter les Broméliacées ou qui y habitent normalement, se livrent à la chasse des Insectes, surtout à celle des Blattes.

Quant aux animaux dont les habitudes migratrices ne sont pas bien connues et quant aux larves broméliques d'Insectes ailés, il faut rechercher pour chacun en particulier, tant les causes qui auront

pu déterminer leur habitat que les moyens probables de dissémination.

A. *Ostracodes*. — D'après MÜLLER, ces animaux seraient normalement emportés d'une plante à l'autre par les Insectes. Cette idée suppose une telle continuité de transport, qu'il me semble plus naturel de penser que leur passage d'une plante à l'autre est tout simplement dû au renversement des Broméliacées, à leur bourgeonnement, etc. La comparaison établie par MÜLLER entre la dissémination de ces animaux et la pollinisation entomophile des fleurs est forcément inexacte ; on sait en effet, actuellement, qu'une telle pollinisation n'est pas aussi fréquente qu'on le croyait jadis et qu'un grand nombre de plantes se multiplient parthénogénétiquement, sans le moindre secours des Insectes. Or, il n'y a pas plus de raison de faire appel à l'intervention constante des Insectes, en ce qui concerne le transport des animaux d'une plante à l'autre. Il vaut mieux, il me semble, considérer la dissémination des Ostracodes comme strictement passive, c'est-à-dire, comme due aux procédés généraux de renversement, chute, etc. des Broméliacées.

B. *Copépodes*, *Rotifères* et *Infusoires*. — Les premiers sont sûrement transportés par le vent à l'état d'œufs, les autres à l'état de kystes mélangés à la poussière. L'une des espèces de Copépodes que j'ai trouvés est, en effet, cosmopolite, dans le plus large sens du mot ; pour cette espèce, on admet généralement un tel moyen de dissémination, lorsque la mare où ils vivent se dessèche. Ils peuvent aussi bien tomber sur les feuilles des arbres, d'où ils seront entraînés dans les réservoirs interfoliaires s'il y en a.

Quant aux Rotifères et aux Infusoires il en serait de même : ils seraient transportés sous forme de kystes mélangés à la poussière des anciennes mares desséchées.

C. *Oligochètes* et *Gastéropodes*. — Les Oligochètes ont probablement émigré d'une manière active vers les Broméliacées. Plusieurs faits, déjà connus, de la biologie de ces animaux peuvent nous renforcer dans cette idée ; c'est ainsi qu'on a trouvé quelques espèces habitant entre les feuilles des Palmiers, d'autres habitant les trous creusés dans les troncs des arbres et remplis d'eau accidentellement. N. ANNANDALE a trouvé dans l'Inde un *Perionyx* qui habite les trous creusés dans les troncs et à moitié remplis d'eau et de feuilles mortes. Ces animaux, qui ne supportent paraît-il la sécheresse à aucun degré, émigrent pendant la nuit si les conditions de leur

vie deviennent mauvaises ; parfois le jour les surprend au cours de leur trajet et ceux-là meurent tués par la chaleur ou la sécheresse ; d'autres arrivent à un endroit propice à leur développement et y forment une colonie.

BIOLLEY et TRISTÁN ont trouvé un Ver de terre, *Pheretima heterochaeta* MICHLSEN. dans les détritits des Broméliacées et aussi sous l'écorce des arbres ; ces mêmes naturalistes ont également trouvé des *Dichogaster* sous l'écorce. J'ai trouvé moi-même plusieurs espèces de *Dichogaster* dans les détritits des Broméliacées épiphytes, ainsi que des Lombrics appartenant au même genre, sous l'écorce des arbres.

Il me semble donc évident que la présence des Oligochètes dans les Broméliacées épiphytes est due, au moins en grande partie, à la migration, soit qu'il s'agisse d'espèces ayant un habitat inconnu mais non bromélicole, soit qu'il s'agisse, au contraire d'espèces passant d'une Broméliacée à l'autre et qui paraissent être strictement bromélicoles.

Ce que je viens de dire à propos des Vers de terre s'applique aussi aux Gastéropodes du genre *Guppya*, dont j'ai trouvé de nombreuses espèces dans les Broméliacées, de même que sous l'écorce des arbres.

D. *Turbellariés*. — Les Planaires terrestres ne peuvent vivre que dans une atmosphère saturée d'humidité ; elles se traînent sous les mousses humides et elles marchent assez rapidement pour que l'on puisse supposer chez elles une migration relativement rapide d'une plante à une autre. Quant aux espèces aquatiques, leur passage est vraisemblablement dû aux procédés généraux plus haut exposés.

E. *Hirudinées*. — Pour ces animaux, je ne peux rien dire, ignorant leurs moyens de nutrition. Si ces espèces s'attaquent aux Batraciens qui viennent chasser dans les Broméliacées et sucent leur sang, il est facile d'avoir l'explication de leur dissémination ; si elles se nourrissent aux dépens de tout petits animaux incapables de les transporter, je ne peux que faire appel aux procédés généraux.

Pour terminer ce qui a trait à la présence des animaux dans les Broméliacées, il reste à donner une explication générale relativement à la cause qui attire les Insectes ailés, à larves aquatiques, ou tout au moins hygrophiles, vers les Broméliacées. Il me semble que les ancêtres de ces Insectes s'étant engagés dans les forêts et ne trouvant

plus de mares ont été obligés de pondre leurs œufs dans n'importe quel dépôt d'eau, soit dans une Plante-réservoir : Liliacées, Nepenthes, Musacées, Broméliacées ou autres, soit dans les dépôts d'eau accidentels : Bambous, *Sarracenia*, trous d'arbres, etc. Ainsi l'habitude de pondre de préférence dans certains endroits ou plantes aurait pu être introduite ; c'est pourquoi les mêmes groupes d'animaux à larves aquatiques pondent dans les diverses plantes ci-dessus citées. A titre d'exemple, je citerais les *Agrionides* dont les larves habitent les Broméliacées en Amérique, les Liliacées en Océanie, les Bambous en Asie, etc. Il est à remarquer que dans toutes les localités où les *Agrionides* habitent les dépôts d'eau formés entre les feuilles ou tiges de ces plantes, les mares manquent ou, pour mieux dire, ce sont des contrées caractérisées par la sécheresse de leur sol. Il n'est pas très hasardeux de supposer que le milieu des plantes-réservoir aurait pu provoquer des adaptations telles, chez ces larves, qu'elles ne retrouveraient plus maintenant dans les mares et les ruisseaux les conditions nécessaires à leur développement.

De ce que je viens d'exposer, il découle naturellement que la faune Bromélicole, de même que la faune des autres Plantes-réservoir, est une faune en voie de formation et que des Insectes à larves aquatiques non bromélicoles engagés, par hasard, dans les forêts qui manquent de mares pourront pondre dans l'eau retenue par les Broméliacées : de cette manière une nouvelle adaptation peut commencer. Plus tard ils ne déposeront plus leurs œufs dans les mares terrestres. Il en serait de même pour les animaux amenés, jusqu'aux Broméliacées ou d'autres plantes semblables, par l'une quelconque des causes déjà exposées.

D. — Considérations sur la biologie et la faune des autres « Plantes-Réservoir ».

Il n'est pas sans intérêt d'examiner comparativement la faune des autres « *Plantes-réservoir* » et aussi celle des plantes qui retiennent accidentellement de l'eau.

Parmi ces dernières il faut d'abord citer les Bambous. J. F. LEICESTER, en effet, a trouvé en Malaisie des tiges de Bambous remplies d'eau à la suite de divers accidents (trous effectués par les Insectes phytophages, fentes produites par la chaleur ou une autre cause

quelconque ; tiges cassées, etc.) qui renfermaient plusieurs larves : Culicides, Chironomides, Agrionides et Libellulides. F. KNAB, de son côté, a trouvé dans des tiges de Bambous remplies d'eau, de l'Amérique centrale, un certain nombre de larves de Diptères, parmi lesquelles se trouvent des Mégarhines.

Mais les conditions réalisées par une tige creuse de Bambou, souvent morte, remplie accidentellement d'eau, ne sauraient être comparables, pour les animaux, à celles qu'ils trouvent dans les Broméliacées épiphytes ; la faune qui s'y développe serait comparable seulement à la faune que l'on trouve dans les cavités du tronc des arbres, qui se remplissent d'eau accidentellement.

Quant aux « Plantes-réservoir » proprement dites, il faut les diviser en deux catégories : celles qui renferment temporairement de l'eau et celles qui en renferment constamment.

Parmi les premières on compte les *Sarracenia*. Ces plantes abritent, en effet, plusieurs Insectes dans leurs urnes ; cependant celles-ci se dessèchent souvent, contrairement à ce qui se passe dans les réservoirs des Broméliacées épiphytes. F. KNAB n'en considère pas moins qu'un Chironomide, *Metriocnemus knabi* Coq. et un Culicide, *Wyeomyia smithi* Coq. sont des hôtes exclusifs de ces urnes.

Cela pourrait s'expliquer par ce fait que *Wyeomyia smithi*, tout au moins, pond même dans les urnes desséchées et que ses œufs se développent une fois que celles-ci sont à nouveau remplies.

Les Musacées qui retiennent de l'eau, soit dans d'étroits espaces interfoliaires (*Musa*), soit dans des bractées florales en forme de cuiller (*Heliconia*), sont aussi des plantes qui n'en renferment que temporairement. Ces plantes servent d'hôte à un certain nombre de larves d'Insectes, particulièrement aux Culicides ; elles présenteraient, de même que les *Sarracenia*, un caractère commun avec les Broméliacées épiphytes : *les parois des réservoirs sont constitués par des tissus vivants* ; mais aussi une profonde différence : *absence d'abondants détritiques organiques*.

Les *Nepenthes*, dont la faune est assez riche, présentent des caractères différents de ceux des Broméliacées. Chez ces plantes, on s'en souvient, les urnes sont remplies d'un liquide secrété par la plante elle-même. Leurs urnes peuvent renfermer diverses larves de Diptères ; de MEJERE et JENSEN ont étudié quelques unes d'entre elles : *Scutomyia treubi* DE MEIJ., *Cyatomyia jensenii* DE

MEIJ., *Tiranotœnia ascidicola* DE MEIJ., *Ficalbia tenax* DE MEIJ. (Culicidés), *Aphiochaeta gregalis* DE MEIJ., *Aphiochaeta decipiens* DE MEIJ. (Phoridae) et *Phaonia nepenthicola* STEIN (Anthomyiæ).

JENSEN suppose que ces larves sont strictement népenthicoles et qu'elles sécrètent une antidiastase pour combattre l'action digestive du liquide des urnes. Cette hypothèse me paraît absolument verbale ; elle exprime simplement une constatation de fait, sans l'expliquer : *les animaux vivants ne sont pas digérés par le Nepenthes*. Les cadavres le seraient, mais, un cadavre n'est pas un être vivant, les affinités de l'un ne sont pas celles de l'autre ; une diastase quelconque ne s'attaque pas à tout, car les conditions ne sont pas toujours les mêmes. L'acide sulfurique qui se combine à chaud avec le cuivre se combine-t-il à froid ? sans doute le cuivre est resté comparable à lui-même, mais les autres conditions ont varié. Quant aux adaptations des autres animaux népenthicoles on ne sait pas grand'chose : les larves de Trichoptères seraient protégées par une chitine très épaisse ; leurs tubes seraient construits à l'aide de débris chitineux d'insectes morts dans les urnes, à l'exclusion de tout autre matériel. (GUENTHER, 1913).

D'autres «Plantes-réservoir» réalisent probablement des conditions semblables à celles des Broméliacées ; ces plantes remplaceraient en quelque sorte les Broméliacées dans les régions où manquent ces dernières. Ainsi, R. C. L. PERKINS a trouvé, en effet, des larves d'Agrionidæ dans les dépôts d'eau retenus par les feuilles de quelques Liliacées poussant dans des terrains secs des îles Hawaï. Or, on sait que certaines Liliacées possèdent des écailles semblables à celles des Broméliacées. Si, à la ressemblance morphologique, correspond une ressemblance physiologique, et si ces écailles absorbent aussi de l'eau et les substances qui pourraient, en se putréfiant, dénaturer l'eau retenue entre les feuilles de ces Liliacées, les Agrionides y trouvent des conditions semblables à celles réalisées par les Broméliacées.

D'autres plantes des îles Hawaï renferment également de l'eau et servent d'hôte à certains animaux aquatiques : LUTZ a trouvé, dans une Pandanacée, *Freycinetia arnotti*, une *Orchestia*. Au dire de l'auteur cet animal serait le seul habitant des réservoirs interfoliaires de cette plante. LUTZ a également trouvé dans une Eriocaulacée, *croissant sur une mare* : *Eriocaulon vaginatum*, une espèce de Cyclopidæ et quantité de larves de *Culex cingulatus* FABR. : il

n'a pas pu trouver ces mêmes animaux dans la mare sur laquelle l'*Eriocaulon* se développait.

II. SCOTT a trouvé (1908-1909) un certain nombre d'animaux habitant entre les feuilles les plus internes de certains Palmiers : *Stevensonia grandifolia*, *Verschaffeltia splendida*, *Lodoicea seychellarum* et aussi chez quelques Pandanacées : *Pandanus seychellarum*. Il donne (1910) une liste des animaux palmicoles et pandanicoles trouvés dans les îles Seychelles ; cette liste comprend des Vers de terre, des Sangsues, des Serpents, des Cloportes, des larves de Diptères : (*Eristalis* et autres), de Lépidoptères, de Dytiscidæ (*Copelatus*, forme propre aux *Pandanus*) ; une espèce de Blattidæ, un certain nombre de Coléoptères, larves de Culicidés et de Chironomidés. Pour obtenir ces animaux, on coupe le chou du Palmier et on le défeuille. Il faut avoir soin d'enlever une par une les bases des feuilles et d'examiner l'humus retenu entre elles. De la même manière, on extrait la plus grande partie des animaux broméliques.

Ce sont seulement les Palmiers et les Pandanacées à larges espaces interfoliaires, où l'humus peut se former, qui renferment une faune constante et peut-être spéciale. D'autres Palmiers, poussant dans les mêmes localités, tels les *Roscheria*, ne renferment cependant pas cette faune, et l'on constate que ces plantes, à espaces interfoliaires étroits, sont tout à fait comparables aux Musacées d'Amérique. Si l'on compare la liste des animaux palmicoles et pandanicoles à celle des broméliques, on s'aperçoit aussitôt de la grande ressemblance qui existe entre la composition de la première et la composition de la seconde ; SCOTT remarque, en outre, que l'eau ne doit vraisemblablement jamais manquer dans les Pandanacées.

II. SCOTT décrit plus tard (1912) trois espèces de Coléoptères provenant de ces plantes : *Oxyomus palmarum*, *Atenius lodoiceæ* et *Copelatus pandanorum*. La première de ces espèces habite soit les Palmiers soit les Pandanacées, fait qui prouve que l'Insecte trouve chez les unes et les autres des conditions de milieu plus ou moins analogues. Le *Copelatus* accomplit probablement, d'après SCOTT, tout son cycle évolutif dans les dépôts d'eau formés entre la base des feuilles des *Pandanus* ; l'auteur y trouve, en effet, une larve qu'il considère comme celle du *Copelatus*.

Dans d'autres plantes, on a trouvé d'autres animaux plus ou moins aquicoles ou humicoles, mais on n'a pas cherché à ana-

lyser les conditions biologiques auxquelles ces animaux sont soumis. Quant à la constance de cette faune chez une plante donnée, à l'exclusion de toute autre, on ne sait que peu de choses. On a prétendu, par exemple, que bon nombre d'espèces de Rotifères sont associées à une Mousse déterminée ; mais les nouvelles recherches ont permis de constater que cette association n'existe nullement et que ces Rotifères se trouvent également, dans n'importe quel autre dépôt d'eau.

Ce que l'on doit retenir, c'est que, dans toutes les régions possibles, existe un certain nombre de plantes qui jouent le rôle de réservoir d'eau ; ces plantes font office de mares là où manquent les mares terrestres et plusieurs animaux aquatiques, tout particulièrement les Insectes à larves aquatiques, trouvent dans ces « *Plantes-réservoir* » l'eau nécessaire à leur développement.

Seulement, les Broméliacées mises à part, on ne peut rien dire quant au rôle actif probable de ces plantes vis-à-vis de leurs dépôts d'eau interfoliaires. Il est certain cependant que toutes les feuilles absorbent les acides amidés ; l'eau qu'elles retiennent sera donc purifiée, tout au moins de ces acides ; quant aux autres impuretés, nous ne savons encore rien.

La plus grande obscurité règne aussi à propos des faits qui sont en rapport avec l'origine et la dissémination de la faune des « *Plantes-réservoir* ». Il est cependant très vraisemblable que ces faits sont en tout comparables à ceux que je viens de signaler à propos de l'origine et dissémination de la faune bromélicole.

CHAPITRE IV

BIOLOGIE ET MORPHOLOGIE DE QUELQUES ANIMAUX BROMÉLICOLES

1. Chironomides (1)

L'intérêt qui s'attache à l'étude biologique des larves de cette famille vient de ce qu'elles ont des habitats variés et que cette

(1) Les larves des Chironomides que je décris ici se trouvent au laboratoire d'Evolution à Paris ; les imagos sont à Washington (Smithsonian Museum). Ils ont été déterminés d'après les caractères qui donne KIEFFER dans sa monographie de la famille.

diversité doit être considérée comme très vraisemblablement secondaire ; toutes, en effet, aussi bien celles qui vivent d'une vie aérienne que celles qui vivent à l'intérieur des tissus végétaux, possèdent le faciès de larves aquatiques, et il y a lieu de supposer qu'elles dérivent de formes qui vivaient librement dans les mares terrestres.

C'est ainsi qu'on en trouve bon nombre qui vivent parmi les Mousses humides, d'autres creusent des galeries dans l'épaisseur des feuilles ; on en trouve aussi dans l'eau retenue par les feuilles des Graminées, fait particulièrement important à retenir, car une grande partie de cette eau n'est pas de l'eau atmosphérique, mais le produit d'exsudation de la plante elle-même ; de même, le *Metriocnemus knabi* Coq. habite les urnes de *Sarracenia purpurea*. Il n'y a donc rien d'extraordinaire à ce que des larves de cette famille se trouvent dans les mares broméliennes : j'y en ai recueilli six espèces, appartenant à des genres différents, dont un nouveau.

L'exploration méthodique des Broméliacées épiphytes en divers pays conduira certainement à ajouter un très grand nombre de formes nouvelles à cette première liste ; celle que je donne renferme probablement toutes les espèces qui habitent actuellement les Broméliacées de Costa-Rica, au moins au centre du pays. On les rencontre d'une manière très constante ; quelques-unes paraissent cependant propres à certaines localités, tandis que d'autres semblent plus spécialement associées à un certain type de Broméliacées.

Il est à noter que parmi les Chironomides des Broméliacées, se trouvent des Ceratopogoninæ, dont quelques espèces s'attaquent à l'homme.

Isoplastus. SKUSE. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) Vol. 4, P. 279 (1889).

Ablabesmyia. JOHANNSEN. Bull. New York. State Museum. Vol. 86 p. 135 (1905).

Isoplastus (= *Ablabesmyia*) *costarricensis* n. sp.

Larve. — (Pl. IX, fig. 5) Celle-ci est facilement reconnaissable au premier coup d'œil grâce à sa coloration orangée et à son attitude habituelle qui est de se contourner en S. L'animal s'attache, en effet, par ses fausses pattes postérieures, à une feuille et relève la partie antérieure de son corps ; celui-ci est fort et trapu. On peut, en outre,

reconnaître cette larve à deux taches foncées, visibles à l'œil nu, situées derrière les yeux; ces taches ne sont autre chose que le point d'attache des muscles rétracteurs des antennes (Pl. XIV, fig. 2); celles-ci sont donc rétractiles, et ce caractère leur est commun avec les larves du genre *Ablabesmyia* (JOHANNSEN).

Le *labium* possède cinq dents (Fig. 22 et Pl. XIV, Fig. 3). Cet organe présente la curieuse particularité de se renverser, de manière que très souvent les dents sont dirigées vers la partie postérieure de la tête. Tout près des dents, on voit trois taches obscures, de forme lancéolée, situées dans l'axe de chacune des trois dents centrales.

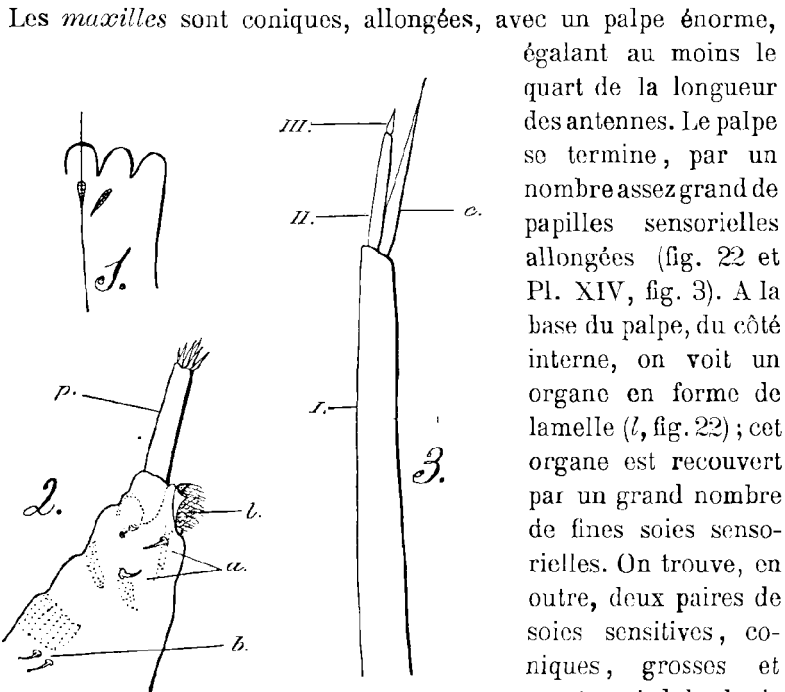


FIG. 22. — *Isoplatus costarricensis*. 1. moitié droite du labium; 2. maxille; 3. antenne. *p* = palpe maxillaire; *l* = lamelle sétigère; *a* = première paire de soies sensibles; *b* = deuxième paire. I, II, III = 1^{er}, 2^e et 3^e articles antennaires; *c* = soie interne.

Les *maxilles* sont coniques, allongées, avec un palpe énorme, égalant au moins le quart de la longueur des antennes. Le palpe se termine, par un nombre assez grand de papilles sensorielles allongées (fig. 22 et Pl. XIV, fig. 3). A la base du palpe, du côté interne, on voit un organe en forme de lamelle (*l*, fig. 22); cet organe est recouvert par un grand nombre de fines soies sensorielles. On trouve, en outre, deux paires de soies sensibles, coniques, grosses et courtes, à lobe basilaire arrondi, sur la face inférieure des maxilles, *a* et *b*, fig. 22.

Les *mandibules* sont simples, à bord non denté, les contours du bord interne sont sinueux. (Pl. XIV, fig. 3).

Les *antennes* se terminent par une fourche; dont la branche la plus interne est biarticulée, tandis que la branche externe est simple (fig. 22).

Il convient, en outre, de signaler deux organes sensoriels, en forme de cône, surmontés d'une longue soie, qui se trouvent sous la gorge, au point d'articulation de la tête et du thorax, (Pl. XIV, fig. 5).

L'*extrémité postérieure* de la larve (Pl. XIV, fig. 1) ne présente aucune conformation particulière; elle est du type *Abtabesmayia*. Remarquons cependant que les fausses pattes postérieures sont bien armées et que, à la base des griffes, se trouvent souvent d'autres griffes plus petites.

La *nymphe* (Pl. IX, fig. 10 et Pl. XIV, fig. 4 et 6) présente une coloration plus sombre que celle de la larve. Elle nage très activement; d'un mouvement brusque, elle se fixe aux feuilles de la Broméliacée, par la partie terminale de son corps. Dans un bocal, elle se fixe aussi bien sur les parois de verre poli. Cette fixation s'accomplit grâce à la nageoire caudale, doublement lancéolée, et aux soies qui la garnissent.

Les nymphes meurent fréquemment sans donner l'imago. Je n'ai jamais pu en décèler la cause.

Imago. ♀ (Pl. IX, Fig. 6). — Antennes à 12 articles. Le dernier plus long que les deux précédents réunis. Le premier article est assez gros et arrondi. Palpes aussi longs que les antennes. 4^e article plus grêle et plus long que le 3^e. Yeux réniformes. Thorax en forme de toupie, se prolongeant sur la tête. Couleur ocre-orangé avec une ligne foncée qui le parcourt tout le long dans sa partie médiane; deux autres lignes, parallèles à cette dernière, s'unissent à la partie postérieure. Le thorax présente ainsi un aspect quadrilobé. Son bord postérieur est vert. Ailes à pubescence fine, surtout sur les nervures. Nervure posticale à 2^e branche subsessile. Bords de l'aile ornés de soies.

Abdomen assez gros, vert. Chaque anneau a une tache qui le traverse de droite à gauche. Ces taches sont plus fortes vers l'extrémité de l'abdomen, où la coloration n'est plus verte.

Pattes longues. Tarses aussi longs que tout le reste de la patte: 1^{er} article aussi long que le tibia; les 4 derniers articles du tarse réunis ont une longueur égale à celle du premier.

Habitat: La Estrella, 2.000 mètres. Orosi, 1.200 mètres. Peralta, 200 mètres. Les larves se trouvent en petit nombre dans les

Aechmea, *Billbergia* et *Vriesea*. On trouve toujours les larves de cette espèce exclusivement dans les Broméliacées d'une certaine taille provenant des forêts et jamais dans celles des endroits découverts.

Remarques : Le genre *Isoplastus* n'était pas encore signalé en Amérique. Dans le Nouveau-monde, il paraissait remplacé par le genre *Ablabesmyia*.

Les caractères de la larve que je viens de décrire concordent absolument avec ceux des larves du genre *Ablabesmyia*, tandis que les caractères de l'imago s'éloignent de ce dernier genre et le rapprochent des *Isoplastus* : nervures de l'aile ; antennes à 12 articles (les Insectes décrits par JOHANNSEN ont toujours 15 articles).

JOHANNSEN lui-même avait déjà soupçonné que le genre *Ablabesmyia*, dont on connaît les larves, est synonyme de *Isoplastus*, dont les larves sont inconnues. D'après JOHANNSEN, seule l'étude de la larve pourrait élucider la question.

L'Insecte que je viens de décrire permet, je pense, d'affirmer qu'il s'agit, en effet, d'une synonymie ; le nom *Isoplastus* étant plus ancien doit subsister.

Metriocnemus VAN DER WULP. Tydschr. V. Ent. Vol. 17. P. 136 (1874).

Metriocnemus abdomino-flavatus n. sp.

Larve. — Cette larve est de toutes celles des Chironomides bromélicoles de beaucoup la plus abondante, dans toute la vallée de Cartago. On en trouve de grandes quantités, dans presque toutes les *Tillandsia* épiphytes des « Porò » (*Erythrina* sp). Elle habite aussi d'autres Broméliacées, *Billbergia*, *Catopsis*, etc. mais là, sa présence est plutôt rare. Elle mesure de 10 à 11 millimètres, sa couleur est jaune citron intense, (Pl. IX, fig. 5). Quand elle est jeune elle rampe ou elle nage avec de mouvements en S ; plus tard elle cesse de nager et grimpe alors avec une extrême facilité sur la partie submergée des feuilles.

Ces larves résistent à la dessiccation pendant quelques jours ; elles restent alors immobiles ; mais, à peine au contact de l'eau, elles se mettent à courir.

La larve possède deux paires d'yeux (Pl. XV, fig. 1), caractère important, car, parmi les Chironomides bromélicoles de Costa-Rica,

cette larve et celle d'un *Ceratopogoninae*, avec laquelle on ne peut nullement la confondre, sont les seules qui en possèdent deux paires.

Le *labium* est composé de 12 dents (Pl. XV, fig. 2) : les deux centrales sont très courtes et arrondies ; à droite et à gauche les deux suivantes très grandes et fortes, dépassent la longueur des autres ; les autres sont d'une taille moyenne et sensiblement égales (Fig. 23). A la base du labium, on voit deux soies sensibles à bulbe basal.

Les *maxilles* (2, fig. 23) sont courtes et fortes, leur palpe est bien développé, il présente à son extrémité de nombreuses papilles. On peut distinguer facilement deux lobes maxillaires. On voit à la face ventrale de la maxille un certain nombre de soies : à la base, une touffe (II) de soies fines ; du côté externe, une paire de soies grosses assez longues (*b*) et deux autres paires (*a* et *d*) plus petites ; en outre, une soie isolée (*c*) ; cette dernière, de même que les soies disposées par paires possèdent un bulbe basal, contrairement aux soies en touffe.

Les *mandibules* (3, fig. 23) ont leur bord interne muni de 5 dents, qui augmentent de taille en allant de la base à l'extrémité de la mandibule.

Le *labrum* (4, fig. 23) possède un certain nombre de soies : une paire de soies relativement longues vers le bord (B), une autre paire plus interne de soies plus petites (*b*) ; à côté de chacune de ces dernières, une rangée de trois paires de petites soies (*l*).

L'*organe énigmatique* présente un triangle basal, dont le côté externe offre cinq dents dirigées en arrière (D). Entourées par ce triangle basal, se trouvent 4 dents isolées, dirigées, elles aussi, en arrière (C), et deux rangées latérales composées chacune de 4 baguettes (F) qui se terminent à leur tour par quelques petites soies. Les grands appendices de l'organe énigmatique se terminent par des soies fines, qui dépassent les dents chitineuses.

Les *antennes* (5, fig. 23), dont la longueur est sensiblement égale à celle des mandibules, sont composées par 4 articles ; le dernier est sétiforme ; à la base du 2^e article on voit une autre branche sétiforme (C) du côté interne.

L'*extrémité postérieure* de la larve présente les caractères habituels du genre : les quatre branchies rectales et les cônes sétigères (Pl. XV, fig. 3 et 4). Les fausses pattes postérieures présentent une touffe de soies au centre de la couronne de griffes, disposition peu commune chez les Chironomes (Pl. XV, fig. 5). Il n'y a qu'une seule

couronne de griffes. Elles sont plus ou moins chitinisées, leur forme est celle de la fig. 6, Pl. XV.

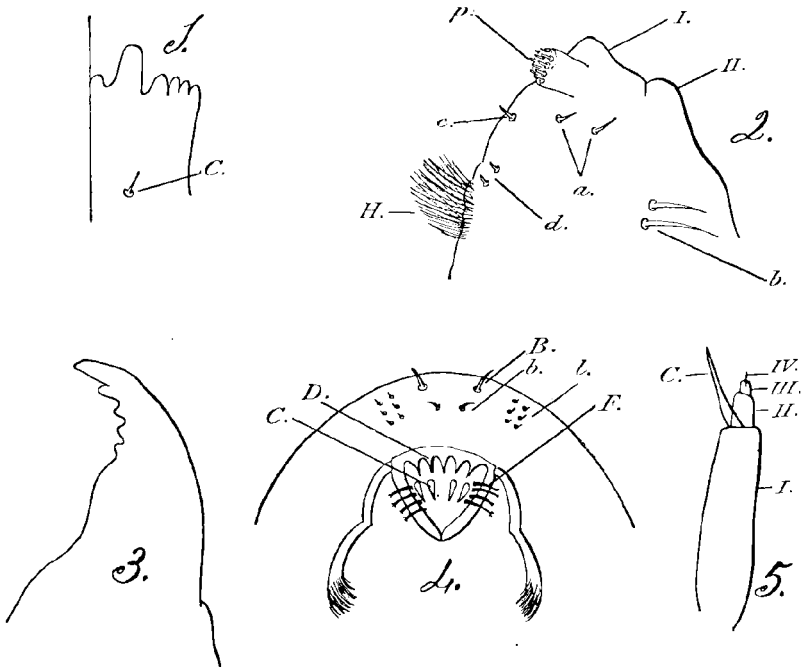


FIG. 23. — *Metriocnemus abdomino-flavatus*. 1. moitié droite du labium, *c* = soie sensitive labiale. 2. maxille. *p* = palpe; *H* = houppes de soies; *a*, *b*, *c*, *d* = soies sensorielles; *I* et *II* = lobes de la maxille. 3. Mandibule. 4. Labrum; *B*, *b*, *l* = soies du labrum; *C* et *D* pièces basales de l'organe énigmatique; *F* = ses baguettes sensibles. 5. antenne. *I*, *II*, *III* et *IV* = articles antennaires; *C* = soie.

La larve du *M. abdomino-flavatus* vit librement, elle ne s'enferme pas dans un tube, comme le font d'habitude les larves de ces Insectes.

Au bout d'un temps, qui peut varier de 3 à 5 semaines, les segments thoraciques de la larve grossissent et, quelques jours après, la nymphose commence.

La larve grimpe alors jusqu'à la surface de l'eau; là elle construit un tube gélatineux, dans lequel elle mue et se transforme en nymphe. Remarquons que ce tube est transparent, sans qu'aucun corps étranger vienne s'y ajouter.

Nymphe (Pl. IX, fig. 3 et Pl. VX, fig. 7). Celle-ci présente la forme typique des nymphes de *Metriocnemus*; elle manque de cornes

prothoraciques; de chaque côté de l'abdomen, on aperçoit un bourrelet qui le parcourt longitudinalement. L'extrémité caudale est en forme de trapèze. Une échancrure ventrale du pénultième segment, visible dans la fig. 7 (Pl. XV), est fortement chitinisée et présente une série de petites dents dirigées en arrière.

La nymphe se maintient près de la surface de l'eau, entourée par son tube gélatineux. Si elle est excitée, elle descend dans son tube, pour remonter après; cette locomotion s'effectue grâce aux ondulations serpentineuses de l'animal.

Lorsque la nymphose s'opère au fond du bocal d'élevage, les nymphes, condamnées à mourir par l'asphyxie si elles ne reviennent pas au contact de l'air en nature, donnent de brusques secousses et tapent contre le fond du bocal; agissant ainsi, elles arrivent parfois à se détacher du fond et à remonter vers la surface, elles sont ensuite rejetées contre la paroi du bocal et l'éclosion peut s'opérer.

Les champignons aquatiques, Saprolegniacées ou autres, se développent sur l'enveloppe gélatineuse de la nymphe et parfois attaquent cette dernière. Celle-ci peut alors succomber; dans d'autres cas l'imago éclot, malgré l'infection de la peau nymphale.

La nymphose dure de cinq à huit jours.

Imago: a) Femelle. (Pl. IX fig. 1). — Palpes à 4 articles; le premier est le plus court et le troisième le plus long. Trompe d'une longueur moyenne. Le premier article antennaire est légèrement plus gros que les autres. Yeux moyens, séparés, ronds.

Thorax brun orangé, avec deux lignes qui s'unissent vers le milieu en une seule ligne médiane, ce qui donne l'aspect d'un Y. De chaque côté de celle-ci, on voit deux lignes en croissant, à concavité externe. Toutes ces lignes sont de couleur brune.

Ailes légèrement enfumées, à pubescence fine. Radius en S; nervure discoïdale de la même grosseur que le radius avant d'arriver à la transversale, plus mince ensuite. Branches de la nervure posticale minces, une fois unies, de la même grosseur que les autres nervures. Bords inférieurs de l'aile ornés de soies plus longues que celles qui recouvrent l'aile.

Pattes très longues, assez poilues; jaunes avec l'extrémité plus foncée.

Abdomen jaune, à poils courts. — Longueur 3 1/2 à 4 ^m/_m.

b) *Mâle* (Pl. IX, fig. 4). — Sa coloration est la même que celle de la femelle, mais beaucoup plus foncée, de manière qu'il paraît noir. L'abdomen est plus grêle que celui de la femelle. La pubescence de tout le corps est beaucoup plus longue que celle de la femelle.

Les mâles sont beaucoup moins abondants que les femelles. Outre les individus de taille normale de l'espèce, on en trouve parfois d'autres qui sont beaucoup plus petits, et dont la coloration jaune est très vive ; les dessins du thorax ne sont pas aussi marqués chez eux que chez les individus de taille normale.

Ces générations naines proviennent, au moins dans un certain nombre de cas, des femelles non fécondées, qui, maintenues à jeun, pondent dans le même bocal. Là, leurs œufs se développent parthénogénétiquement.

Chirocladius pedipalpus n. gen., n. sp. — *Larve* (Pl. XV, fig. 8 et 9 et Pl. IX, fig. 5). — Cette larve rappelle à la fois celle des *Chironomus*, des *Orthocladus* et des *Metriocnemus*. Elle mesure 1 centimètre environ, sa coloration est rouge carmin très intense. Les appendices respiratoires du pénultième segment manquent, caractère qu'elle partage avec d'autres larves de *Chironomus*. Sa tête (Pl. XV, fig. 8), rappelle beaucoup celle de la larve du *Chironomus flavus* JOHANNSEN. (Les nymphes et imagos de ces deux espèces diffèrent d'une manière absolue).

Le *labium* (fig. 8, Pl. XV et fig. 24) présente 14 dents ; chaque côté, à partir de la ligne médiane comprend : 1° une dent longue ; 2° une dent courte ; 3° une dent aussi longue que la première ; et 4° une série de 4 dents aussi petites que la 2°.

Les *maxilles*, courtes et grosses, possèdent un palpe de dimensions moyennes portant les papilles sensorielles habituelles ; elles possèdent deux paires de soies sensibles (*a* et *b*, fig. 24).

Les *mandibules* se terminent par une fourche composée de deux dents presque égales ; on trouve, en outre, trois autres dents plus petites (3, fig. 24).

Le *labrum* (4, fig. 24) présente une seule paire de soies sensibles à leur bord (B), et deux paires de dents (C) dirigées vers la ligne sagittale.

L'*organe énigmatique* présente une base en forme de cœur ;

cette base possède trois bâtonnets sensitifs (D), terminés par quelques soies ; les 4 baguettes (F) se terminent aussi par des soies. On aperçoit, en outre, en arrière de cette base, un corps en forme de croissant, à concavité dirigée en arrière. Les grands appendices de l'organe possèdent des soies basales et des soies distales, ainsi que les dents chitineuses habituelles.

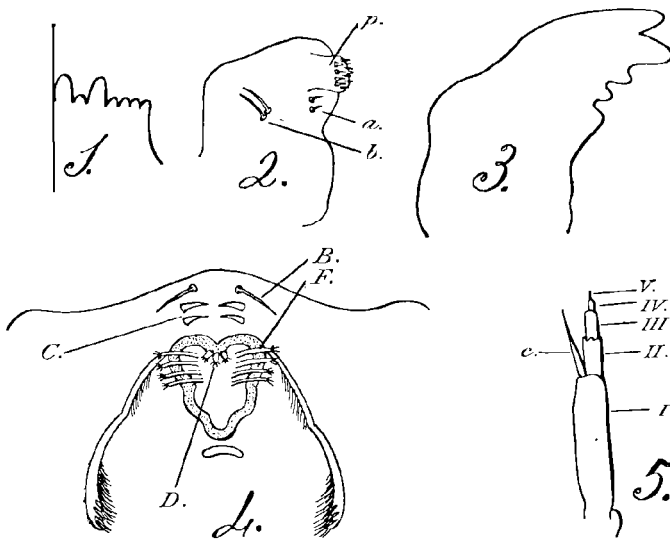


FIG. 24. — *Chirocladius pedipalpus*. 1. Moitié droite du labium. 2. Maxille. *a* et *b* := soies sensibles, *p* = palpe. 3. Mandibule. 4. Labrum. *B* = soies du labrum ; *C* dents labiales ; *D* = bâtonnets sensitifs basaux de l'organe énigmatique ; *F* = baguettes sensibles.

Les *antennes* sont composées de cinq articles (I à V, fig. 24) dont le dernier est sétiforme. On trouve aussi une branche interne (C) à la base du deuxième article. Les antennes sont relativement petites.

L'*extrémité postérieure* de la larve (Pl. XV, Fig. 9) est constituée par un segment très long portant les branchies anales. L'avant-dernier segment présente un cône sétigère, tout à fait réduit, en forme de mamelon, couronné par une houppe de soies fines et abondantes.

La larve fabrique un tube gélatineux qu'elle recouvre de toute sorte de débris ; la vie larvaire dure plusieurs mois.

Il est à noter que ces larves ont été exclusivement trouvées à La Estrella et à Peralta. A La Estrella, elles sont très abondantes.

Nymphe. — Celle-ci présente la forme typique des nymphes de *Chironomus* avec ses cornes prothoraciques ramifiées et sa nageoire caudale portant de longues soies (Pl. XV, Fig. 10).

Cette nymphe, libre, en forme de croissant se meut de la même manière que les nymphes de *Chironomus* : grâce à une contraction de sa face ventrale. On trouve très facilement ces nymphes dans les grandes Broméliacées de La Estrella, où ce Chironomide est extrêmement abondant.

Diagnose.

Chirocladius n. gen. — Aux genres provenant du démembrement de l'ancien genre *Orthocladius*, j'ajouterai le genre *Chirocladius* qui forme un trait d'union morphologique entre les *Chironomus* et les *Orthocladius* actuels ; l'Insecte possède, en effet, un certain nombre des caractères de chacun des genres précités.

Le genre *Chirocladius* est caractérisé de la façon suivante : ailes longues, glabres, tachées ; à nervures s'unissant seulement à la base de l'aile, sauf la posticale, qui se bifurque vers la moitié de l'aile. Ailes à deux lobes basaux, dont le proximal seul porte des soies. Le lobe distal, sinueux, est moins prononcé. Pattes antérieures profondément modifiées, au point d'être inutiles pour la marche : elles sont toujours relevées à la manière d'antennes. Tibia comme chez les *Orthocladius*. Les articles tarsaux de la première paire de pattes sont longs et grêles ; ils diminuent de grosseur vers l'extrémité ; le dernier article est très grêle et pointu. Le thorax présente deux lobes post-latéraux à côté du scutellum et en arrière le point d'insertion des ailes. Les deux autres paires de pattes sont courtes et parsemées de poils. Antennes avec des articles en forme de sphère surmontée d'un cylindre.

Cet Insecte présente une ressemblance frappante avec les Cécidomyies du genre *Joannisia* de KIEFFER, particulièrement avec celles des îles Seychelles recueillies pendant l'expédition PERCY. La disposition des nervures et la forme des antennes sont, en effet, presque identiques chez ces deux Insectes. (Pl. XV, fig. 11 et 12).

Les tibias, assez longs par rapport au premier article tarsal, présentent la constitution de ceux des *Orthocladius*.

Les pattes antérieures sont également palpiformes, mais à un degré beaucoup moindre, chez certains *Chironomus*. Sa larve présente les caractères de celles des *Orthocladius* et sa nymphe de celles des *Chironomus*.

Chirocladius pedipalpus n. sp. — Outre les caractères donnés pour le genre, cette espèce présente les caractères suivants :

Femelle (Pl. IX, fig. 2). — Palpes à quatre articles, dont le premier est très court. Antennes à six articles : le premier est gros, renflé, cupuliforme ; 2^e article en forme de cône renversé ; 3^e à 6^e, sphériques, chacun d'eux portant un pédicule cylindrique. Le 6^e article est terminé par une petite touffe de soies. Yeux réniformes. Thorax brun piriforme. Une ligne étroite, foncée, le parcourt longitudinalement ; deux autres lignes de la même couleur se trouvent sur les côtés, ces dernières lignes sont moins marquées que la centrale. Scutellum grand avec un sillon médian. Ailes très longues, hyalines, légèrement enfumées, avec des taches violettes disposées de la manière suivante : une entre le radius et la costa et deux dans chacune des cellules qui suivent, c'est-à-dire, deux entre le radius et la nervure discoïdale ; deux entre les nervures discoïdale et posticale, deux entre les deux branches de la posticale, et deux entre la posticale et le bord inférieur de l'aile.

Pattes des deux dernières paires, courtes, jaunâtres, parsemées de soies fortes. L'articulation tibio-tarsale de la 3^e paire est marquée d'une petite tache noire.

Abdomen ovoïde, très gros pour un Chironomide ; sa couleur est brun-sombre, chaque anneau abdominal présente à son bord postérieur une teinte plus claire, jaunâtre. De cette manière l'abdomen fait l'effet d'être annelé. Des soies éparses, pas très fines, sont visibles aussi sur l'abdomen.

L'Insecte est strictement nocturne.

L'étude des divers états de cet Insecte nous montre une fois de plus la grande importance de la connaissance des formes larvaires : si on regarde l'Insecte adulte seul, on est fort embarrassé pour établir sa place dans la classification ; on ne peut pas le considérer

comme un *Orthocladius*, car sa nymphe présente des cornes prothoraciques ramifiées comme celles des *Chironomus*; on ne peut pas, non plus, le considérer comme un *Melriocnemus* pour la même raison; il n'est pas, enfin, un *Chironomus*, car ses pattes ne présentent nullement la constitution des pattes des Insectes de ce genre. Ajoutons encore que le faciès de l'animal est tout à fait différent de celui des Chironomides typiques; sa larve et sa nymphe ont cependant la forme la plus typique de celles de la famille.

Chironomus. MEIGEN. III. Mag. f. Ins. Vol 2. p. 260 (1803).

Chironomus sp.

Larve. — Parmi les larves des Chironomides broméliques de Costa-Rica, celle-ci est la plus grande; elle mesure jusqu'à 20 millimètres. Son premier segment thoracique est très petit, si on le compare aux autres segments de la larve (Pl. XVI, fig. 2 et Pl. IX, fig. 5). La tête (Pl. XVI, fig. 3) est petite aussi.

Le *labium* (fig. 25) possède 15 dents: une centrale grande, 1^{re} latérale petite, 2^e latérale aussi longue que la centrale; à celle-ci font suite 5 dents subgales, un peu plus petites que la première latérale.

Les *maxilles* (2, fig. 25) sont assez longues, elles possèdent un épaississement chitineux (*r*) et une seule paire de soies sensorielles, (*a*), leur palpe est moyennement long avec les papilles sensorielles habituelles.

Les *mandibules* (3, fig. 25) présentent une légère courbure en S vers la partie antérieure, car c'est la deuxième dent qui est placée à l'extrémité. Elles possèdent 5 dents, la 2^e étant la plus forte.

Le *labrum* (4, fig. 25) possède deux faisceaux antérieurs de soies fortes, sans bulbe basal (A), composés, chacun, de 5 soies; deux organes sensoriels (B), composés d'un bulbe basal et d'une baguette qui porte des soies sensorielles à leur extrémité; ces soies sont disposées en peigne et dirigées en arrière; en outre une paire de soies coniques sans bulbe basal (C).

L'*organe énigmatique* est formé de deux pièces chitineuses représentant la base (E), chacune en forme de croissant, se touchant seulement par leurs extrémités postérieures et ayant leurs extrémités antérieures séparées par un espace étroit. Entre ces deux pièces en croissant, légèrement en dessous de l'espace libre laissé par leurs

extrémités antérieures, se trouve un organe formé par une lame transverse (D), qui porte une série de dents dirigées en arrière. En dessous, toujours en dedans des pièces basales en croissant, on voit deux rangées de soies à bulbe basal et extrémité pointue (F) ; chaque rangée est composée par 4 de ces soies, elles correspondent aux baguettes sétigères des autres Chironomes. Les appendices libres présentent des soies seulement à leur extrémité, parmi les dents chitineuses.

Les *antennes* (5, fig. 25) sont composées par 5 articles bien différenciés, le dernier n'affectant plus la forme d'une soie ; à la base du deuxième article, on aperçoit un appendice sétiforme (C).

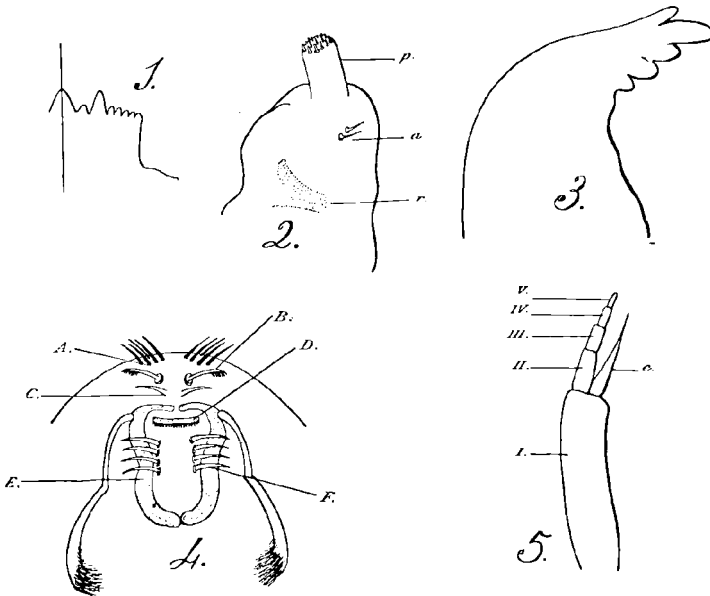


FIG. 25. — *Chironomus* sp. 1. 1. Moitié droite du labium. 2. Maxille. *a* = soies sensibles ; *p* = palpe ; *r* = renforcements chitineux. 3. Mandibule. 4. Labrum. *A* = soies du labrum ; *B* = organe en peigne ; *C* = dents labiales. *D* = peigne de la base de l'organe énigmatique ; *E* = pièce latérale de cette base ; *F* = baguettes sensorielles. 5. Antenne. I, II, III, IV et V = articles antennaires ; *C* = soie.

L'*extrémité postérieure* de la larve, (Pl. XVI, fig. 1) présente 4 branchies anales au dernier segment. L'avant dernier segment porte deux autres paires d'appendices branchiaux et une paire de petites touffes de soies ; le segment qui précède l'avant dernier porte, lui aussi, une paire de tubes branchiaux beaucoup plus petits que les autres.

Ces larves ont été trouvées à Orosi et ses environs dans les *Aechmea*. Elles fabriquent un tube gélatineux recouvert par les détritits des Broméliacées ; une fois à l'intérieur de ce tube, la larve est animée de mouvements ondulatoires, qui établissent un courant traversant le tube. On rencontre ces larves plutôt dans les endroits découverts et dans les Broméliacées exposées au soleil qu'en pleine forêt.

La *nymphe* ne présente rien de très caractéristique ; c'est une nymphe typique de *Chironomus*, la fig. 4 (Pl. XVI), montre sa partie terminale.

Imago. — L'Insecte adulte présente une coloration pâle, l'abdomen est souvent verdâtre ; les ailes sont laiteuses, ses nervures ont la disposition que montre la fig. (5 Pl. XVI). Cet Insecte est voisin, peut-être, du *Chironomus dorsalis* MEIGEN.

Larve d'un Ceratopogoninæ.

Cette larve est la plus constante de celles qui vivent dans les Broméliacées épiphytes de Costa-Rica ; malheureusement je n'ai pu obtenir l'imago, bien que j'aie gardé plusieurs individus en bon état pendant une année entière. La nymphe m'est également inconnue.

La larve est blanche à tête brune, jaunâtre ; elle présente la forme d'un Nématode, forme très commune, d'ailleurs, chez les Ceratopogoninæ (Pl. XVI, fig. 8 et 9).

La tête allongée (Pl. XVI, fig. 10 et fig. 26) présente deux paires d'yeux bien séparés. Le premier segment thoracique présente une sorte de bourrelet à la base de la tête.

Le *labium* (Pl. XVI, fig. 10) a la forme caractéristique du groupe, l'hypopharynx sous-jacent présente un bord finement denté.

Les *maxilles* (2, fig. 26) sont trilobées, leur palpe est court. Je n'ai pas vu sur les maxilles d'autre organe sensoriel que les papilles situées à l'extrémité du palpe.

Les *mandibules* (3, fig. 26) sont en forme de corne très courbée, à pointe arrondie ; elles ne sont pas dentées.

Le *labrum* (4, fig. 26) possède deux mamelons (*a*), qui portent, chacun, quatre soies à bulbe basal. En dessous de ces lobes on voit une paire de soies (*b*) et, plus bas, deux autres paires (*c*). Ces dernières sont de différentes grandeurs ; les soies les plus internes sont les plus petites. Toutes les soies possèdent un bulbe basal.

L'*organe énigmatique* est représenté par deux pièces à extrémité fourchue (*d*), sans aucune autre différenciation.

Les *antennes* (5 fig. 26) situées entre la première paire d'yeux sont bi-articulées : leurs articles basaux, grands et courbés, se soudent sur la ligne médiane (1, fig. 26) ; les articles terminaux sont en forme de boule (*m*, fig. 26).

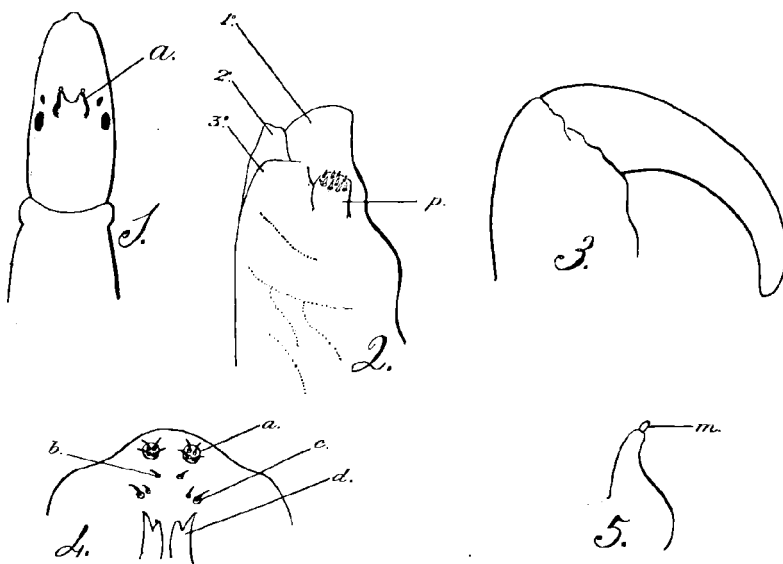


FIG. 26. — Larve de *Ceratopogoninae*. 1. Tête ; *a* = Antennes. 2. Maxilles ; 1°, 2°, 3° = lobes maxillaires ; *p* = palpe. 3. Mandibule. 4. Labrum ; *a*, *b*, *c* = soies sensibles ; *d* = Organe énigmatique. 5. Antenne droite ; *m* = Mamelon terminal.

L'*extrémité postérieure* de la larve (Pl. XVI fig. 9 et 12) est garnie par six paires de soies dont 8 sont grandes et 4 petites. Il est à remarquer que la disposition des soies est identique du côté dorsal et du côté ventral, de telle manière que si l'on regarde à l'extrémité postérieure de la larve, on ne sait jamais quel est le côté ventral et quel est le côté dorsal (Pl. XVI, fig. 12). Ces soies sont disposées de la manière suivante : une paire dorsale de soies longues ; une paire latéro-dorsale formée par des soies plus longues ; une paire de soies très petites insérées sur la même ligne que celles de la première paire et plus bas que celles de la deuxième. Les trois autres paires

appartiennent à la face ventrale et sont disposées symétriquement aux paires dorsales.

L'intérêt de cette description réside dans ce fait que plusieurs espèces sylvicoles de *Ceratopogoninæ*, capables de sucer le sang de l'homme, sont sûrement broméliques, et cet habitat explique l'extrême abondance de ces Insectes dans les forêts de l'Amérique tropicale.

2. *Megarhinus superbus* D. et K. (*Culicidæ*).

Les larves de *Megarhinus* de l'Amérique, avec celles de *Toxorhynchites* du Vieux-monde, sont peut-être, parmi les larves prédatrices de Culicidés, les plus voraces.

Ce sont des animaux sylvicoles typiques ; les uns passent leur vie larvaire dans les arbres creux et dans les Bambous cassés qui se remplissent d'eau ; d'autres, dans les Broméliacées épiphytes ; M. F. KNAB m'écrit, en effet, que les larves des espèces *trinidadensis*, *septentrionalis*, *moctezuma* et *portorricensis* (= *haitiensis* D. et K.) habitent les trous remplis d'eau des arbres ; que celle de *M. hypoptes* a été trouvée dans l'eau retenue par un Bambou cassé. Quant aux espèces broméliques, on en trouvera plus loin la liste.

La larve de *Megarhinus superbus* D. et K. a été découverte par KNAB dans les Broméliacées épiphytes de Panamá. Je l'ai retrouvée dans les Broméliacées épiphytes de Costa-Rica, où elle est très abondante ; de nombreux individus vivent simultanément dans une seule Broméliacée.

La voracité des larves de *M. superbus* est telle qu'elles se détruisent mutuellement ; c'est pourquoi elles se trouvent généralement isolées des autres larves de la même espèce. C'est un fait qui paraît général chez les *Megarhinus* broméliques, à en juger par les observations de LUTZ au Brésil.

Lorsque ces larves sont éloignées de la surface de l'eau, elles nagent lentement, au moyen de battements de leur partie terminale. Le plus souvent, elles se tiennent près de la surface de l'eau, qui lui sert de point d'appui : leur siphon respiratoire est alors au contact de l'air et, dans cette situation, le grand axe des larves fait avec la normale un angle d'au moins 45°. Elles ne demeurent pas constamment fixées au même point et peuvent se déplacer par un mode de locomotion

assez particulier : la partie antérieure du corps demeurant fixe, le siphon abandonne la surface de l'eau, le corps s'infléchit de façon à former une courbure à concavité dorsale, puis il se redresse, le siphon se rapproche à nouveau de la surface. A ce moment, l'axe longitudinal de la larve s'est rapproché de la normale ; mais peu à peu il reprend son obliquité normale à 45° par un mouvement tout à fait passif ; l'obliquité de l'axe répondant à la position d'équilibre de la larve. On peut dire, alors, que la larve a avancé d'un pas ; elle marche, en quelque sorte, la tête en bas et les pieds au plafond. Ce mode de progression n'est ni rapide ni fréquent ; la larve reste presque immobile pendant des heures. Il suffit cependant qu'une autre larve passe à sa portée pour qu'elle se recourbe brusquement et l'attrape. Elle demeure alors tranquille, le seul mouvement perceptible étant celui des pièces buccales. Elle peut ainsi dévorer dans l'espace de 24 heures, et presque sans bouger de place, un nombre considérable de larves, surtout des Culicides.

A en juger par les cicatrices que ces larves portent souvent, les œufs ne sont pas pondus isolément, mais ils doivent former un amas, de la même manière que la ponte des *Megarhinus separatus* ARRIB, figurée par GOELDI. Les Insectes, une fois sortis de l'œuf, se battent à mort probablement, de manière qu'il ne reste qu'une seule larve vivante. Quand il s'agit d'une bataille entre jeunes larves, la supériorité de l'une d'entre elles se fait bientôt sentir, car on sait que les animaux jeunes grandissent en fonction de la nourriture qu'ils prennent. Pour les larves âgées mises en contact, les résultats sont tout autres : la première fois que j'ai extrait ces larves des Broméliacées épiphytes avec l'intention de les élever, j'en ai mis jusqu'à six dans un même bocal ; quelques instants après j'assistai à un combat général : les larves formaient une chaîne, chacune en ayant saisi une autre, étant elle-même saisie et ainsi de suite. En fait, je n'ai jamais pu élever plus d'une larve par bocal, même si celui-ci était grand et plein de larves d'autres espèces de Culicides. Dans le précédent chapitre, nous avons vu comment la disposition de l'aquarium Bromélien permet le développement simultané de plusieurs larves de *Megarhinus*.

Description de la larve.

Elle est d'une longueur de 15 millimètres, environ ; son corps est gros et trapu ; les soies sont courtes. On aperçoit sur tout le corps

de petites taches violacées, celles-ci plus grandes sur le premier article thoracique ; dans les articulations intersegmentaires, on aperçoit, sur la ligne dorsale, des taches noires plus ou moins rondes (fig. 5, Pl. XVII).

Tête. (fig. 27). — Celle-ci est grosse, fortement chitinisée ; les faces dorsale et ventrale sont plates : son épaisseur, néanmoins, est plus considérable que chez la plupart des autres Culicides. Au niveau de son articulation avec le thorax, la tête porte une sorte de collier plus chitinisé.

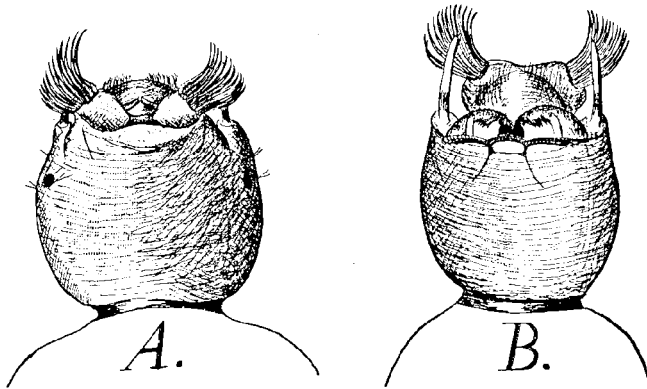


FIG. 27. — *Megarhinus superbus* (tête de la larve) ; A = face dorsale ; B = face ventrale.

Le *labium* (Pl. XVII, fig. 1) est constitué par 17 dents : une centrale très grande, flanquée de chaque côté par 8 dents : 1 petite, 4 sub-égales, plus grandes que la première latérale, et 3 autres beaucoup plus courtes, la dernière de celles-ci, qui est la plus petite, manque chez les larves jeunes.

Les *maxilles*, très aplaties, sont situées de chaque côté de la lèvre, elles sont très petites, en relation avec la tête ; elles sont composées (Pl. XVII, fig. 2), par trois petits lobes, dont chacun porte un grand nombre de soies grosses et petites. Le palpe maxillaire, très grande, par rapport à la maxille, se termine par deux papilles sensibles, hautes, cylindriques, surmontées par une petite soie conique ; on y trouve, en outre, une soie très longue et d'autres plus petites. Dans le corps de la maxille on aperçoit des lignes foncées correspondant à des renforcements chiniteux.

Les *mandibules* (Pl. XVII, fig. 3), sont très grandes et très fortes ;

elles possèdent à leur partie distale 6 dents disposées en deux plans superposés : le premier comprend deux dents et le second quatre. L'épaisseur des mandibules est considérable. Tout près des deux dents du premier plan se trouve une rangée de soies assez fortes; d'autres soies plus fines se trouvent à la base de la mandibule (côté interne). Le reste est glabre.

Le *labrum* (fig. 27), très haut, porte à sa surface antérieure, convexe, un grand nombre de soies très fines, et, en outre, deux rangées latérales de soies, composées chacune par douze soies fortes, courbées, de couleur ambrée. Ces soies s'insèrent sur une protubérance mobile, située à la face dorsale de la lèvre supérieure.

Les antennes (*a*, fig. 28) sont plutôt courtes; elles s'insèrent sur un tubercule de la tête, elles se terminent par deux papilles cylindriques et par quelques soies. D'autres soies se trouvent le long de l'antenne. A sa base, on aperçoit une tache enfumée.

Soies et ornements. — La tête ne porte que quelques soies. Le corps, par contre, possède des soies de 5 types différents (Pl. XVII, fig. 7) : 1° des soies simples (S); 2° des soies épineuses (R); 3° des soies en aigrette (Ai); 4° des soies en houppe (H); 5° des soies en houppe ramifiée (sur le siphon respiratoire).

Les soies simples peuvent avoir différentes grosseurs et tailles, les soies épineuses ou ramifiées sont généralement longues et grosses, de couleur claire; les soies en aigrette offrent de nombreuses ramifications, elles sont souples; les soies en houppe sont petites, noires et raides.

La fig. 5 (Pl. XVII) nous indique la position des soies sur la partie antérieure du corps.

Les soies simples se trouvent, en outre, sur la tête, sur les antennes et à la partie dorsale de l'extrémité postérieure du corps. Les soies ventrales de la partie postérieure du corps sont en aigrette, elles forment à leur insertion le dessin que représente la fig. 6 (Pl. XVII). De chaque côté de ce dessin part une rangée d'écailles se dirigeant vers la partie dorsale et postérieure; au centre de chacune de ces rangées latérales on voit une soie. Les écailles qui forment ces rangées postérieures sont de deux sortes, les unes longues et les autres petites; une écaille longue alterne régulièrement avec une petite (Pl. XVII, fig. 8).

Quelques soies en aigrette, s'insérant sur une tigelle, à la manière des soies en houppe, se trouvent sur le siphon respiratoire.

Siphon respiratoire et branchies. — Le siphon respiratoire (*b*, fig. 28) est légèrement recourbé en arrière: Sa forme est celle d'un tronc de cône. Dans son premier tiers, il porte les soies en aigrette réunies en houppe. L'extrémité du siphon (Pl. XVII, fig. 4) est formée par une rosette à 5 lobes: 1 dorsal très petit, 2 latéro-dorsaux et 2 ventraux.

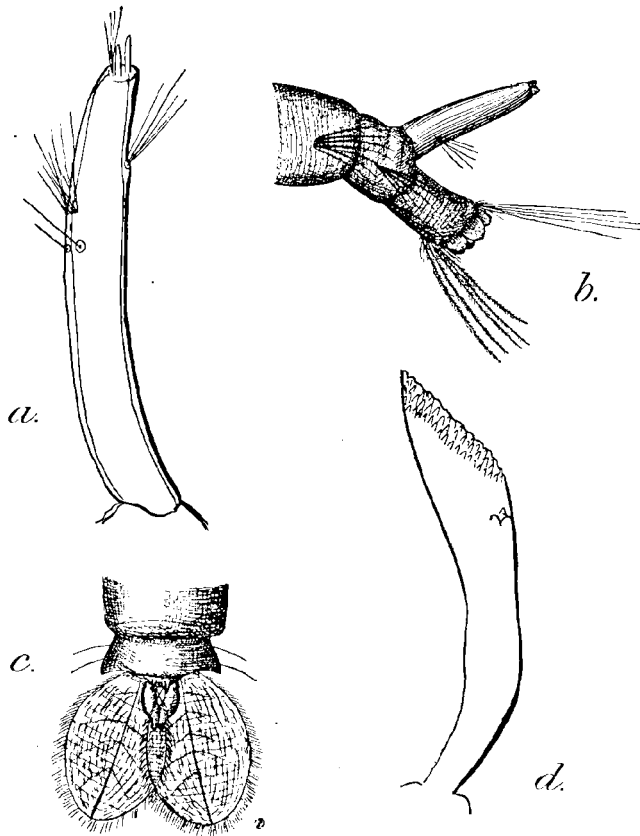


FIG. 28. — *Megarhinus superbus*. *a* = antenne larvaire; *b* = extrémité caudale de la larve; *c* = extrémité caudale de la nymphe; *d* = corne respiratoire de la nymphe.

Les lobes latéro-dorsaux sont composés de deux parties: l'une basale à bords lisses, l'autre distale à bords découpés; au niveau de la ligne de séparation de ces deux parties, du côté externe, prend naissance une soie. Les lobes ventraux, ou postérieurs, sont à bord

lisse ; ils portent à leur extrémité trois papilles sensibles, plus quelques soies.

Les branchies sont représentées, comme chez les autres larves de *Megarhinus*, par 4 appendices très courts.

Nymphe. — La nymphe se tient, comme la larve, presque toujours à la surface de l'eau. Ses mouvements de natation sont beaucoup plus vifs que ceux de la larve.

Les cornes respiratoires sont longues et en forme de cône renversé et recourbé (*d*, fig. 28).

Les nageoires sont arrondies (*c*, fig. 28).

Les larves et nymphes de *Megarhinus* ont été jusqu'ici décrites d'une manière assez superficielle. C'est ainsi que la larve de *Megarhinus separatus* ARRIÉ figurée par GOELDI. (*Os Mosquitos no Para*, page 125), qui est la mieux décrite, à ma connaissance, pourrait se confondre avec celle de *M. superbus*, si on en juge par les dessins ; l'auteur donne en effet une figure du labium, qui coïncide exactement avec une plaque labiale d'une larve jeune de *M. superbus*. La larve âgée aurait, comme la mienne, 17 dents labiales ; les maxilles n'ont pas été figurées. Les mandibules sont semblables, de même que les antennes et l'extrémité postérieure, sauf, peut-être, les écailles du dernier segment abdominal. Les détails de la nymphe peuvent aussi se confondre. Il faut donc examiner les larves de Mégarhines plus en détail qu'on ne l'a fait jusqu'à maintenant, si l'on veut arriver à bien caractériser les diverses espèces.

Dé plus, la classification des imagos est basée sur la coloration des écailles et l'on peut se demander quelle est la valeur exacte de ce caractère.

Les écailles des *Culex*, en effet, de même que les écailles des Papillons changent de coloration sous l'influence de causes externes et on connaît des variétés saisonnières. N'en serait-il pas ainsi pour les *Megarhinus* ? Il faudrait donc, pour rapporter chaque larve à l'imago correspondant, faire appel, non seulement à la coloration, mais aussi aux caractères morphologiques proprement dits. C'est pour cette raison que je vais donner une description morphologique de l'imago.

Imago. — *Antennes* à articles basaux courts, ceux du milieu de l'antenne sont longs. Chez le mâle, les articles antennaires sont plus courts et en forme de vertèbres biconcaves (Pl. XVIII, fig. 1).

Palpes complètement recouverts d'écailles ; parmi celles-ci on

aperçoit de nombreuses soies, les unes fines, les autres plus grosses. Les soies s'agglomèrent à la fin du deuxième article palpaire. Le dernier article palpaire du mâle est pointu, légèrement recourbé vers le haut. Chez la femelle, l'extrémité du palpe, nue et brillante, en forme de sphère, porte de nombreuses soies, parmi lesquelles on en distingue trois beaucoup plus fortes (Pl. XVIII, fig. 2 et 3).

Thorax. Parmi les écailles du thorax, on aperçoit tous les intermédiaires entre la forme « *en étendard* » et la forme « *en bêche* ».

A la base de chaque aile on voit une touffe de soies.

A la partie antérieure du thorax, sur les tubercules d'insertion de la première paire de pattes, on voit une rangée de soies fortes (Pl. XVIII, fig. 5).

Ailes. Les écailles des nervures ont la même forme que celles du thorax. Elles recouvrent toutes les nervures quand l'Insecte vient d'éclore ; elles tombent ensuite, de manière que les Insectes qui ont volé un certain temps ne possèdent d'écailles que sur quelques nervures seulement.

Le bord de l'aile (Pl. XVIII, fig. 4), possède des écailles longues et courbées qui alternent irrégulièrement avec d'autres plus petites. Les grandes écailles sont insérées sur de petits tubercules sétigères.

Pattes. Celles-ci sont recouvertes d'écailles, à tel point qu'il faut les retirer pour apercevoir les soies qui se trouvent disséminées sans ordre apparent, sur tous les articles.

L'extrémité des cuisses (Pl. XVIII, fig. 7) offre une rangée de soies fortes, beaucoup plus grandes que les autres. Ces soies sont insérées dans des réceptacles cupuliformes possédant deux languettes qui embrassent la soie (Pl. XVIII, fig. 8).

Les soies tombent très souvent ; mais on peut retrouver leur place grâce à leurs réceptacles.

La forme des tibiais est différente dans chaque paire de pattes (Pl. XVIII, fig. 6) : ceux de la première paire sont recourbés à leur partie distale ; ceux de la 2^e paire sont courbés à leur partie basale ; ceux de la troisième paire sont droits et se terminent en massue.

Les *tarses* sont recouverts par de nombreuses soies, surtout ceux de la 3^e paire.

La femelle possède une touffe caudale assez petite, colorée en rouge éclatant au centre et en jaune doré sur les côtés. L'*armature génitale* du mâle est très caractéristique (Pl. XVIII, fig. 9 et 10).

Quant aux couleurs je les reproduis sur la figure 3 (Pl. X).

3. *Leptostyla gibbifera*, n. sp.

(Hémiptère *tingitidæ*).

On rencontre souvent, dans les grandes *Aechmea* de la vallée de Oroshi, un grand nombre d'individus, larves et imagos, appartenant à cet Insecte.

Les larves sont phytophages ; elles enfoncent leurs stylets buccaux dans les tissus foliaires des Broméliacées. Elles restent immobiles pendant des heures entières, mais, comme les Broméliacées sécrètent une gomme, il arrive presque normalement que l'Insecte reste collé à la feuille par cette gomme, avec une force telle que si on veut le retirer à l'aide d'une pince, il perd souvent ses pattes ; on trouve même les Insectes adultes ainsi emprisonnés, quoique moins souvent. J'ai eu l'occasion d'observer d'autres larves de *Tingitidæ*, parasites des Euphorbiacées du genre *Croton* ; ces larves provoquent la sécrétion d'une gomme-résine particulière à ces plantes ; cette sécrétion colle, de même que la gomme des Broméliacées, l'Insecte à la plante.

Le fait que des Insectes phytophages soient ainsi collés à la plante dont ils se nourrissent, jusqu'au point de ne pouvoir plus s'en dégager, paraît paradoxal ; d'autant plus que c'est l'Insecte lui-même qui provoque la sécrétion du liquide. L'emprisonnement n'est cependant pas définitif ; il est temporaire et dû simplement à la dessiccation de la gomme sécrétée par les feuilles des *Aechmea*, à la suite des piqûres occasionnées par l'Insecte, avant que celui-ci ait changé de place. La dessiccation de la gomme ne s'effectue que pendant les heures de grand soleil ; il suffit qu'il tombe la moindre quantité d'eau sur la gomme, pour que l'Insecte soit remis en liberté. Or j'ai déjà parlé des brouillards quotidiens, qui fournissent la plus grande partie de l'eau des Broméliacées ; ces brouillards se chargent le plus souvent de la libération de l'Hémiptère. Il est bien certain, néanmoins, que bon nombre de ces Insectes périssent englobés par la gomme, de même que beaucoup d'autres animaux bromélicoles.

Il y a, de toutes façons, une période pendant laquelle les Hémiptères restent presque immobiles, période qui peut durer parfois une demi-journée. Pendant ce temps les Insectes seraient à la merci de leurs ennemis. Or, pour quiconque qui se laisserait guider par un point de vue finaliste, l'animal devrait posséder un moyen de

défense à opposer à ses ennemis pendant la période de captivité. Cet Hémiptère qui est armé de 33 épines ramifiées, d'un certain nombre d'épines simples serait le type de l'animal capable de se défendre, sans manifester aucune activité, c'est-à-dire de l'animal idéal pour passer une demi-journée collé contre une feuille sans risquer le moindre attaque.

Il n'en est rien cependant.

Les 33 effroyables épines à pointes multiples ne se terminent par aucune pointe ainsi que permet de le voir un examen attentif ! Ces épines possèdent, en effet, en manière de pointe, une vésicule transparente, à parois très minces C, (fig. 29). Des épines semblables, à vésicules terminales, se trouvent aussi chez les larves d'autres Insectes. Le rôle de ces vésicules n'est point connu ; mais, étant donné la délicatesse de ses parois, il est à supposer que leur rôle est respiratoire.

Les larves de *Leptostyla gibbifera* sont parasitées souvent par d'autres Insectes (Braconides très probablement) ; on trouve, en effet, les dépouilles de ces larves, collées encore aux feuilles des Broméliacées, avec le trou de sortie de leur parasite. Les épines ramifiées sont donc tout à fait insuffisantes pour protéger la larve contre ses ennemis naturels.

Description de la larve. — La larve (fig. 29) est de couleur jaune plus ou moins grisâtre. Les yeux seuls sont bruns.

Les antennes, le rostre et les pattes sont longues. Le dernier article antennaire est poilu ; une pubescence très fine et claire recouvre, en outre, les autres articles antennaires et l'extrémité des pattes. Le fait le plus important à noter, c'est la présence d'un grand nombre d'épines sur tout le corps de la larve. Ces épines portent à leur tour d'autres épines secondaires.

La disposition de ces épines ramifiées est la suivante : *Tête*, 5 épines (deux antérieures, deux postérieures et une au centre) ; *Thorax*, 6 épines sur la carapace thoracique ; (deux dorsales antérieures et deux de chaque côté), le bord de celle-ci porte, en outre, d'autres petites épines non ramifiées ; *Abdomen*, 18 épines (deux dorsales antérieures formant paire, puis une petite épine très courte, centrale, dorsale aussi ; une série de trois épines dorsales, grandes, placées sur la ligne médiane. Les autres épines sont latérales et au nombre de six de chaque côté ; *Ebauche des ailes*, 4 épines (deux de chaque côté). Les bords latéraux des ébauches claires possèdent d'autres

petites épines semblables à celles que j'ai signalées sur les bords latéraux du thorax.

Il y a donc en tout 33 épines ramifiées sur le corps de la larve, dont 5 sont dorsales et impaires.

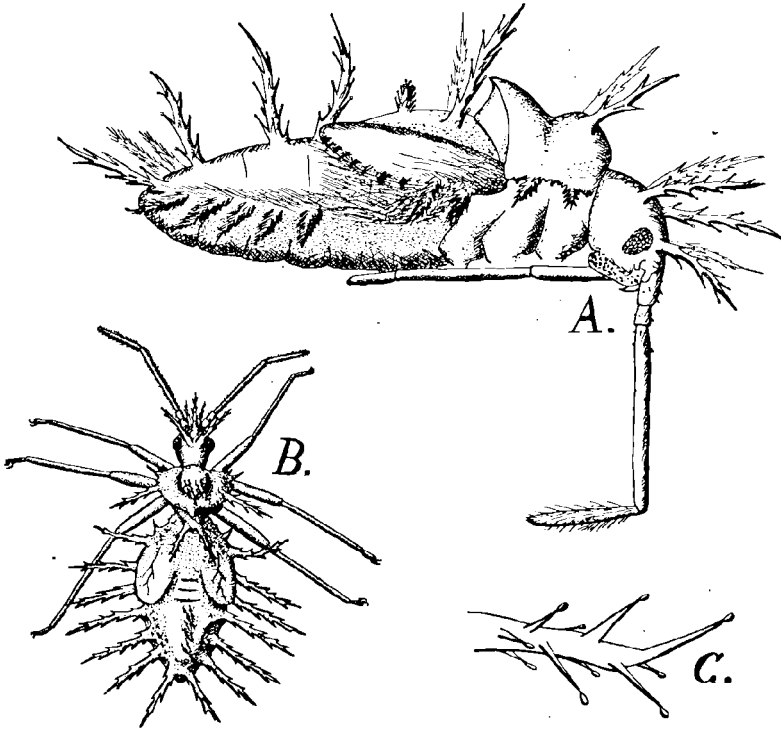


FIG. 29. — *Leptostyla gibbifera*; A = larve de profil; B = larve vue dorsalement; C = l'une des épines de la larve.

Il faut remarquer que les épines ramifiées peuvent être représentées, chez un individu très jeune, par des épines simples; c'est ainsi que la larve que j'ai représentée vue de dos ne possède qu'une seule épine ramifiée dans chacune des deux ébauches alaires, l'autre épine est simple; on peut remarquer au premier coup d'œil que cette larve est plus jeune que celle qu'on voit de profil, grâce aux ébauches alaires beaucoup moins distinctes.

Imago.—*Leptostyla*, Stal, *Enum. Hemipt.* III, pp. 120, 125 (1873).

Champion, *Biol. Centr. Am.*, Rhynchota, II, pp. 11 (1897).

Leptostyla gibbifera n. sp. fig. 30 et (Pl. XIII, fig. 5). — Allongée, élargie en arrière, corps rougeâtre. Membrane des élytres hyaline. Pronotum ochracé. — Pattes testacées, fémurs obscurs. Antennes à 4^e article noir sauf l'extrémité, qui est plus pâle. — Nervures du pronotum noires; nervures des élytres rougeocere. — Ailes noires, hyalines.

Antennes avec pubescence fine sur les trois premiers articles, 4^e à pubescence plus forte. — Reste du corps glabre. Antennes assez longues, grêles, premier article deux fois plus long que le 2^e, 4^e article de $\frac{2}{3}$ du 3^e, environ.

Tête avec deux épines dirigées en avant et une crête centrale dirigée vers le bas et simulant une 3^e épine frontale:

Expansions latérales du pronotum arrondies, soulevées en forme de tuile (B fig. 30), réticulation forte.

Coiffe en forme de casque globuleux, la pointe en avant. — Les trois crêtes du pronotum foliacées, celle du milieu plus haute.

Rostre occupant presque toute la longueur du sillon rostral.

Partie postérieure du pronotum triangulaire à fine réticulation. Réticulations des expansions latérales bisériées.

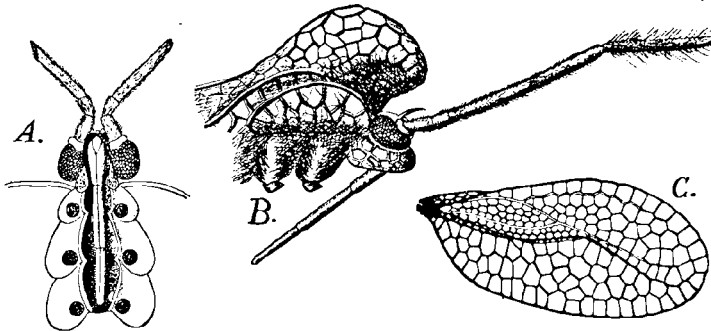


FIG. 30. *Leptostyla gibbifera* (Imago). A = Rostre et sillon rostral; B = partie antérieure du corps vue de profil; C = élytre.

Elytres moyennes, à forme ovoïde, *plus ou moins allongée*. — Aire discoïdale fusiforme, soulevée, arrivant presque à la moitié de l'élytre; sa partie centrale est composée par 4 rangées de fines aréoles (C, fig. 30).

Aire sub-costale, étroite, bisériée. — Aire costale à 5 rangées d'aréoles vers le centre. — Aréoles de l'aire suturale nombreuses, sub-égales.

Longueur 4 mm., largeur 2 1/2 millimètres.

Type au laboratoire d'Evolution à Paris; Paratype au British Museum.

Habitat: Orosi, 1.200 mètres d'altitude; dans les Broméliacées épiphytes du genre *Aechmea*.

M. G. C. CHAMPION a eu la bonté de contrôler cette description et de comparer cette espèce avec celles décrites par lui dans la *Biologia-Centrali-Americana*. D'après lui cette espèce en diffère absolument; la plus voisine serait, peut-être, *Leptostyla dilatocollis* CHAMP. du Guatemala. Cette dernière est beaucoup plus large, d'ailleurs.

4. *Scirtes championi* PICADO.

(Coléoptère dascillidæ).

Parmi les diverses espèces de larves de Coléoptères qui habitent les Broméliacées, les plus caractéristiques sont les larves de Dascillidæ (Helodinæ).

En 1883 FRIEDENREICH a décrit *Pentameria bromeliarum* qui ne doit pas être autre chose qu'un Helodinæ, bien que l'auteur le donne comme un Hallicidæ, qui serait aberrant au point de ne présenter aucun des caractères de la famille: d'après la description qu'il donne de la larve et de l'imago on peut affirmer sans crainte de se tromper qu'il s'agit d'un Dascillidæ (1).

CALVERT (1909) trouve à Juan Vinas (Costa-Rica) quelques larves de Helodinæ; j'ai pour ma part rencontré (1910) des larves appartenant au genre *Scirtes* dans la presque totalité des grandes Broméliacées de Costa-Rica: j'en ai donné une description préliminaire et la description du *Scirtes* issu des élevages (janvier 1913). H. SCOTT a rencontré dans les Broméliacées des îles de la Trinité et de la Dominique une autre larve de Helodinæ (2): il s'agit d'une autre espèce voisine de la mienne, sur laquelle je donne plus loin quelques détails. J. KNAB en a rencontré aussi dans les Broméliacées du Mexique.

(1) F. KNAB ayant lu le travail de FRIEDENREICH a compris tout de suite qu'il s'agit d'un Dascillidæ (1913).

(2) M. H. SCOTT a bien voulu m'envoyer quelques exemplaires de cette larve afin de me permettre de les comparer avec celle de Costa-Rica.

Les larves de *Scirtes championi* forment de nombreuses colonies, surtout dans les *Aechmea* et *Billbergia*, dont elles possèdent l'aire de dispersion. J'ai rencontré cette larve dans le voisinage des côtes de l'Atlantique, à une altitude de 200 mètres environ, dans le plateau central (1.500 mètres d'altitude), dans les montagnes s'élevant à 2.500 mètres et sur les côtes du Pacifique à 300 mètres d'altitude tout au plus. Parmi les Insectes bromélicoles, cette espèce est celle qui possède le plus grand nombre d'individus, on en trouve de tout âge, à toutes les époques de l'année.

Les larves très jeunes sont transparentes, elles ne portent que très peu d'épines, mais de très longues soies ; à travers les téguments, on aperçoit les trachées qui forment une espèce de fine dentelle. Les larves âgées sont, au contraire, opaques ; leurs pattes possèdent un grand nombre d'épines et les soies de leur corps sont plus courtes, en relation avec la taille de l'animal. On rencontre souvent ces larves, surtout pendant la période qui précède la nymphose, enveloppées dans une boule d'écume ; elles ne nagent pas, mais grimpent aisément sur les feuilles des Broméliacées ; leurs corps aplati serait, d'après CALVERT, une adaptation à la vie bromélicole ; cet aplatissement correspondrait à l'étroitesse des espaces interfoliaires de la plante. Grâce aux branchies rectales ces larves peuvent rester assez longtemps sous l'eau. Elles peuvent, en outre, supporter une grande dessiccation. Les mouvements de ces larves rappellent ceux de certains Isopodes.

Description de la larve âgée.

La larve est longue, large et très aplatie (Pl. XIX, fig. 1), elle mesure en longueur 6 millimètres et en largeur 2 à 2 1/2 mm., tandis que son épaisseur ne dépasse pas 1 millimètre. Sa couleur est jaune, elle présente des tons qui varient du jaune clair au jaune sombre ; chaque segment, à partir du mésothorax, présente une bande transversale d'une couleur plus sombre (Pl. XIX, fig. 1) ; cette bande manque sur le 8^e segment abdominal. Ses bords latéraux sont garnis, depuis la tête jusqu'à l'extrémité postérieure, par de nombreuses soies.

La tête affecte la forme d'un disque presque complet quand les maxilles ne sont pas écartées (Pl. XIX, fig. 2). Les yeux, très visibles sont de forme irrégulière et les antennes ont la même longueur que

le corps, elles sont composées par un très grand nombre d'articles minuscules, qui diminuent de diamètre à mesure qu'on s'éloigne de la base. La base des antennes (Fig. 31) est grosse et courte; elle porte quelques soies fortes et courtes, généralement au nombre de trois. Ces soies possèdent un bulbe basal.

Le deuxième article antennaire est moins gros que le premier, sa longueur dépasse le double de celle du premier article, il porte des soies minces et sans bulbe basal.

Entre le premier et deuxième articles se trouve un bourrelet plus ou moins différencié. Les articles suivants, au nombre de plusieurs dizaines, sont aussi longs que larges; leur dimension est presque le sixième de celle du deuxième article. L'antenne est traversée tout du long par un axe de différente couleur, peut-être une trachée.

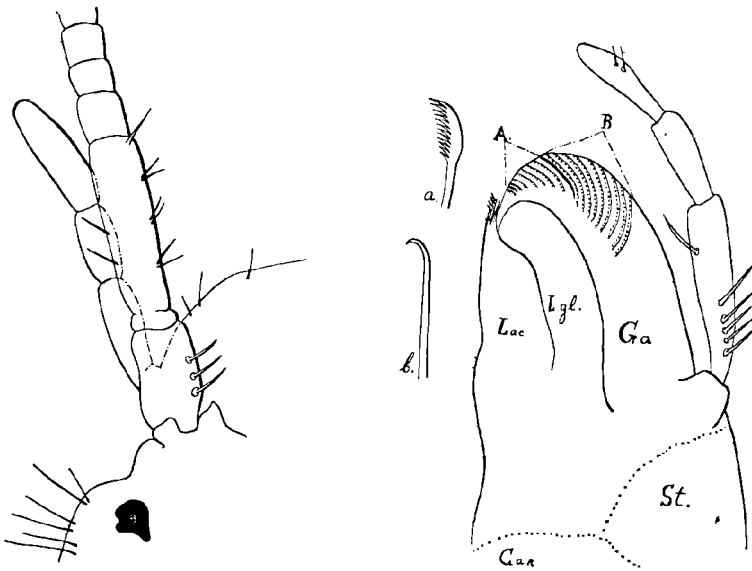


Fig. 31. — *Scirtes championi* (larve). Antenne et palpe maxillaire (à gauche). Maxille (à droite); A, région à soies en peigne; a, extrémité de l'une de ces soies; B, région à soies crochues; b, extrémité d'une soie crochue; Car, cardo; St, stipes; Ga, galea; Lac, lacinia; Lgl, lobe galéo-lacinien.

Les pièces buccales de la larve de *Scirtes championi* présentent une disposition tout à fait particulière. Dans la presque totalité des larves de Coléoptères, de même que celles des autres Insectes, les pièces buccales sont armées à la partie distale de leur bord interne;

la larve qui nous occupe a une conformation tout autre : les parties distales des pièces buccales sont inermes, plus ou moins arrondies et pourvues de soies sensibles ; sa partie proximale est, au contraire, armée ; celle-ci est la partie masticatrice. Quand on regarde une larve à un faible grossissement, on voit, juste en avant du front, un sorte de W très noir (Pl. XIX, fig. 2) constitué par l'ensemble de ces pièces masticatrices sur lesquelles j'aurai l'occasion de revenir.

Le *labium* (Pl. XX, fig. 4) a la forme d'une mince et large lame quadrangulaire, occupant presque toute la largeur de la face ventrale de la tête. Il possède, au milieu du bord antérieur, un bulbe sétigère (*Bs*, fig. 32) qui porte 4 soies dentées (*S*). Tout le bord antérieur du labium possède de nombreuses soies très courtes et fines ; dans chacun des angles antérieurs on voit un palpe (*P*) composé de deux articles.

De la base du palpe au centre du labium et de chaque côté, s'étend une ligne de dix dents (*D*) en forme d'épine de rosier. Entre ces deux files de dents se trouvent deux papilles sensibles (*ps*, fig. 32). En avant des dents labiales se trouvent quelques soies éparses très minces (*S*, fig. 32). Les maxillules *Maxl* sont allongées ; elles possèdent une file de dents (*d*) très nombreuses, longues et pointues. Elles sont très peu visibles, de même que les détails de l'hypopharynx (*H*) ; toutes les sutures de la lèvre inférieure en général sont très transparentes et très peu nettes. Le labium possède un talon chitineux dirigé en avant.

Les *maxilles* (Pl. XX, fig. 1 et fig. 31) ont un bord arrondi, leur *Cardo* et *Stipes* (*Car* et *St* de la fig. 31) ne sont pas bien délimités. Le *Galea*, (*Ga*) présente à sa partie distale des soies de deux sortes, les unes crochues (*b*) et les autres en peigne (*a*) ; les premières couvrent toute la surface sétigère, tandis que les secondes sont cantonnées à l'extrémité (*A*). Le *Lacinia* (*Lac*) se termine par une pointe en forme de peigne, très transparente, difficile à voir, et par quelques soies.

Entre le *Galea* et le *Lacinia* se trouve un lobe (*Lgl.*).

Le palpe maxillaire, triarticulé, possède quelques soies. Il dépasse les deux premiers articles antennaires (Fig. 31).

Les *mandibules* (Pl. XX, fig. 2) sont moins longues et plus larges que les maxilles ; elles sont formées par deux lobes séparés par un sillon. A la base de la mandibule existe un groupe de soies

fortes et courtes ; son bord externe porte des soies longues et grosses, tandis que son lobe distal interne est garni par de nombreuses soies longues et fines.

A sa base et à sa partie interne, on voit deux talons chitineux.

Le *labrum* (Pl. XX, fig. 3), beaucoup plus petit que le *labium*, est fortement échancré. Les lobes du bord distal sont ornés de soies ; parmi celles-ci et dans chaque lobe, on en aperçoit deux plus grandes. Le fond de l'échancrure est bordé par une file de papilles

sensitives ; quelques-unes de ces papilles se trouvent aussi sur les lobes eux-mêmes. Le labrum possède un talon masticateur dirigé en avant. Tout près du talon masticateur, en avant de celui-ci, on trouve une rangée de six papilles sensibles.

Thorax. Examinés par leur face supérieure les trois segments thoraciques affectent la forme indiquée par la fig. 1, Pl. XIX. Examinés par la face ventrale, ils affectent la forme représentée par la fig. 6, Pl. XX.

Les pattes s'insèrent dans une gouttière oblongue, creusée obliquement de dedans en dehors, dans la paroi du segment thoracique correspondant. L'extrémité postérieure de la gouttière touche à la ligne médiane du corps et se trouve en contact avec sa symétrique.

Les pattes s'autotomisent souvent au milieu de leur deuxième segment, telles qu'elles sont représentées du côté gauche du dessin (Pl. XX, fig. 6) ; dans la fig. 7, Pl. XX, j'ai ombré la

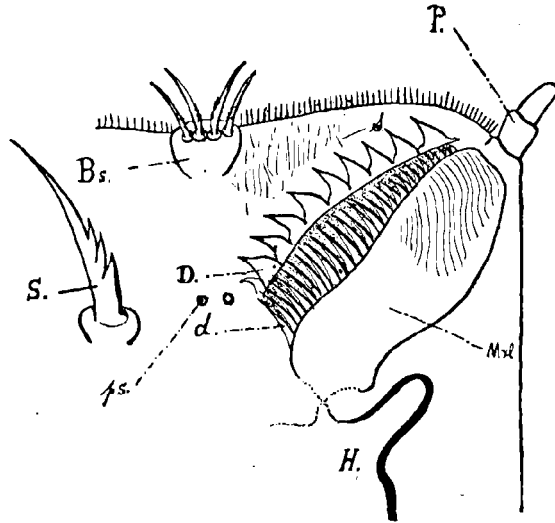


FIG. 32. — *Scirtes championi* (larve). Détails du labium. P, palpe labiale ; Bs, bulbe sétigère ; S, une soie de ce bulbe ; D, dents labiales ; *i*, soies du labium ; ps, papilles sensibles ; H, hypopharynx ; Mxl, maxillules ; d, dents maxillaires.

partie qui se détache après autotomie), ce segment constitue la partie basale libre de la patte, le premier segment étant soudé au fond de la gouttière. Les pattes de la première paire (Pl. XX, fig. 7) sont constituées: 1° par deux plaques basales, (Pl. XX, fig. 5) percées d'une ouverture qui représente, peut-être, un stigmate prothoracique; 2° par cinq articles constituant la vraie patte. Le premier de ces segments est le plus long, il porte des soies simples à leur bord externe et aussi suivant une ligne qui se trouve sur sa face ventrale; tout près de son articulation avec le deuxième segment, il possède deux épines courtes et pointues. Le 2° article, très court est inerme; le 3°, presque aussi long que le premier, est aplati, son bord antérieur est inerme, la deuxième moitié de son bord postérieur est, au contraire, armée par une rangée de pointes claviformes; le 4° article, plus petit que le 3°, présente un grand nombre d'épines à bourrelet basal, les unes garnissent son bord postérieur, les autres, ne formant pas une rangée, se trouvent distribuées sur la face ventrale de ce segment, elles jouent probablement un grand rôle dans la locomotion; le 5° article est petit, pointu, recourbé en arrière, il possède une épine du côté ventral semblable à celles de l'article précédent.

Les pattes de la 2° et 3° paires présentent la même constitution que la première paire, mais les plaques basales manquent.

L'*abdomen* est composé par les 8 segments habituels; ils ne présentent rien de particulièrement intéressant, si ce n'est que les téguments d'un segment quelconque se prolongent sur le segment suivant, de manière à l'emboîter partiellement; ces plissements (que l'on trouve aussi dans les deux derniers segments thoraciques) forment les bandes transverses plus sombres, traversant chaque segment de droite à gauche, que j'ai déjà signalées. Chacun des segments abdominaux, de même que tous les autres segments du corps, sont ornés par de nombreuses et longues soies latérales.

L'extrémité du corps présente une conformation particulière; vue du côté ventral (Pl. XX, fig. 8), elle présente une lame arrondie, se terminant par une sorte de disque; c'est cette lame qui livre passage aux nombreuses branchies rectales. En dessous de cette lame (figurée en pointillé dans la fig. 9, Pl. XX), on voit deux lames latérales, pliées sur elles-mêmes (représentées dans la même figure par les parties couvertes de hachures). La partie dorsale

de l'extrémité du corps est représentée par une lame arrondie (celle-ci laissée en blanc dans notre schéma).

La conformation caractéristique de l'extrémité abdominale de la larve de *Scirtes championi* joue, peut-être, un rôle important dans la formation de boules d'écume dans lesquelles ces larves s'englobent.

Anatomie de la larve.

Appareil digestif. — L'armature masticatrice est composée :

1^o par le talon chitineux de la lèvre supérieure (L, fig. 33) ; celui-ci présente un bourrelet très saillant, très chitinisé, avec des sillons transverses ; sa forme est celle d'un triangle à pointe arrondie dirigée en avant ; il possède en outre une base élargie ayant deux petits lobes latéraux.

2^o par le talon chitineux de la lèvre inférieure (l) ; celui-ci, est aussi constitué par un bourrelet strié en forme d'U, dont l'ouverture se dirige en arrière ; entre

les branches de cet U, on aperçoit une dent chitineuse. La surface du talon masticateur de la lèvre inférieure est environ 4 fois plus grande que celle du talon de la lèvre supérieure ;

3^o par le double talon chitineux de la mandibule ; le talon mandibulaire le plus externe (A) n'est

pas fortement chitinisé, il possède des soies raides et courtes, dirigées en dedans ; il représente le processus en peigne des autres larves de Helodiinæ ; le talon postérieur, plus rapproché de la ligne médiane, est fortement chitinisé et présente des sillons transversaux semblables à ceux des deux talons labiaux ; il est glabre.

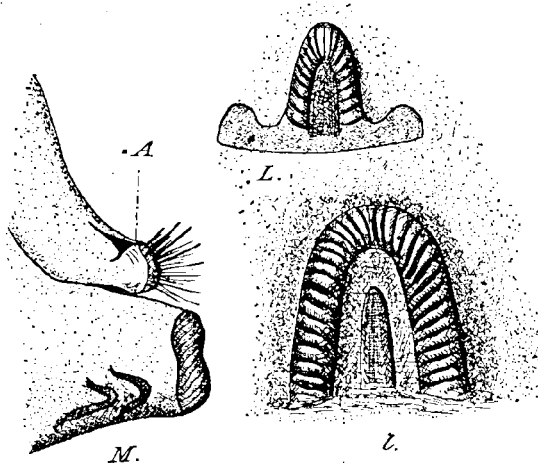


FIG. 33. — *Scirtes championi*. Appareil masticateur de la larve. M, talons mandibulaires ; A, talon sétigère ; L, dent du labrum ; l, dent du labium.

Les talons chitineux des deux lèvres, situés face à face, laissent entre eux un espace très étroit (Pl. XXI, fig. 2) ; les talons basaux des mandibules s'insinuent entre les deux talons des lèvres ; ils se touchent presque, quand les mandibules sont fermées, et ils se frottent en même temps contre les talons chitineux labiaux. Le mécanisme de la mastication est très vraisemblablement le suivant : quand les mandibules sont écartées, les soies du talon antérieur divergent ; mais une fois que les mandibules se ferment, les soies suivent un mouvement en arc de cercle. Grâce à ce mouvement, les soies ramèneraient les particules alimentaires, les détritux végétaux retenus par les Broméliacées, et les pousseraient entre les talons mandibulaires basaux ; ceux-ci, en se rapprochant, écraseraient les détritux, la trituration étant finie au moment de son passage entre les deux talons labiaux ; bref, les détritux rentrés dans l'armature masticatrice subiraient les mêmes effets que les grains de café dans un moulin. En effet, c'est une sorte de poudre très fine qu'on trouve dans le tube digestif de la larve.

L'œsophage est court et très étroit, il se termine presque immédiatement après son passage à travers les ganglions nerveux. La valvule œsophagienne (Pl. XXI, fig. 2, *Oe*) est relativement petite. L'intestin moyen, presque aussi long que la larve, est droit et renflé à sa terminaison (Pl. XXI, fig. 5 et *In*, fig. 7). il se rétrécit pour former un cône à sommet dirigé en arrière (Pl. XXI, fig. 6), c'est dans ce cône que débouchent les tubes de Malpighi. L'intestin terminal (Pl. XXI, fig. 7, *It*) est de la même longueur, à peu près, que l'intestin moyen, il se replie en S à son extrémité, (Pl. XXI, fig. 5). L'intestin terminal porte un nombre considérable d'évaginacions qui ne sont autre chose que les branchies rectales (Pl. XXI, fig. 7, *Br*).

Les seules glandes que j'aie pu voir dans cette larve sont les glandes salivaires ; celles-ci se trouvent incluses dans le *labium* (Pl. XXI, G, fig. 2 et fig. 7) ; les canaux excréteurs suivent les bords postérieurs du labium et viennent déboucher exactement en arrière de l'armature masticatrice.

Le système nerveux (Pl. XXI, fig. 1) est constitué : 1° par une grosse masse ganglionnaire céphalique, dans laquelle on aperçoit deux renflements sus-œsophagiens correspondant aux ganglions cérébroïdes et deux renflements qui correspondent aux ganglions sous-œsophagiens. Ces quatre ganglions sont très bien soudés et on

n'aperçoit pas de commissure péri-œsophagienne ; cette conformation serait due à l'aplatissement général de la larve.

Les ganglions thoraciques sont gros, chacun très nettement séparé de son symétrique, ils sont placés dans le 1^{er}, 2^e et 3^e segments thoraciques, respectivement ; ils s'unissent entre eux, de même qu'aux ganglions sous-œsophagiens et aux ganglions abdominaux, par des commissures filiformes.

Les ganglions abdominaux, au nombre de sept, sont disposés de la manière suivante : le premier se trouve situé dans le métathorax, grâce à un raccourcissement des commissures thoraco-abdominales ; on voit très nettement encore la soudure des deux ganglions latéraux qui le constituent. Le 2^e ganglion abdominal est séparé du précédent par de courtes commissures, de manière qu'il vient se placer juste au centre du premier segment abdominal. Comme les autres commissures ont à peu près la longueur d'un segment abdominale, il s'ensuit que le déplacement subi par les deux premiers ganglions abdominaux se traduit par un déplacement total de la chaîne nerveuse abdominale. Le 7^e et dernier ganglion abdominal est plus grand que les autres, il est formé vraisemblablement par la soudure des ganglions abdominaux des deux derniers segments, il donne de nombreux filets nerveux dirigés en arrière.

Les tubes de Malpighi, au nombre de trois paires (Pl. XXI, fig. 7, TM) débouchent dans le cône terminal de l'intestin moyen. La première paire débouche à la base du cône, les deux autres paires à leur sommet. Le plissement en S de l'intestin terminal a comme conséquence une disposition très compliquée des tubes de Malpighi : en effet, quand on pratique une coupe intéressant les 6 tubes de Malpighi (Pl. XXI, fig. 4), on aperçoit parmi les trois sections du tube digestif (*Td.*) seulement 5 tubes de Malpighi ; pour trouver le 6^e, il faut le chercher de l'autre côté (6^o) parmi les cellules du tissu adipeux. Le fait que l'on trouve 5 tubes de Malpighi d'un même côté et que ces tubes naissent par paires symétriques, fait voir que deux de ces cinq tubes naissent de l'autre côté du tube digestif (côté droit) et qu'ils passent secondairement du côté gauche, pour se réunir aux trois tubes nés de ce côté. La dissection de la partie postérieure du tube digestif montre de quelle manière ils sont disposés (Pl. XXI, fig. 6). Le 2^e et 3^e tubes du côté droit se recourbent en arrière, puis ils se dirigent vers l'avant, passent par dessus la première anse de l'intestin terminal et viennent se placer sur les

trois tubes du côté gauche (Pl. XXI, fig. 5 et 6). On voit donc qu'il faut suivre jusqu'à leur naissance chacun des tubes de Malpighi pour savoir quel est son symétrique et de quelle paire il fait partie (1).

Les *glandes génitales* (Gg., fig. 3, Pl. XXI) sont constituées par un certain nombre de masses rayonnant d'un point central dans toutes les directions, comme si elles étaient les rayons d'une sphère. Elles sont situées dans le troisième segment abdominal.

L'étude morphologique que je viens de faire est la première qui ait trait aux larves du genre *Scirtes*; cette larve est très voisine de celle de *Helodes*; j'ai déjà indiqué, dans une note antérieure, les principales différences que l'on trouve entre les larves de *Scirtes championi* et celle de *Helodes minuta*. Quant à l'anatomie des autres larves de *Helodinae*, elle n'a jamais été faite.

Nymphe.

Au moment de la nymphose, la larve sort de l'eau en remontant le long d'une feuille; elle demeure au voisinage immédiat de la surface. A ce moment, elle sécrète une écume abondante qui s'accumule autour d'elle, tout en laissant une cavité relativement large. Une fois que la boule d'écume est formée, on constate que l'animal qui est à l'intérieur ne touche nullement à ses parois; là s'effectue la dernière mue larvaire.

(1) La dissection de la partie proximale des tubes de Malpighi est très difficile à faire, à cause du contournement du tube digestif et des tubes de Malpighi eux-mêmes. J'ai pu effectuer d'une manière relativement facile cette dissection de la manière que voici: on coupe, à l'aide de ciseaux, les bords latéraux de la larve (de façon à pouvoir l'ouvrir comme si elle était formée par deux couvercles), on colore « in toto » dans le carmin chlorhydrique pendant deux ou trois heures; puis on dissèque la larve dans l'alcool assez fortement acidulé à l'aide de quelques gouttes d'acide chlorhydrique; la larve commence à se décolorer peu à peu; au moment où l'on ne voit plus aucune coloration dans les cellules du tissu adipeux, on transporte la larve dans de l'alcool faiblement alcalinisé (à l'aide de la potasse), on laisse un moment, on lave dans de l'alcool pur et on continue la dissection dans de l'alcool à 70° ou 80°. De cette manière on obtient une coloration faible de l'intestin moyen et des muscles, tandis que les noyaux des tubes de Malpighi restent fortement colorés on peut alors les suivre parmi les diverses cellules du tissu adipeux. On peut ainsi dégager le cône terminal de l'intestin moyen avec la partie basale des tubes de Malpighi, on en fait l'étude, une fois effectué le montage dans le baume de Canada.

Par le même procédé, on obtient également une faible coloration des ganglions nerveux et des glandes salivaires; on peut ainsi suivre les canaux de ces dernières jusqu'à l'endroit où ils débouchent.

Les nymphes ne quittent pas la dernière peau larvaire; au contraire, elles restent attachées à cette dernière grâce à leur dernier segment abdominal qui pivote, à la manière d'un bouton à pression, dans la peau larvaire; celle-ci reste sur le plancher de la cavité interne de la boule d'écume et joue le rôle d'une nacelle soutenant la nymphe. C'est ainsi que celle-ci est tenue éloignée des parois d'écume de la crypte où la nymphose se passe (Pl. XIX, fig. 4).

La nymphe (Pl. XIX, fig. 3) possède une fine pubescence sur le thorax. Les pattes sont pliées sur elles-mêmes, particulièrement celles de la troisième paire. Le dernier segment abdominal possède un sillon en ceinture, qui forme le bouton à pression rattachant la nymphe à la peau larvaire (1).

Imago. — *Scirtes* Illiger, *Mag.* VI, p. 301 (1807); Champion, *Biol. Centr. Amer. Coleopt.* III, 1, p. 606 (1897).

Scirtes championi PICADO (Pl. XII, fig. 3).

Femelle. — Forme elliptique, convexité peu prononcée (Pl. XIX, fig. 5 et 9) testacé, couleur ocre-brûlé; toute la partie supérieure du corps à ponctuations fines et serrées, celles-ci sont plus fortes sur les élytres que sur la tête et le thorax. Une pubescence plus claire recouvre la partie supérieure de l'insecte (Pl. XIX, fig. 5). Yeux assez gros.

Antennes (Pl. XIX, fig. 7): 1^{er} article grand et plus gros que les autres; 2^e article plus court et en forme de tonneau; 3^e article plus grêle et un peu plus court que le 2^e; 4^e article aussi long que les deux précédents réunis; articles 4 à 10 subégaux; 11^e article un peu plus long que le 10^e. Les antennes ne dépassent pas la moitié du corps, elles sont plutôt grêles (Pl. XIX, fig. 5).

Palpes maxillaires à 4 articles: 1^{er} et 3^e petits; 2^e et 4^e au moins deux fois aussi longs que celui qui les précède; 4^e article à extrémité arrondie.

Thorax très court, à bords légèrement aigus, de même que les élytres. Il devient brusquement étroit vers l'avant. Il s'incline vers le bas, de même que la tête.

(1) J'ai cherché, soit dans la larve, soit dans la nymphe, des glandes spéciales sécrétrices de la substance qui forme l'écume, mais je n'ai pu rien trouver. M. LICÈNE a montré que, chez certains Hémiptères, le liquide qui forme l'écume est sécrété par les tubes de Malpighi; il en est probablement de même chez la larve de *Sc. championi*.

Pattes postérieures à coxa forte. Tibia avec une légère courbure vers le haut (Pl. XIX, fig. 6) : sa face interne est plate, tandis que la face externe est convexe (XIX, fig. 8). Epine tibiale supérieure au moins aussi longue que les $\frac{2}{3}$ du premier article du tarse.

Longueur, 3 millimètres ; largeur 2 millimètres.

Patria : Costa-Rica.

Une femelle au Bristish Museum et une autre au Laboratoire d'Évolution à Paris.

Scirtes championi est probablement une espèce voisine de *S. pulicarius*, décrite par CHAMPION dans la *Biologia Centr. Amer.* (l. c., p. 606-617). Elle diffère cependant de cette dernière par sa plus grande taille et sa forme moins longue et par les punctuations de la surface supérieure qui sont plus serrées.

Le *Scirtes insularis* CHAMP. (*Tr. Ent. Soc. London*, 1897, p. 292), des Antilles, a une tête et un thorax plus larges ; les yeux sont plus gros et son corps moins convexe.

S. championi présente le faciès d'un *Cyphon*.

Les Insectes adultes, qui se trouvent entre les feuilles des Broméliacées, sont très difficiles à capturer, car, aussitôt que l'on touche à la plante, ils se sauvent avec une vitesse extrême, grâce à la rapidité de leurs sauts. L'élevage des larves est assez difficile et je n'ai pu obtenir que l'éclosion des deux femelles qui ont servi de types pour décrire cette espèce.

Faits relatifs à la larve de SCOTT.

La larve de Helodinæ trouvée par H. SCOTT dans les Broméliacées épiphytes de la Trinité et de la Dominique est plus longue et moins aplatie que la larve de *Scirtes championi*. Les antennes sont sensiblement plus longues. Les pattes n'ont pas le premier article soudé à la gouttière articulaire.

Les pièces buccales présentent aussi un certain nombre de caractères différentiels : le labium est plus chitinisé, les sutures sont plus visibles et l'*hypopharynx* a une forme différente de celle de ma larve. A côté du bulbe sétigère et en avant des dents labiales, parmi les soies de cette région, on en aperçoit quelques-unes qui dépassent les autres et qui possèdent un bulbe basal ; ces soies n'existent pas chez la larve de *Sc. championi*. Les dents labiales n'ont pas la forme d'épines de rosier, mais elles sont plus droites. Les dents maxillulaires sont beaucoup plus longues. Les deux

papilles sensibles intermaxillulaires de la larve de *Sc. championi* manquent chez la larve de SCOTT. La dent masticatrice est plus forte que celle de ma larve, elle a une forme différente. Les maxilles sont semblables chez les deux larves, seulement, la larve de SCOTT possède un peigne lacinié beaucoup plus visible et plus fort que celui de ma larve; les soies du palpe maxillaire sont, en outre, plus fines que celles de *Sc. championi*.

Les mandibules possèdent un processus en peigne qui manque chez ma larve.

Le labrum est aussi très échancré. On n'y voit pas les 2 paires de longues soies qui existent chez la larve de *Sc. championi*, mais 5 soies longues et très visibles. Dans le fond de l'échancrure de la lèvre, on aperçoit de nombreuses soies longues, à bulbe basal; ces soies sont représentées chez ma larve par la rangée de papilles qui bordent l'échancrure du labrum. Les 6 papilles sensibles du centre du labrum sont plus marquées que chez ma larve.

L'insecte en question est probablement un autre *Scirtes* ou, peut-être, un *Ora*, genre très voisin. Sa conformation ressemble davantage à celle de la larve de *Sc. championi* qu'à celle de *Helodes*; ce genre manquerait d'ailleurs, d'après G. C. CHAMPION, dans les îles où SCOTT a trouvé ces larves.

Il est à remarquer qu'un grand nombre de papilles sensibles des pièces buccales de la larve de *Sc. championi* sont représentées par des soies à bulbe basal chez la larve de H. SCOTT. Ce phénomène de remplacement des soies sensibles par des papilles, que l'on rencontre quand on passe d'une espèce à l'autre, a été observé aussi chez les larves de deux espèces de Diptères appartenant au genre *Phora*, par D. KEILIN. (1911).

5. *Andiodrilus biolleyi* COGN. DE MART (Pl. VIII, fig. 5).

Ver Oligochète.

Parmi les divers Oligochètes qui habitent les Broméliacées épiphytes de Costa-Rica, dont je donne plus loin la liste, l'une des espèces les plus constantes et les plus répandues dans tout le pays c'est *Andiodrilus biolleyi* COGN.; elle est la plus grande de toutes. L'Oligochète habite le terrarium bromélien et ne pénètre jamais au centre de la Broméliacée.

Le caractère le plus frappant de ce Ver, c'est sa trompe exsertile (fig. 34) ; quand l'animal marche, il projette sa trompe, à intervalles

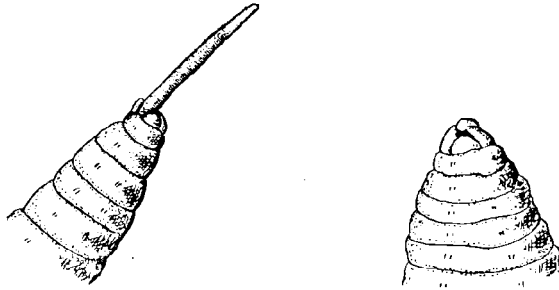


FIG. 34. *Andiodrilus biolleyi*. Trompe dévaginée et lobes péristomiens.

réguliers, à la manière dont les serpents projettent leur langue ; il palpe avec elle d'un côté et de l'autre, comme pour se guider dans sa marche.

L'existence d'une trompe exsertile n'est nullement un caractère exclusif de *Andiodrilus biolleyi* ; quelques autres Oligochètes possèdent une trompe semblable, telles, certaines espèces appartenant aux genres *Onychochaeta*, *Hesperoscolex* et *Periscolex*, en outre, bien entendu, les autres espèces du genre *Andiodrilus*.

L'étude de ces Lombrics m'a montré un bon nombre de particularités anatomiques qui n'ont pas été signalées par COGNETTI DE MARTINI au moment où il décrit cette espèce (1).

Andiodrilus biolleyi atteint souvent une longueur de 12 à 14 centimètres ; sa coloration est brune rougeâtre avec le clitellum plus fortement coloré (Pl. VIII, fig. 5). La trompe est de la même couleur que le reste du corps, son extrémité est blanche.

La trompe peut s'allonger jusqu'à un centimètre. Quand elle est invaginée, on peut très bien apercevoir, même à l'œil nu, les quatre lobes péristomiens (fig. 34) ; mais, si l'animal est brusquement excité, ces lobes peuvent aussi s'invaginer.

Une coupe sagittale passant par la trompe (Pl. XXII, fig. 1, T.) montre que celle-ci est à la fois rétractée et invaginée. Des faisceaux musculaires issus, à divers niveaux, des muscles longitudinaux

(1) Oligocheti di Costa-Rica. (1904).

qui doublent la paroi du corps (Pl. XXII, fig. 1, M), traversent la cavité générale, pénètrent dans la trompe et s'attachent en divers points des parois de celle-ci. Ces faisceaux musculaires sont visibles à la simple dissection. Leur rôle est limité à la rétraction de la trompe; quant à sa projection, elle est due au liquide de la cavité générale, qui, en pénétrant dans la trompe, à la suite d'une compression, provoquerait la turgescence de cette dernière.

Les téguments de la trompe ne sont que la continuation directe des téguments du corps; seulement, l'épaisseur de la couche dermique est moindre et les glandes à mucus sont en petit nombre (Pl. XXII, fig. 3).

Appareil digestif. — Le jabot montre une cuticule qui devient plus épaisse à mesure que l'on s'éloigne de la partie antérieure (fig. 35).

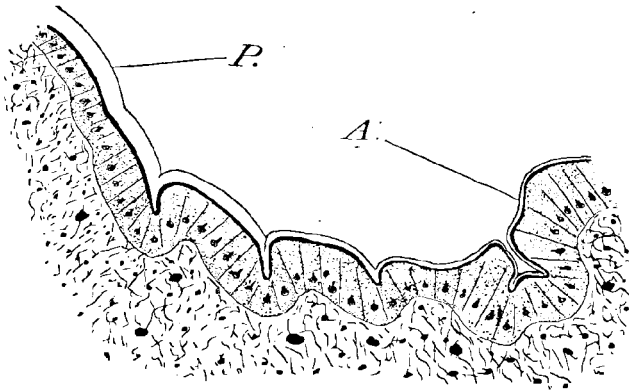


FIG. 35. — Cuticule du jabot. A, partie antérieure; P, partie postérieure.

La partie du jabot où l'on trouve cette épaisse cuticule possède de nombreux cœcums ramifiés (Pl. XXII, fig. 1, R), dont l'ensemble est recouvert par une couche musculaire. L'effet de cette épaisse cuticule est très probablement de morceler les débris des Broméliacées, dont l'animal fait sa nourriture; ils subiraient là une sorte de mastication. Il me semble intéressant de signaler aussi la présence d'un Champignon à mycélium cloisonné, dans la partie antérieure du tube digestif. Il est très possible qu'il s'agisse d'une espèce associée au Ver, car je l'ai trouvé sur plusieurs individus. Les

filaments mycéliens ne s'insinuent jamais entre les cellules de la paroi du tube digestif, grâce, peut-être, à l'épaisseur de la cuticule, qu'ils perforent cependant.

Les glandes de Morren, au nombre de trois paires, sont allongées. Leurs cloisons sont très nombreuses.

Appareil génital. — D'après COGNETTI de MARTHS, le clitellum est formé par les segments 16 à 26. Les soies copulatrices appartiennent aux segments 20 à 25. Les ouvertures des canaux mâles se trouvent dans la deuxième moitié du 21^e segment, elles présentent la forme de fissures sur les *tubercula pubertatis*. Les canaux femelles débouchent dans le 18^e segment, mais l'ouverture est microscopique. Il n'y a qu'une paire de testicules et deux paires de vésicules séminales (dans le 10^e segment). Les ovaires se trouvent dans le 13^e segment. Les réceptacles séminaux (spermathèques) débouchent entre les segments 6 à 7, 7 à 8, 8 à 9. COGNETTI de MARTHS signale encore la présence de trois paires d'amas glandulaires dans les segments 7, 8 et 9. Ces amas enveloppent des soies modifiées de la même manière que les soies copulatrices.

Les spermathèques (réceptacles séminaux), présentent très nettement les boursouffures caractéristiques des *Andiodrilus* (*Andiodrilus*. MICHAELSEN. W. 1900).

L'étude des coupes m'a permis de voir la constitution des testicules, des réceptacles séminaux et des amas glandulaires signalés par COGNETTI.

Les testicules se présentent, en coupe transversale, sous la forme de deux spirales enroulées en sens contraire et unies entre elles d'une manière qui pourrait être figurée par une S, dont les extrémités s'enrouleraient plusieurs fois. Entre les spires multiples on voit de nombreux spermatozoïdes.

Les réceptacles séminaux, dont l'aspect est figuré dans la description faite par COGNETTI de MARTHS, présentent l'aspect que montre notre schéma (fig. 36), si l'on suppose une coupe qui passerait à la fois par deux des boursouffures de ses parois.

Ces boursouffures sont constituées par des épaissements de la paroi du réceptacle creusés de canaux qui s'ouvrent dans la cavité du réceptacle et se terminent, de l'autre côté, en ampoules incluses dans l'épaisseur du tissu des boursouffures.

Les ampoules offrent une constitution différente de celle des canaux: la fig. 36 montre trois ampoules et un canal coupés

transversalement; la fig. 37, montre l'une de ces ampoules en coupe sagittale. L'épithélium qui tapisse la cavité des ampoules est

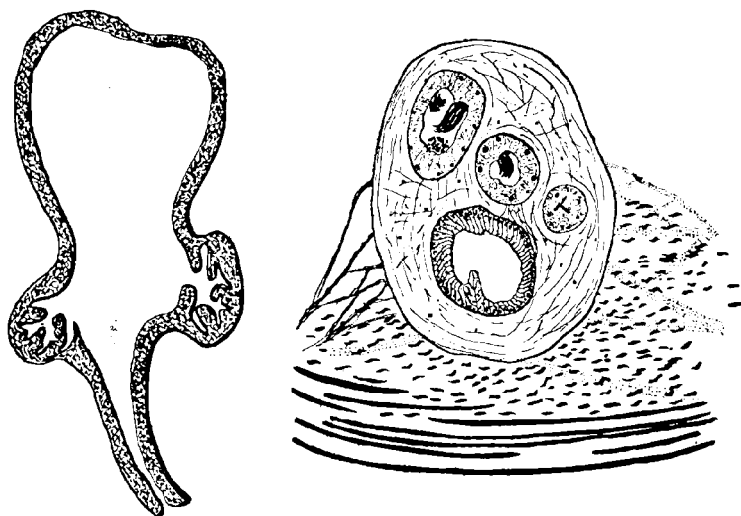


FIG. 36. — *Andiodrilus biolleyi*. Réceptacles séminaux. A gauche coupe totale du réceptacle. A droite coupe d'une boursouffure (un canal et trois ampoules).

composé de cellules à fine membrane, dont la face libre est plate; les cellules qui forment l'épithélium des canaux sont, au contraire, à

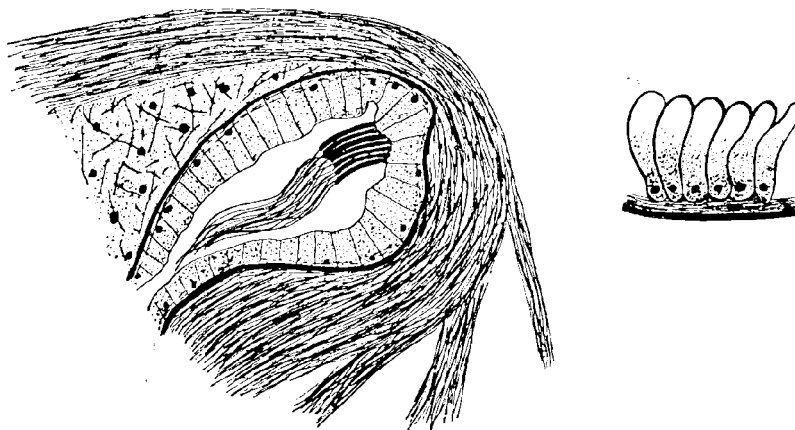


FIG. 37. — *Andiodrilus biolleyi*. Coupe longitudinale d'une ampoule des réceptacles séminaux. A droite, épithélium d'un canal de l'ampoule.

forte membrane et la face libre de chacune des cellules de cet épithélium est fortement convexe (fig. 37).

COGNETTI a remarqué que la grande cavité du réceptacle ne renferme pas de spermatozoïdes et que ceux-ci viennent, au contraire, se fixer aux parois de l'ampoule. Il est certain, en effet, que les spermatozoïdes possédant une queue ne se trouvent fixés qu'aux parois des ampoules (fig. 37) et jamais fixés aux parois des canaux des boursouffures, ni aux parois de la cavité principale du réceptacle séminal. J'ai eu cependant l'occasion de trouver, à plusieurs reprises, dans les canaux, de même que dans la grande cavité du réceptacle séminal, un grand nombre de spermatozoïdes réduits à la tête, enchevêtrés de manière à former un feutrage épais. Il est donc à supposer que les spermatozoïdes arrivent d'abord dans les ampoules; là, ils se fixent au mince épithélium; plus tard ils perdraient leur queue et finalement tomberaient dans la lumière des canaux des épaissements, et de là passeraient dans la grande

cavité, où ils formeraient le feutrage que j'indique. Tous ces faits sont très importants à signaler, car ils peuvent être en rapport avec la formation des spermatophores.

Les glandes des segments 7, 8 et 9 qui enveloppent les gaines des soies ventrales modifiées, ont une forme plus ou moins arrondie; leur couleur est

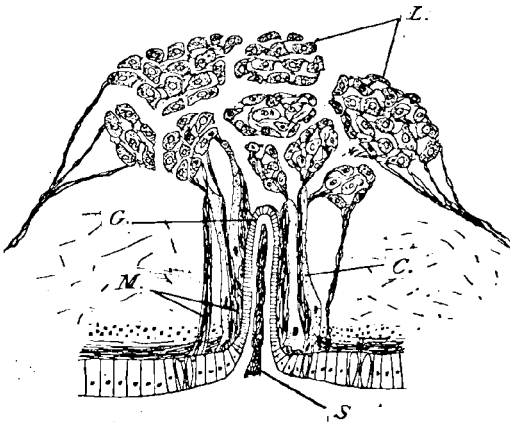


FIG. 38. — *Andiodrilus biolleyi*. Coupe d'une glande sétigère. L, lobes de la glande; G, gaine de la soie; S, soie; M, muscles; C, cellules de soutien.

blanchâtre, elles sont logées dans l'espace compris entre le système nerveux et les réceptacles séminaux. En coupe transversale, elles montrent l'aspect de notre fig. 38. On voit un grand nombre de lobes (L) formés chacun par des nombreuses cellules, grandes, de forme irrégulière, renfermant de nombreuses inclusions et parfois des vacuoles (fig. 39). Ces diverses cellules, liées entre elles,

constituent les lobes de la glande; ceux-ci sont réunis entre eux, de même qu'à la paroi du corps, par de nombreux filaments. Le pied de la glande est formé par des muscles (fig. 38, *M*), par de longues cellules de soutien (*C*) qui s'insinuent entre les muscles; et, enfin, par la gaine de la soie. La base de la soie (*S*) ainsi incluse dans cette glande rappelle une tige de Graminée, à cause des étranglements successifs, simulant des nœuds, qu'elle présente.

La fonction de ces glandes n'a pas encore été établie; mais, étant donné qu'elles accompagnent les réceptacles séminaux et sont en même nombre que ceux-ci, puis, qu'elles sont situées dans les mêmes segments, chaque glande à côté de chaque réceptacle, et que les soies

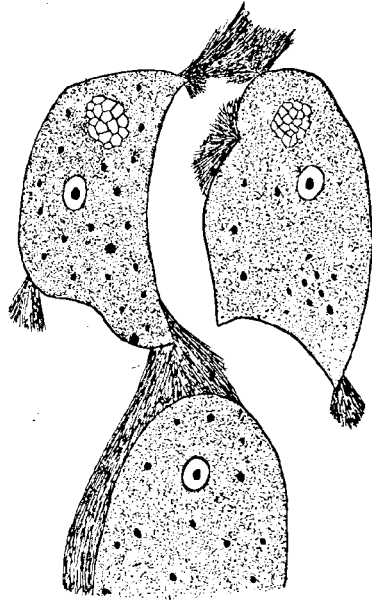


FIG. 39. — Cellules de la glande sétigère.

qu'elles englobent sont modifiées de la même manière que les soies copulatrices; il est vraisemblable que ces glandes jouent un rôle important, soit dans la genèse des spermatophores, soit dans la copulation.

Système nerveux. — Quand on examine une coupe sagittale de la trompe, on voit, parmi les filaments musculaires, de nombreux cordons nerveux (Pl. XXII, fig. 1, *N*) qui arrivent jusqu'à l'extrémité de celle-ci; là ils innervent les cellules du tégument, plus hautes dans cette partie que dans le reste de l'organe. Une coupe transversale de la trompe (Pl. XXII, fig. 3) montre de nombreux faisceaux musculaires longitudinaux *M*, des vaisseaux *V* et six gros cordons nerveux *N*. En outre, on trouve de petites branches latérales de ces cordons.

L'étude des coupes sériées fait voir que ces divers cordons nerveux s'unissent finalement en deux uniques troncs, issus

directement des ganglions cérébroïdes. La fig. 5, (Pl. XXII) nous montre ces deux troncs primitifs *N* compris entre les muscles de la base de la trompe *T*. Dans la même figure, on voit les ganglions cérébroïdes *C* avec deux prolongements qui correspondent à la base de ces mêmes troncs.

Une coupe pratiquée dans une région postérieure (Pl. XXII, fig. 2) montre encore la base de la trompe avec ses muscles rétracteurs, les deux troncs nerveux basaux du proboscis au moment de sa naissance, et, en outre, une autre paire de cordons nerveux, beaucoup plus grêles et qui viennent innerver, eux aussi, la base de la trompe.

Le pharynx est innervé directement par le cerveau, la fig. 5, (Pl. XXII) nous montre le pharynx *Ph* avec ses nerfs *n*. Les cordons nerveux du pharynx forment un petit ganglion situé entre la trompe et le tube digestif. La figure 40 et (Pl. XXII, fig. 4), montrent la dispo-



FIG. 40. — *Andiodrilus biolleyi*. Reconstitution de la partie antérieure du système nerveux.

sition de la partie antérieure du système nerveux chez cet intéressant Oligochète. Il est à remarquer que les bifurcations des cordons nerveux ne sont pas symétriques, de telle manière que l'on trouve parfois, dans une coupe transversale de la trompe, cinq cordons nerveux seulement; ce caractère d'asymétrie se voit dans la figure 4 de la (Pl. XXII).

La riche innervation du proboscis nous donne une idée de l'extrême sensibilité de cet organe ; il ne serait pas très hasardeux de penser que cette trompe soit, non seulement un délicat organe tactile, mais encore le siège d'autres fonctions sensibles plus spécialisées. Il serait à désirer que l'on fasse à ce sujet des expériences physiologiques, qui pourraient nous renseigner sur les fonctions de cet organe. Il serait très intéressant aussi de savoir s'il existe chez les autres Oligochètes qui possèdent une trompe exsertile, une innervation aussi complète de cet organe. A ma connaissance, une telle innervation n'a jamais été signalée chez aucun autre Ver.

CHAPITRE V.

CONCLUSIONS.

1^o Dans les forêts tropicales, les mares sont, en fait, remplacées par les « Plantes-réservoir » ; en particulier, dans l'Amérique inter-tropicale, par les Broméliacées épiphytes.

2^o Ces plantes, en effet, retiennent entre leurs feuilles une grande quantité d'eau et toutes sortes de détritux ; elles forment ainsi de véritables mares aériennes.

3^o Le milieu constitué par ces mares n'est pas identique à celui constitué par les mares terrestres ; les mares broméliennes réalisent un milieu biologique spécial.

4^o Le « milieu bromélien » peut être défini de la manière suivante : *Marécage permanent, fractionné, élevé au-dessus du sol, dont l'eau provient d'une condensation quotidienne et sur place de l'eau atmosphérique ; à boue cellulosique imputrescible dans les conditions normales.*

5^o L'absence de putréfaction dans les mares broméliennes est due à l'activité propre de la plante.

6^o Les Broméliacées épiphytes sécrètent, en effet, une gomme exerçant une double action diastasique, provenant, soit de la plante elle-même, soit de microorganismes.

7^o Les ferments amylolytique et tryptique issus de cette gomme, digèrent, au moins en partie, les détritux animaux et végétaux tombés entre les feuilles des Broméliacées épiphytes.

8° Ces plantes absorbent, grâce aux écailles foliaires, non seulement les sels minéraux, mais aussi les substances ternaires et protéiques provenant du dédoublement des détritux retenus entre leurs feuilles.

9° Les Broméliacées épiphytes sont les seules plantes qui se nourrissent *normalement* aux dépens de ces détritux.

10° Elles réalisent un véritable dialyseur, qui enlève constamment aux mares formées entre leurs feuilles tous les produits capables d'altérer la pureté de leur eau.

11° Les Broméliacées épiphytes sont peuplées par une faune très nombreuse, comprenant des représentants de presque tous les groupes, depuis les Batraciens jusqu'aux Protistes.

12° La faune des Broméliacées épiphytes peut être divisée en deux grandes catégories : 1° animaux exclusivement bromélicoles ; 2° animaux qui habitent aussi d'autres milieux. Ces derniers sont tous à respiration aérienne et se trouvent à la périphérie parmi les feuilles mortes tombées dans la Broméliacée.

13° La partie périphérique d'une Broméliacée constitue une sorte de terrarium formé par les anciennes mares qui ont perdu leur eau.

14° La vie bromélicole présente un certain nombre de conditions particulières qui provoquent, ou *rendent possibles*, certaines adaptations.

15° Les principales conséquences de la vie bromélicole portent : 1° sur la zoogéographie ; 2° sur l'époque de ponte ; 3° sur la locomotion ; 4° sur l'isolement de certains animaux ; 5° sur la vie amphibie de certaines espèces.

16° Les espèces actuellement bromélicoles ont pu arriver à ces plantes soit par des moyens particuliers à chaque groupe, soit par des causes générales : inondations, éboulements, etc.

17° La dissémination de la faune bromélicole résulte de la biologie des Broméliacées épiphytes. Cette dissémination est, en général, passive pour les animaux sédentaires et active pour les Insectes ailés et pour les animaux prédateurs.

18° La faune bromélicole connue avant mes recherches comprenait une centaine d'espèces environ. Je puis maintenant donner une liste comprenant environ 250 espèces, dont 49 entièrement nouvelles.

19° La faune bromélicole n'est qu'une partie de la grande faune, presque inconnue, qui habite les « *Plantes-réservoir* » disséminées

dans toutes les régions du globe et présente partout une remarquable homogénéité.

20° La connaissance de la faune bromélicole explique l'existence de certaines maladies infectieuses (Paludisme, filariose, etc.) dans les régions dépourvues de mares terrestres, de l'Amérique. Les mares broméliennes abritent les hôtes intermédiaires (Culicides, Copépodes, etc.) des parasites, dont le cycle évolutif se termine chez l'homme ou chez quelques animaux sylvicoles, Singes ou autres. C'est ainsi que ces maladies y persistent, même en l'absence des hommes, même en l'absence de mares terrestres.

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1912. ALEXANDER, Chas. P. — A Bromeliad-Inhabiting Crane-fly (*Tipulidae*, Dipt.). *Entomological News*, vol. XXIII, p. 415 à 417.
1907. ANNANDALE, N. — Peculiar habit of an earthworm. *Rec. Indian Museum*, vol. I, p. 83.
1910. ASO, K. — Können Bromeliaceen durch die Schuppen der Blätter Salze aufnehmen? *Flora*, vol. 100, p. 447 à 450.
1912. BEAUCHAMP, P. M. de. — Planaires Terrestres des Broméliacées de Costa-Rica recueillies par M. C. Picado. *Archives de Zoologie expérimentale et générale* [5], tome X, Notes et Revue, n° 1, p. 1 à 10.
1913. BEAUCHAMP, P. M. de. — Planaires des Broméliacées de Costa-Rica recueillies par M. C. Picado. *Archives de Zool. expér. et gén.*, tome 51, Notes et Revue, n° 2, p. 41 à 52.
1911. BORELLI, A. — Specie nuove di Dermatteri di Costa-Rica. *Bolletino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino*, N° 644, vol. XXVI, p. 1 à 10.
1905. BOUVIER, E. L. — Monographie des Onychophores. *Annales des Sciences Naturelles*, tome II, p. 42 et p. 321 à 326.
1910. CALVERT, P. P. — a) A Plant-dwelling Odonate Larvae. *Entomological News*, vol. XXI, p. 264.
1910. CALVERT, P. P. — b) Plant-dwelling Odonate Larvae. *l. c.*, p. 365-366.
1911. CALVERT, P. P. — Zoological Researches in Costa-Rica. *Old Penn.*, vol. IX, p. 165 à 170.
1911. CALVERT, P. P. — Studies on Costa-Rican Odonata, II and III. The Habits, Structure and Transformation of the Plant-dwelling larva of *Mecistogaster modestus*. *Entomological News*, vol. XXII, n° 9 and 10, p. 402 à 411 et p. 449 à 460.
1912. CARPENTER, G. H. and MAC DOWELL, M. C. — The Mouth parts of some Beetle Larvae. *Quarterly journal of microscopical science*, vol. LVII, part. 4, p. 373-381.
1904. COGNETTI DE MARTIIS, L. — Oligocheti di Costa-Rica. *Bolletino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della Reale Università di Torino*, vol. XIX, n° 462, p. 4 à 10.
- 1906-1907. COGNETTI DE MARTIIS, L. — Nuovo contributo alla conoscenza della Drilofauna neotropica. *Atti della R. Accademia delle Scienze, Torino*, vol. XLII, Disp. 11^a, p. 799.
1913. CHAMPION, G. C. — Coleoptera, etc., in Bromeliads. *The Entomologist's Monthly Magazine*, Second series, vol. XXIV (vol. XLIX), p. 2 à 7.
1912. DISTANT, W. L. — Hemiptera. *Microvelia insignis* (In H. SCOTT, *Fauna of Bromeliaceae*, p. 437).
1904. DYAR, H. — The Larvae of *Megarhinus rutilus* Coq. and *M. portoricensis* ROED. *Proc. Entom. Soc. Washington*.

1883. FRIEDENREICH, G. W. — *Pentameria bromeliarum*, eine pentamere Halticidæ. *Ent. Zeitung*, Stettin, 44 Jahrg, p. 140 à 144.
1905. GOELDI, A. E. — Os mosquitos no Pará. *Memorias do Museu Goeldi*, vol. IV, p. 1 à 154.
1913. GUENTHER, K. — Die lebenden bewohner der kannen der insektenfressenden Pflanze. *Nepenthes destillatoria* auf Ceylon. *Zeits. für wissenschaft. Insektenbiol. Heft. I*, p. 125.
1910. JENSEN, H. — Nepenthes-Tiere. II. Biologische Notizen. *Ann. Jardin Bot. Buitenzorg*, 3^e suppl. (2^e partie), p. 941-946.
1905. JOHANNSEN, O. A. — Aquatic Nematoceros Diptera. II. Chironomidæ. *Bulletin New-York State Museum*, p. 76 à 316.
1911. KEILIN, D. — Recherches sur la morphologie larvaire des Diptères du genre *Phora*. *Bull. Scient. de la France et Belg.*, 7^e série, tome XLIV, fascicule 1, p. 27 à 88.
1913. KEILIN, D. — Sur diverses glandes des larves de Diptères. *Archives de Zool. expér. et gén.*, tome 52, Notes et Revue, n° 1 p. 1 à 8.
1906. KIEFFER, J. J. — Chironomidæ. *Genera Insectorum*.
1897. KIRBY, F. W. — Handbook of Lepidoptera, vol. III (p. 35).
1905. KNAB, F. — A Chironomid inhabitant of *Sarracenia purpurea*. *Journ. N. York. Entom. Soc.*, vol. XIII, p. 69 à 73.
1912. KNAB, F. — New species of Anisopidæ (Rhyphidæ) from tropical America (Diptera: Nemocera). *Proceedings of the Biological Society of Washington*, vol. XXV, p. 111 et 112.
1912. KNAB, F. and MALLOCH, J. R. — A Borborid from an epiphytic Bromeliad (Diptera; fam. Borboridæ). *Entomological News*, vol. XXIII, p. 413 à 415.
1913. KNAB, F. — Some neotropical Syrphidæ (Diptera). *Insecutor Inscitiae Menstruus*, vol. 1, n° 2 (p. 14 et 15). *L. c.*, p. 17.
1913. KNAB, F. — Larvae of Cyphonidæ (Coleopt.) in Bromeliaceæ. *The Entomologist's Monthly Magazine*, vol. XXIV; 2nd serie, p. 54 à 55.
1913. KNAB, F. — A new bromeliculous *Megarhinus* (Diptera; Culicidæ). *Insecutor Inscitiae Menstruus*, vol. 1, n° 3, p. 35 à 36.
1903. LEICESTER, G. F. — A breeding Place of Certain Forest Mosquitoes in Malaya. *Journ. Trop. Med.*, vol. VI, p. 291 à 292.
1912. LICENT, P. E. — Recherches d'Anat. et de Phys. comparées sur le tube digestif des Homoptères supérieurs. *La Cellule*, tome XXVIII (p. 54).
1903. LUTZ, A. — Waldmosquitos und Waldmalaria. *Centralbl. f. Bakter.*, etc., Abt. I, vol. XXXIII, p. 282-292.
1910. MEIJERE, J. C. H. DE. — Nepenthes-Tiere. I. Systematik. *Ann. Jardin. Bot. Buitenzorg*, 3^e suppl., 2^e partie, p. 917 à 940.
1904. MEZ, C. — *Jahrbücher f. wissenschaftl. Botanik*, Bol XL, Heft 2.
1900. MICHAELSEN, W. — *Andiodrilus*. *Archiv. für Naturg.*, vol. LXVI, Hft. I. p. 250 à 259 (cité par COGNETTI DE MARTIS).
1912. MICHAELSEN, W. — Ueber einige zentralamerikanische Oligochäten. *Archiv. für Naturgeschichte*, 78 Jahrg. Abteilung, A. Heft. 9, p. 112 à 129.
1879. MÜLLER, F. — Wassertiere in den Wipfeln des Waldes *kosmos* (Leipzig), vol. IV, p. 390 à 392.

1879. MÜLLER, F. — Descrição do *Elpidium bromeliarum*. Crustaceo da familia dos Cytherideos. *Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro*, vol. IV, p. 27 à 34.
1880. MÜLLER, F. — Wasserthiere in Baumwipfeln. *Elpidium bromeliarum*. *Kosmos*, vol. XVI, p. 386 à 388.
1900. OHAUS. — *Entom. Zeitung, Stettin*, vol. LXI, p. 211 à 212. *l. c.*, 1909 p. 26 (cité par H. SCOTT).
1899. PERKINS, R. C. L. — « Fauna Hawaiiensis » (cité par CALVERT).
1911. PICADO, C. — Les Broméliacées Epiphytes comme milieu biologique. *Comptes Rendus de l'Acad. des Sci.*, tome 153, p. 960.
1912. PICADO, C. — Sur la nutrition chez les Broméliacées Epiphytes. *Comptes Rendus de l'Acad. des Sci.*, tome 154, p. 607.
1912. PICADO, C. — Les Mares aériennes de la Forêt vierge américaine. Les Broméliacées. *Biologica*, 2^e année n° 16, p. 110 à 115.
1913. PICADO, C. — La larve du genre *Scirtes*. *Bulletin de la Soc. Zool. de France*, tome XXXVII, N° 10, p. 315 à 319.
1911. RABAUD, Et. — Le Déterminisme de l'isolement des larves solitaires. *Comptes Rendus de l'Acad. de Sci.*, tome 153, p. 1091.
1912. RABAUD, Et. — Ethologie et Comportement de diverses larves endophytes. I. *Olethreutes oblongana*. *Bull. Scient. de la France et Belg.*, tome XLVI, p. 1 à 28.
1913. RABAUD, Et. — L'« instinct de l'isolement » chez les insectes. Année Psychologique, T. XIX.
1913. RICHARDSON, H. — Terrestrial Isopods collected in Costa-Rica by Mr. Picado, with the description of a new genus and species. — *Proceedings of the U. S. National Museum*, n° 1954, vol. 44, p. 337 à 340.
1912. SHELFORD, R. — Blattidæ. *Homalopteryx scotti*. (In H. SCOTT. Fauna of Bromeliaceæ, p. 431).
1910. SCOTT, H. — Eight months entomological collecting in the Seychelles Islands (Percy Expedition). *Trans. Linn. Soc. London*, Ser. 2, Zool, Vol. XIV, p. 24 à 25.
1912. SCOTT, H. — Coleoptera Lamellicornia and Adephaga (Percy Expedition). *Trans. Linn. Soc. London*, Ser. 2, Zool, Vol. XV, p. 218, 225, 226, 259 et 260.
1912. SCOTT, H. — A contribution to the knowledge of the fauna of Bromeliaceæ. *Annals and Magazine of Natural History*, Ser. 8, vol. X, p. 424 à 431. *l. c.*, p. 433 à 437.
1911. STEJNEGER, L. — Descriptions of three new Batrachians from Costa-Rica and Panama. *Proceedings of the United States National Museum*, n° 1857, vol. 41, p. 285 à 288.
1908. STICHEL, H. — Ueber die Lebensweise der Castnia-Raupen. *Berl. Ent. Zeitschr.*, vol. 53, p. 207 à 208.
1912. WALSHINGHAM. — *Valentinia bromeliæ*. — *Lepidoptera. Biol. Centrali-Americana*, part. 4, p. 149.
1909. WERCKLÉ, G. — La subrégion fitogeográfica costarricense. Tipografia Nacional. San-José. Costa-Rica.

APPENDICE

Liste des Animaux bromélicoles actuellement connus.

ROTIFÈRES.

Monostyla sp.

Orosi, 1.200 mètres.

P. M. de BEAUCHAMP, qui a fait l'examen des détritits des Broméliacées, a trouvé aussi un Bdelloïde, mais déjà mort et, partant, indéterminable. D'autres détritits, reçus plus tard, n'ont donné aucun Rotifère vivant.

2. OLIGOCHÈTES.

Naididæ.

Aulophorus superterrenus MICHLN.

Oricuajo, 200 mètres, juillet.

Cette espèce, qui est très abondante dans les *Vriesea* de la localité, n'a jamais été trouvée dans aucun autre endroit. L'animal ne construit pas de tubes, mais il trace des sillons dans la boue qui reste attachée aux feuilles de la Broméliacée. Les Vers s'agglomèrent au point qu'il n'est pas difficile d'en trouver une centaine sur une seule feuille.

Enchytraeidæ.

Fridericia striata (LEVIUS).

Pitahaya, 1.400 mètres, octobre. Orosi, 1.200 mètres, décembre.

Cet Oligochète, difficile à voir dans les détritits des Broméliacées, se confond facilement avec les larves de *Ceratopogoninae*, qui vivent dans les mêmes plantes.

Megascolecidæ (Trigastriinæ).

Dichogaster sporadonephra COGN.

Oricuajo, 200 mètres, juin.

Ce Ver a été trouvé, non seulement dans les Broméliacées épiphytes de cette localité, mais aussi sous l'écorce des arbres.

Dichogaster picadoi MICHLN. (Pl. VIII, fig. 2).

La Estrella, 2000 mètres, mai, septembre, Plantón 2.500 à 3.000 mètres, mai.

Cette espèce, d'une belle couleur verte, irisée, est la plus constante peut-être dans les Broméliacées des hautes montagnes : au Plantón, les individus sont plus grands, ils habitent, à demi-submergés, dans l'eau retenue par les *Thecophyllum* de taille assez médiocre.

Ils se trouvent parfois entassés dans la même plante au nombre de quelques dizaines. L'animal paraît adapté aux endroits très froids, où la température

descend habituellement, pendant les nuits, au voisinage du degré de congélation de l'eau. Les individus que l'on trouve à La Estrella sont de plus petite taille et beaucoup moins nombreux.

Dichogaster pitahaya MICHLSEN.

Pitahaya, 1.400 mètres, novembre.

Ce *Dichogaster* est plus petit, de couleur brun foncé et moins irisé que *D. picadoi*. Il n'est pas très abondant.

Glossoscolecidae (Glossoscolecinae).

Andiodrilus biolleyi COGN. (Pl. VIII, fig. 5).

Habitat : Broméliacées du Costa-Rica.

L'animal a été trouvé dans les Broméliacées par BROLLEY et TRISTÁN, par CALVERT et par moi. J'ai trouvé quelques variétés de cette espèce. Le Ver se trouve répandu dans tout le pays.

Andiodrilus orosiensis MICHLSEN.

Orosi, 1.200 mètres, février.

Les individus qui ont servi pour décrire cette espèce proviennent seulement de Orosi. Certains d'entre eux ont été pris dans les *Aechmea* qui poussent sur les haies formées par les *Erythrina* exclusivement. Ces haies sont absolument séparées de n'importe quel autre grand arbre par quelques dizaines de mètres depuis très longtemps. On peut donc supposer que cette espèce n'est qu'une modification établie sur place, des anciens *Andiodrilus* arrivés aux *Aechmea*.

3. HIRUDINÉES.

Clepsine bioculata (cité par MÜLLER).

J'ai trouvé une petite sangsue, probablement une *Clepsine*, dans les Broméliacées de La Estrella. L'animal porte ses embryons sous le ventre. J'ai trouvé aussi, dans les Broméliacées de la même localité, une autre Sangsue plus longue, cylindrique, à respiration aérienne.

4. PLANAIRES.

Geoplana picadoi de BEAUCHAMP.

La Estrella, 2.000 mètres, mai.

La coloration de la partie dorsale de cette espèce est variable : un individu présente une fine marbrure grise sur fond jaunâtre, ce qui donne à l'animal, quand il est vivant, l'aspect d'un morceau de pizarre mouillé. Un autre individu présente un dos jaunâtre avec une bande dorsale et deux latérales plus claires ; la bande dorsale porte une raie sagittale brun foncé. L'étude de l'appareil génital montre qu'il s'agit d'une seule espèce. Les autres caractères étant aussi concordants pour ces deux individus, à savoir : position des yeux marginaux, emplacement de la bouche et de l'orifice génital. D'autres Planaires, que j'ai trouvées aussi dans les Broméliacées de Costa-Rica et dont la taille et la forme sont plus ou moins les mêmes que celles de *G. picadoi*, présentent d'autres colorations : jaune uni, jaune avec de bandes brunes, etc. Il est très possible que ces individus appartiennent à la même espèce.

Rhynchodemus bromelicola de BChMP. Fig.

La Estrella, 2.000 mètres, mai, septembre. Orosi, 1.200 mètres, janvier à décembre. Palomo, 1.300 mètres, mai. Peralta, 200 mètres, avril, etc.

Cette espèce, dont la coloration est extrêmement variable, et parfois très vive, (bandes rouge brique, noir, gris et jaune arrangées de manières diverses) est la plus constante dans les Broméliacées de Costa-Rica. Si on regarde un individu presque complètement noir, à côté d'un individu presque complètement rouge, on pourrait croire qu'il s'agit d'espèces bien différentes, leur étude anatomique montre cependant qu'ils ne sont que de variétés d'une seule espèce. Le corps de *Rh. bromelicola* est parfois presque cylindrique et parfois assez aplati.

Il est très important de remarquer que ces espèces pondent sur les feuilles des Broméliacées; leur ponte présente l'aspect d'un polygone, elle est composée par 12 à 15 œufs indépendants.

J'ai trouvé des Planaires semblables au *Rh. bromelicola* dans les Broméliacées terrestres de Orosi, localité où cette espèce est la plus abondante.

Rhynchodemus costarricensis de BEAUCHAMP.

Cartago, 1.500 mètres, octobre. Orosi, 1.200 mètres, janvier.

Prorhynchus metameroïdes de BEAUCHAMP (Rhabdocoele). (Fig. 41).

La Estrella, 2.000 mètres — Cartago 1.500. Orosi 1.200. — Toute l'année.

Ce petit Ver se tient sous l'eau; les individus gardés dans un bocal n'en sortent jamais. Sa locomotion est extrêmement intéressante: il marche en fixant la partie antérieure du corps, qui joue le rôle d'une véritable ventouse, ensuite il glisse en se contractant, de manière à rapprocher les extrémités de son corps, puis il avance la moitié antérieure pour la fixer à nouveau. Cette marche s'effectue avec une extrême vélocité. Il adhère fortement aux substratums.

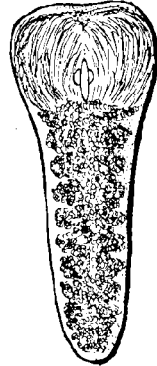


FIG. 41. — *Prorhynchus metameroïdes*. Aspect de l'animal vivant. On aperçoit les muscles de la partie antérieure (adhésive) et les lobes des glandes génitales.

5. OSTRACODES.

Elpidium bromeliarum F. MÜLLER.

Cet Ostracode présente un grand intérêt, car c'est le premier Cythéride d'eau douce signalé en Amérique, à une époque où l'on n'en connaissait qu'une demi-douzaine dans le monde entier. La forme de ce Crustacé correspond, d'après F. MÜLLER, à « la réduction à 1/5 d'un Cythéride fossile, *Elpe pinguis* du Silurien de Bohême ». F. MÜLLER compare la forme de cet animal à celle d'un grain de café, plus large que haut. Une curieuse pigmentation recouvre sa carapace. L'auteur donne plusieurs figures de cet animal.

HABITAT: Broméliacées épiphytes du Brésil.

Le genre *Elpidium* est, d'après G. W. MÜLLER, synonyme du genre *Metacypris*.

Metacypris (Elpidium) sp. (Fig. 42, B).

La Mica, 1.500 mètres.

Ce Crustacé est, d'après, G. W. MÜLLER une espèce très voisine d'*Elpidium bromeliarum*.

Quand le Crustacé est vivant, il présente cependant une pigmentation différente de celle de l'espèce décrite par Fritz MÜLLER ; le Crustacé présente, en effet, trois taches ovales blanches, juxtaposées, au centre de chaque valve, tandis que l'espèce trouvée par Fritz MÜLLER ne possède pas ces taches.

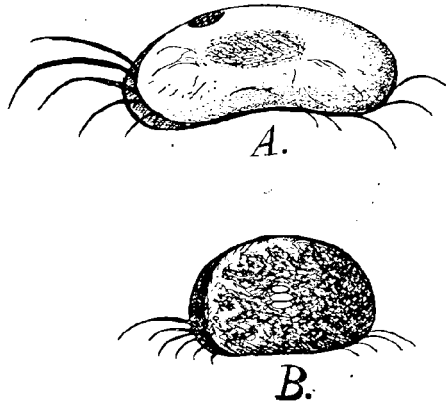


Fig. 42. — A, *Cadona* sp ; B, *Metacypris* sp.

Cadona sp. (Fig. 42, A).

Petit Ostracode à carapace blanche, hyaline, sans aucune pigmentation. Cet animal est, à Costa-Rica, beaucoup plus abondant que l'espèce précédente ; c'est la première fois qu'on cite une espèce de ce genre comme habitant les Broméliacées épiphytes.

Habitat : La Estrella, 2.000 mètres. Orosi, 1.200 mètres. La Mica, 1.500 mètres

Ces animaux sont difficiles à apercevoir, quand on examine les détritits des Broméliacées qui restent adhérentes aux feuilles de la plante ; ils demeurent alors immobiles et se confondent, de même que les *Metacypris*, avec les petites graines tombées entre les feuilles des Broméliacées.

6. COPÉPODES.

Cyclops phaleratus KOCH.

Cartago, 1.500 mètres.

Cette espèce, examinée par C. D. MARSH, a une dispersion mondiale. J'ai trouvé, outre cette espèce, d'autres Copépodes beaucoup plus grands, à un ou deux sacs ovigères, dans les Broméliacées épiphytes des forêts de La Estrella. Ces animaux sont faciles à distinguer : quand on défeuille, une Broméliacée, ils commencent à ramper avec une vitesse relativement grande, le long des feuilles. Ce mouvement les rend visibles, autrement ils passent inaperçus, car ils sont tout à fait transparents. Leurs *Nauplius* offrent les caractères ordinaires ; ils sont très vifs et possèdent un œil extrêmement rouge.

7. ISOPODES.

Alloniscus sp.

Cartago, 1.500 mètres. La Estrella, 2.000. Orosi, 1.200. Mars à décembre.

Philoscia muscorum (SCOPOLI).

Cartago, 1.500 mètres. La Estrella, 2.000. Orosi, 1.200. Mars à décembre.
Irazú (Reventado) recueilli par TRISTÁN.

Pentoniscus pruinosus RICHARDSON.

Commun partout pendant toute l'année.

M. J. F. TRISTÁN me dit avoir rencontré dans les Broméliacées les espèces suivantes :

Cœopodias tristani RICHARDSON.

Juan-Viñas, Reventazón et Turrialba. Espèce qui vit aussi sur le sol.

Porcellionides pruinosus (BRANDT).

Costa-Rica, Turrubales. Dans les troncs pourris et dans les Broméliacées.

8. ONYCHOPHORES.

Peripatus sp.

Trouvé par OHAUS, cité par H. SCOTT.

Peripatus biolleyi BOUV.

La Estrella, 2.000 mètres, mai.

Cette espèce de *Peripatus* a été trouvée par P. BIOLLEY sous les pierres des rives du « Surubres » ; d'autres exemplaires ont été trouvés sous des troncs pourris. J'ai trouvé cet animal dans une grande *Aechmea*, à 3 mètres, à peu près, au-dessus du sol. Le seul *Peripatus biolleyi* que j'ai trouvé présente une coloration rouge-carmin, très intense, de manière que le dos de l'animal est déjà presque noir ; c'est une femelle ; les Péripates sont donc assez rares dans les Broméliacées ; le fait qu'ils ont été trouvés aussi dans les Broméliacées épiphytes du Brésil montre cependant ; que ce ne sont pas, pour ces plantes des hôtes accidentels et qu'ils les habitent un peu partout où elles se trouvent : ils sont probablement attirés par le grand nombre d'insectes qui renferment les Broméliacées.

9. MYRIAPODES.

A. CHILOPODES.

Dicellyphilus sp.

La Mica, 1.500 mètres, janvier. Dans des Broméliacées du genre *Bilbergia*.

Otocryptops ferrugineus L.

La Mica, 1.500 mètres, janvier. La Estrella, 2.000 mètres, mai.

Lithobius sp.

La Mica, 1.500 mètres, janvier. La Estrella, 2.000 mètres, mai.

Scutigera linceci WOOD.

La Estrella, 2.000 mètres, mai. Orosi, 1.200 mètres, juillet.

On trouve très souvent des *Scutigera* dans les *Aechmea* et *Vriesea* ; ils sont cependant très difficiles à capturer, car à peine touche-t-on à la plante qu'ils partent avec une extrême vitesse et se perdent entre les feuilles mortes.

Neoportia monticola POGOCK.

La Estrella, 2.000 mètres, mai.

Orphnaeus brevilobatus NEW.

Oricuajo, 200 mètres, juillet.

B. DIPLOPODES.

Aphelidesmus sp.

La Mica, 1.500 mètres, février. Peralta, 300 mètres, avril.

Cyrtodesmus sp.

La Mica, 1.500 mètres, janvier. La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

Bactrodesmus sp.

La Mica, 1.500 mètres, janvier.

Stemmatoiulus sp.

La Mica, 1.500 mètres, janvier. La Estrella, 2.000 mètres, mai Plantón, 2.500 mètres.

Les espèces appartenant à ce genre sont les plus communes dans les Broméliacées de Costa-Rica ; on les trouve, en effet, dans des localités qui ne présentent pas les mêmes conditions climatologiques. Les unes proviennent des endroits où la température normale est de 12-16° C., les autres habitent des endroits où la température descend chaque nuit presque à 0° C.

Rhinocricus sp.

Cartago, 1.500 mètres.

Ce Myriapode est très abondant dans les *Aechmea* qui poussent sur les *Erythrina* des environs de Cartago. On les trouve à toutes les époques.

Epinannolene sp.

La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

Orthomorpha sp.

La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

Cleidogona sp.

La Estrella, 2.000 mètres, mai, septembre.

Cryptogonodesmus sp.

La Estrella, mai, 2.000 mètres.

Pour ne pas allonger outre mesure cette liste, j'ai réuni des espèces différentes sous un même nom générique, comme s'il s'agissait d'une seule espèce. Le genre *Stemmatoiulus*, par exemple, renferme deux espèces probablement nouvelles, mais je n'en connais que les femelles. Quant aux autres genres, dont je donne deux localités ou plus, il est à supposer qu'il s'agit d'espèces différentes.

10. ACARIENS.

Macrocheles n. sp. (Pl. XI, fig. 7).

La Estrella, 2.000 mètres, septembre ; sur les feuilles. Espèce très abondante dans presque toutes les Broméliacées.

Gamasus sp. (Pl. XI, fig. 2).

Cartago, 1.500 mètres, octobre.

Gamasus sp.

♂ trouvé à Orosi au mois de novembre. — La Estrella, 2.000 mètres, octobre.

Scirus n. sp. (Pl. XI, fig. 3).

Orosi, 1.200 mètres, novembre.

Celænopsis n. sp. (Pl. XI, fig. 6).

Orosi, 1.200 m., octobre, sur des Coléoptères broméliques.

Uropoda n. sp. (Pl. XI, fig. 8).

La Estrella, 2.000 mètres, octobre, sur les pattes des Calandridæ.

Epicrius n. sp.

Orosi, 1.200 mètres, novembre.

Tyroglyphus n. sp.

San José, 1.200 mètres, décembre.

Ces animaux ont été trouvés sur les cadavres des Culicides qui flottent sur l'eau retenue par les Broméliacées.

CALVERT avait déjà trouvé un *Celænopsis*, sur les feuilles des Broméliacées et un *Uropoda* parasite sur un Coléoptère : *Metamasius dimidiatipennis*.

11. PHALANGIDES.

Metergimus signatus B. K. S.

Signalé par CALVERT.

Cynorta sp.

Signalé par CALVERT.

Cynorta n. sp.

La Mica, 1.300 mètres, février (Pl. XI, fig. 1) et Fig. 43.

Cette espèce est très commune ; j'ai trouvé des Phalangides, que je suppose être les mêmes, dans un grand nombre de localités assez séparées.

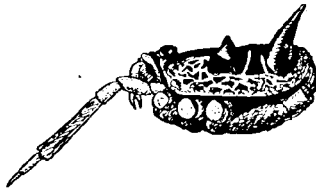


FIG. 43. — *Cynorta* n. sp.

12. PSEUDOSCORPIONIDES.

Chelanops sp.

Costa-Rica. Signalé par CALVERT.

Chthonius n. sp. (?) (Fig. 44, A).

La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

Chelanops macrochelatus TÖM (Fig. 44, B).

Cartago, 1.500 mètres, octobre. Dans des *Aechmea*.

Chelifer sp.

La Mica, 1.300 mètres, février.

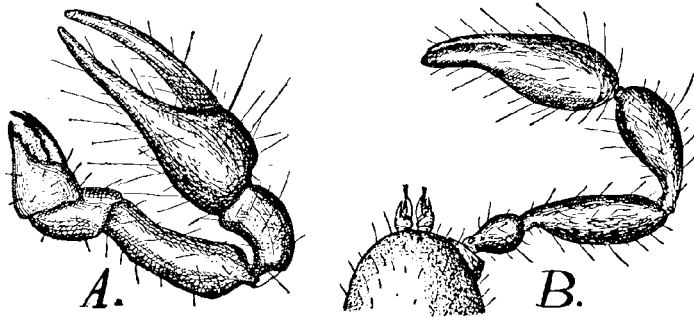


FIG. 44. — A, *Chthonius* n. sp ; B, *Chelanops macrochelatus* TÖM.

13. SCORPIONIDES.

Centrurus margaritatus GERV.

Costa-Rica. Signalé par CALVERT.

D'après les observations de plusieurs naturalistes, on trouve dans les Broméliacées épiphytes bon nombre de Scorpions ; je n'en ai jamais trouvé aucun.

14. ARANÉIDES.

Cupiennus griseus CB.

La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

Cyrene sp.

La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

Clubiona sp.

Orosi, 1.200 mètres, octobre.

Megalostrata sp.

Orosi, 1.200 mètres, octobre.

Ctenus sinuatipes (?) CB.

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre.

Selenops mexicanus (?) KEYS.

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre.

Scytodes longipes LUCAS.

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre.

Gayenna sp.

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre.

Wulfa n. sp. (?)

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre.

Theridium sp.

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre.

J'ai recueilli des Araignées dans diverses localités ; mais elles ne sont pas encore déterminées. Parmi ces espèces, il y en a une, provenant de Orosi et de La Estrella, particulièrement intéressante ; il s'agit, en effet, d'une espèce qui marche sur l'eau, adaptation semblable à celle de quelques espèces qui habitent les rives des fleuves.

15. GASTÉROPODES.

Helicina funcki PFR. (Fig. 45, d, d'.)

Orosi, 1.200 mètres, octobre.

La coquille présente un ton général vert et sa taille est moyenne. Un seul exemplaire ; l'animal était mort.

Drymaeus attenuatus PFR. (Fig. 45 b.)

Orosi, 1.200 mètres, octobre.

Cette espèce est très commune dans tous les endroits humides et ombragés ; les individus montent sur les murs et sur les arbres. Leur coloration est très variable ; on en trouve quelques-uns à coquille presque noire et d'autres qui sont albinos. Dans les Broméliacées, ils sont très abondants.

Hyalina stollii von MART. (Fig. 45, c, c'.)

La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

Espèce que l'on rencontre aussi à Cartago, 1.500 mètres et à Orosi, 1.200 mètres.

Guppya sp. (Fig. 45, a.)

Orosi, 1.200 mètres, octobre. La Estrella, 2.000 mètres, mai, septembre. Cartago, 1.500 mètres, octobre. Orosi, 1.200 mètres, janvier. Peralta, 200 mètres, avril.

Parmi les divers Mollusques que l'on trouve dans les Broméliacées, le genre *Guppya* est le plus abondant. On trouve parfois, dans la même Broméliacée, un nombre considérable d'individus. Il est très probable que plusieurs espèces soient strictement bromélicoles.

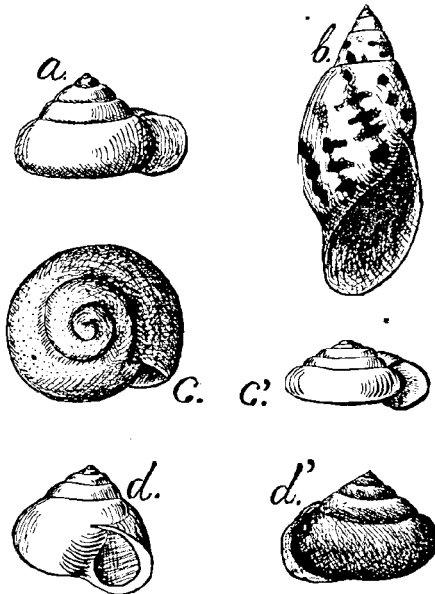


FIG. 45. — a, *Guppya* sp. — b, *Drymaeus attenuatus* PFR. — c, c', *Hyalina stollii* von MART. — d, d', *Helicina funcki* PFR.

16. BATRACIENS.

Spelerpes picadoi STEJNEGER. (Pl. VIII, fig. 4).

La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

J'ai trouvé un seul individu de cette espèce de Salamandre ; je l'ai gardé en captivité parmi des feuilles séparées d'une Broméliacée. L'animal vit sous les feuilles mortes et détritiques divers, de manière à se mouiller un peu. C'est un animal diurne.

Gastrotheca coronata STEJ. (Pl. XII, fig. 1).

Palomo, 1.200 mètres, avril.

Ce Crapaud arboricole possède une crête crânienne osseuse, recouverte par les téguments et prolongée en forme d'épines. Sa coloration est aussi très caractéristique : sur le fond brun, on voit des taches noires bordées de blanc. L'animal est nocturne ; le jour il se cache dans la partie la plus sombre de la Broméliacée, en dessous de l'amas de feuilles mortes retenues par la plante, le jour il est incapable de se déplacer ; si l'on vient à le transporter d'un endroit à un autre, il se cramponne fortement aux parois de son support, de manière à couvrir ses yeux en formant une sorte de boule. La nuit il est au contraire très actif.

Elentherodactylus (Hylodes) brocchi BOULENGER. (Pl. VIII, fig. 3).

Palomo, 1.300 mètres, avril, Orosi, 1.200 mètres, mars. La Mica, janvier.

Cette Rainette est très commune dans les Broméliacées des environs de la vallée de Orosi ; elle est, par contre, très rare dans les autres localités que j'ai explorées ; c'est ainsi, par exemple, que à La Estrella je n'ai pu trouver qu'un seul individu.

La coloration varie du gris foncé au vert et au jaunâtre. Les jeunes individus présentent la partie antérieure du corps colorée en vert et la partie postérieure en brun, il est très possible que cette espèce de Rainette soit celle que WERCKLÉ a trouvée dans les Broméliacées.

L'animal chasse les Insectes avec une grande vivacité. Quand il tombe dans l'eau, il en sort rapidement et se place sur les feuilles, sautant de l'une à l'autre. Ces Rainettes poussent un cri fort et aigu, qui n'est nullement en rapport avec leur petite taille.

Elentherodactylus diastema ? COPE. (Pl. XII, fig. 3).

La Estrella, 2.000 mètres, mai.

L'individu que j'ai capturé est trop jeune pour que la détermination spécifique puisse être sûre. L'animal provient d'une Broméliacée située à 30 mètres environ au-dessus du sol.

Hyla phæota COPE. (Pl. XII, fig. 4 et 5).

La Estrella, 2.000 mètres, juin.

Deux mâles, dont la coloration est tout à fait différente. Ces deux individus diffèrent en outre dans leur taille et aussi un peu dans leur forme. Leurs caractères anatomiques concordent cependant.

Hytella fleischmanni BOTTGER. (Pl. XII, fig. 2).

La Estrella, 2.000 mètres, juin.

Cette minuscule Rainette a été trouvée dans une *Tillandsia* qui végétait sur un vieux tronc mort à deux mètres sur le sol.

Il est à remarquer que je n'ai trouvé aucune ponte de Batracien ni aucun têtard dans l'eau des Broméliacées. OHAUS assure, cependant, que dans les forêts du Brésil les Craudaux bromélicoles effectuent leur ponte dans l'eau retenue par les feuilles des Broméliacées et il considère cette eau comme le lieu normal du développement de ces Batraciens. Il faut cependant tenir compte que les œufs de beaucoup des Batraciens arboricoles se développent en dehors de l'eau et qu'il est très possible que, parmi ces Batraciens, on trouve quelques espèces qui viennent visiter les Broméliacées pour y chasser, mais non pas pour y pondre. F. MÜLLER considère l'eau des Broméliacées comme l'habitat normal des têtards des espèces bromélicoles; il cite, cependant, une Rainette bromélicole qui porte ses œufs sur le dos.

17. THYSANOPTÈRES.

Eupathithrips sp.

Iles de la Trinité. Cité par H. SCOTT.

18. THYSANOURES.

Machilis sp. (?)

Orosi, 1.200 mètres, mai.

19. ORTHOPTÈRES.

Gryllidæ.

Orocharis sp.

Palomo, 1.300 mètres, avril.

Tettigonidæ (Pseudophyllinæ).

Cocconotus sp.

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre.

Lichenocrus sp. ?

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre.

Les Pseudophyllinæ sont très abondantes dans les *Aechmea* des environs de Cartago et, en général, dans les grandes Broméliacées des localités chaudes ou tempérées. Les individus que j'ai trouvés sont tous jeunes; il est donc probable que les Broméliacées sont l'habitat des larves et non pas celui des adultes.

Liparoscels pallidispina STÅL.

Thehuacán, Mexique, trouvé par L. DIGUET.

Cette espèce habite, d'après M. DIGUET, par paires, dans les *Tillandsia plumosa* épiphytes des Cactées.

(1) M. L. CHOPARD, qui a eu la bonté de corriger cette liste, m'indique les synonymes suivants: Tettigonidæ = Phasgonuridæ. — *Blattella* = *Phyllodromia*. — *Pycnoscelus* = *Leucophaea*. — *Ancistrogaster miata* BORELLI = *A. falcifer* REHN. — *Carcinophora robusta* SMDD = *Psalis gugatina* (KLUG). — *Labia annulata* (FABR.) = *L. arcuata* SMDD. — *Forficula* = *Skalistes*. — *Pseudochelidura* = *Anechura*. Je profite de l'occasion pour le remercier cordialement.

Mantidæ.

Pseudomiopteryx infuscata SAUSS et ZEHNT.

La Mica, 1.400 mètres, février.

Un seul individu dans une *Vrīesea* située à 1 m. 50. sur le sol.

Blattidæ.

Anaplecta asteca SAUSS.

Orosi, 1.200 mètres.

Anaplecta sp.

Plantón, 2.500 mètres, mai.

Pseudomops laticornis PERTY.

La Estrella, 2.000 mètres, mai.

Blattella sp.

La Mica, 1.300 mètres, février.

Blatella nahua (SAUSS).

La Mica, 1.300 mètres, février.

Blatella chīchīmeca SAUSS et ZEHNT.

Orosi, 1.200 mètres, janvier.

Espèce très commune dans les Broméliacées de tout Costa-Rica.

Homalopteryx Scotti SHELFORD.

Ile de la Trinité. Cité par H. SCOTT.

D'après SHELFORD, cette espèce serait adaptée à la vie semi-aquatique, grâce à ses longs tubes respiratoires.

Epilampra conspersa BURM.

Ile de la Dominique. Cité par H. SCOTT.

Plusieurs espèces de *Epilampra* sont amphibies, d'après H. SCOTT ; il ajoute que cette espèce possède des tubes respiratoires aussi longs que ceux de *Homalopteryx scotti*.

Epilampra maya REHN.

La Mica, 1.300 mètres, février. La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

Eurycotis carbonaria REHN.

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre.

On trouve, dans les grandes Broméliacées de toutes les localités tempérées, bon nombre d'individus de cette espèce à odeur répugnante.

Rhcnoda sp.

La Estrella, 2.000 mètres, mai.

Pycnoscelus surinamensis (L.).

Oricujajo, 200 mètres, juillet.

Forficulidæ.

Ancistrogaster alfari BORELLI.

La Estrella, 2.000 mètres, mai, octobre.

Ancistrogaster sp.

La Mica, 1.300 mètres, janvier.

Ancistrogaster mixta BORELLI.

La Estrella, 2.000 mètres, mai.

Carcinophora robusta SMDD.

La Mica, 1.300 mètres, janvier. Palomo, 1.250 mètres, mai. Orosi, 1.200 mètres, mars, octobre.

Forficula lugubris (DOHRN).

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre. Palomo, 1.250 mètres, mai.

Labia annulata (FABR) (?)

Costa-Rica. Cité par CALVERT.

Labia arcuata SMDD.

Orosi, 1.200 mètres, novembre.

Labia sp.

La Estrella, 2.000 mètres, mai.

Labia biolleyi BORELLI.

La Estrella, 2.000 mètres, mai.

Labia cyanescens BORELLI.

Palomo, 1.250 mètres, mai.

Labia conspicua BORELLI.

Orosi, 1.200 mètres, mars.

Leptisolabis aliena BORELLI.

La Mica, 1.300 mètres, janvier.

Neolobophora insolita BORELLI.

Plantón, 2.500 mètres, mai.

Neolobophora ruficeps (BURM).

Pitahaya, 1.400 mètres, septembre, novembre. Coris, 1.500 mètres. Orosi, 1.200 mètres, novembre. Palomo, 1.250 mètres, mai. La Estrella, 2.000 mètres, mai, septembre. Plantón, 2.500 mètres, mai, etc.

Parmi les Forficules que l'on trouve dans les Broméliacées de Costa-Rica, cette espèce est la plus abondante. On la trouve, d'ailleurs, partout : sous l'écorce des arbres, dans les feuilles mortes, tiges des Bananiers, fruits du Caféier, etc., etc. On trouve, à n'importe quelle époque, la ponte, des larves de tout âge et des adultes sur les feuilles des Broméliacées.

Pseudochelidura biolleyi BORELLI.

Coris, 1.500 mètres, septembre. Palomo, 1.250 mètres, mai. La Mica, 1.300 mètres, janvier.

Psalis americana ? (BEAUV).

Ile de la Trinité. Cité par H. SCOTT.

Psalis gogatina (KLUG).

La Mica, 1.300 mètres, janvier.

Psalis pulebra REHN.

La Mica, 1.300 mètres, janvier.

Parasparatta picadoi BORELLI.

Orosi, 1.200 mètres, décembre. La Mica, 1.300 mètres, janvier. Palomo, 1.250 mètres, mai. Tejar de Cartago (Recueillie par J. F. TRISTAN).

Praos perditus BORELLI.
Plantón, 2.500 mètres, mai.

Praos robustus BORELLI.
Plantón, 2.500 mètres, mai.

Sparatta calverti BORELLI.
Peralta, 200 mètres, avril.

Sparatta sp.
Larves provenant de Orosi, 1.200 mètres. Palomo, 1.250 mètres, etc., etc.

M. J. F. TRISTÁN me dit avoir trouvé dans les Broméliacées épiphytes de Costa-Rica les espèces suivantes :

Tristanella inermis BORELLI.
Sabanilla, Reventado, près du volcan Irazú.

Ancistrogaster impennis BURM.
Tierra-blanca, 2.100 mètres, juillet.

Forficula lugubris DOHRN.
Turrialba, 600 mètres.

Neolobophora ruficeps (BURM).
Tablazo, 1.800 mètres. Tejar de Cartago, 1.300 mètres. Santa-Maria de Dota, 1.600 mètres. Copey, 1.700 mètres.

Pyragropsis tristani BORELLI.
Turrialba, 600 mètres, juin.

20. PLÉCOPTÈRES.

Perla sp.
Orosi, 1.200 mètres, mai.

21. ODONATES.

Mecistogaster modestus SELYS. (Pl. VIII, fig. 1 et fig. 46).

Córdoba, Mexique, trouvé par F. KNAB. Juan Viñas, Costa-Rica, trouvé par P. P. CALVERT.

J'ai trouvé ces larves dans les *Aechmea* de La Mica, 1.300 mètres, janvier ; à Peralta, 200 mètres, avril ; à Orosi, 1.400 mètres, mars.

Il est très important de remarquer que, sur les côtes du Pacifique, il n'y a presque pas de Broméliacées et que celles que j'ai examinées ne renfermaient pas de larves de cet Insecte ; nous avons capturé, M. TRISTÁN et moi, un grand nombre de *Mecistogaster modestus* adultes dans les mêmes localités. Je suppose que les larves se développent entre les feuilles des nombreux Palmiers, *Acrocomia vinifera* ou autres, qui forment parfois des véritables forêts dans cette localité.

Des larves très jeunes provenant de La Mica présentent une couleur jaune-pâle qui commence à obscurcir avec l'âge, les nymphes sont presque noires. On trouve parfois un grand nombre de ces larves dans une seule Broméliacée. Elles sortent souvent de l'eau et se promènent assez longtemps sur les feuilles. Il est très difficile de les élever dans un bocal ; j'ai obtenu de très beaux échantillons en faisant l'élevage dans une Broméliacée. Quelque temps avant l'éclosion la couleur noire des yeux des nymphes se transforme en vert clair et on voit,

en outre, une tache blanche, en forme d'X sur le thorax. Les nymphes sortent alors de l'eau et se placent généralement sous les feuilles.

CALVERT signale, comme dénotant d'une adaptation possible de ces larves à leur milieu, les épines ramifiées du tarse et de l'extrémité du tibia, ainsi que le crochet pointu de l'extrémité des tarses. Ces organes faciliteraient aux larves la locomotion sur les feuilles lisses et presque verticales des Broméliacées. Le même auteur ajoute que, parmi les larves du groupe, celle-ci est probablement celle qui supporte le mieux la perte des branchies caudales, qui manquent, en effet, très souvent sur un grand nombre d'individus.

Les imagos de cette espèce volent lentement; ils se tiennent généralement sur les branches des arbres à une certaine hauteur. D'après l'observation de CALVERT, quand ils sont inquiétés, ils volent toujours vers le haut.

Il est très intéressant de remarquer que à La Estrella je n'ai jamais trouvé une seule larve de cette Libellule; j'y ai cependant trouvé un imago. Les conditions climatologiques de La Estrella ne sont pas très différentes de celles de La Mica où ces larves sont très abondantes; notons que La Mica est plus proche du Reventazón, dont la vallée est l'endroit le plus fréquenté par les *Mecistogaster*.

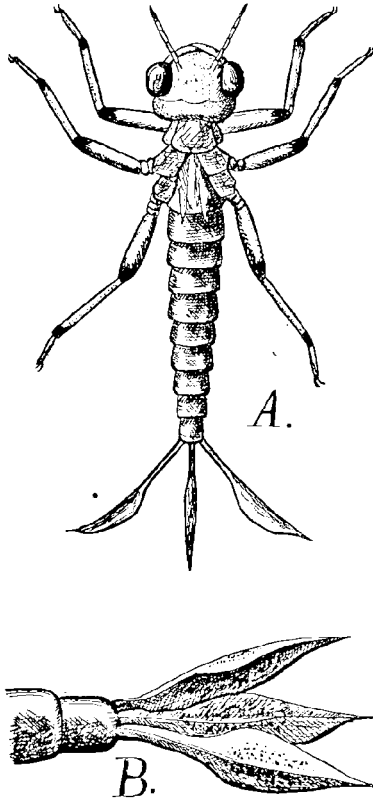


FIG. 46. — *Mecistogaster modestus* SELYS. A, larve entière; B, nageoires caudales de la larve.

20. HÉMIPTÈRES.

Chlaenocoris dissimilis DIST.

Juan Viñas, Costa-Rica, trouvé par CALVERT.

Belminus rugolusus STAL.?

Juan Viñas, trouvé par CALVERT.

Une nymphe appartenant probablement à cette espèce; son corps est déprimé et CALVERT considère cette particularité comme une adaptation à la locomotion entre les feuilles serrées des Broméliacées.

Microvelia insignis DIST.

Iles de la Trinité et Dominique. Trouvé par H. SCOTT.

Pamera alboannulata CHAMP.

Orosi, 1.200 mètres, mars.

Hemicocephalus angustatus CHAMP (?)

Orosi, 1.200 mètres, mai.

Bothriocera tinealis KLUG.

Orosi, 1.200 mètres, mai.

Leptostyla gibbifera PICADO (Pl. XIII, fig. 5).

Orosi, 1.200 mètres (Voir p. 303).

Leptobyrsa sp.

Il me semble que cet Insecte, déterminé comme un *Leptobyrsa* par M. Otto HEIDEMANN, n'est pas autre chose que mon *Leptostyla gibbifera*. Ils proviennent tous deux de la même plante.

21. LÉPIDOPTÈRES.

Valentinia bromeliæ WALSING.

Córdoba, Mexique. Provient des élevages effectués par F. KNAB.

Acrolophus pallidus MOSCHLER (Pl. VIII, fig. 6).

Costa-Rica. Commun par tout.

Les chenilles vivent dans les *Aechmea* et autres grandes Broméliacées ; elles sont très abondantes. La coloration de l'imago varie beaucoup d'un individu à l'autre. Le modèle qui a servi pour l'aquarelle était beaucoup plus foncé que celui que j'ai envoyé au British Museum.

P. P. CALVERT a trouvé à Costa-Rica une chenille qui habite aussi dans les Broméliacées ; DYAR l'a déterminée comme un Hepialidæ.

22. HYMÉNOPTÈRES.

Apterostigma sp.

Juan Viñas, Costa-Rica ; trouvé par CALVERT.

Ces Fourmis, qui se nourrissent habituellement des Champignons développés sur les excréments des chenilles, trouveraient, d'après CALVERT, leur nourriture dans les Champignons qui se développeraient sur les excréments des chenilles bromécoles.

Odontomachus hastatus FBR.

Alto de Serra, São Paulo, Brésil ; recueillies dans les Broméliacées épiphytes par von IBERING.

P. P. CALVERT, qui donne cette indication, trouva cette même espèce dans les Broméliacées de Juan Viñas. Cette espèce est une Fourmi noire, à mâchoires tellement puissantes que l'on peut entendre le bruit qu'elles produisent en se fermant. J'ai trouvé, à maintes reprises, cette Fourmi et beaucoup d'autres espèces dans les Broméliacées épiphytes. Il est à croire, cependant, que ces Fourmis viennent nidifier dans les Broméliacées, comme dans n'importe quel autre endroit : troncs creux, fruits vides, etc., etc.

23. COLÉOPTÈRES.

Pentameria bromeliarum FRIEDENREICH

Broméliacées épiphytes du Brésil.

Ce Coléoptère provient de l'élevage d'une larve que FRIEDENREICH considéra comme celle d'un *Agabus*. La larve est très plate et présente des branchies rectales. L'auteur dit qu'il s'agit d'un Halticidæ aberrant, dont l'imago possède des tarsi à cinq articles, organisation tout à fait exceptionnelle dans la famille. En considération de la constitution du tarse de cet Insecte, en même temps que de son habitat, l'auteur l'a nommé *Pentameria bromeliarum*. Il me semble que ce Coléoptère, mis arbitrairement dans la famille, n'est pas autre chose qu'un Helodinæ, probablement un *Scirtes* (Voir p. 307).

Onthostygnus fasciatus SHARP.

Mexique ; trouvé par J. FLOHR dans les Broméliacées épiphytes.

Aphengium seminudum BATES.

Brésil, trouvé par OHAUS (cité par H. SCOTT).

Aglymbus bromeliarum SCOTT.Ile de la Trinité, dans une *Tillandsia*, trouvé par H. SCOTT.*Cyclonotum urichi* SCOTT.Ile de la Trinité, dans une *Tillandsia*, trouvé par H. SCOTT.*Trichopteryx* sp.

Ile de la Trinité, trouvé par H. SCOTT.

Metamasius dimidiatipennis JEKEL.

Juan Viñas, Costa-Rica, trouvé par CALVERT.

Orosi, 1.200 mètres, mars.

Metamasius cincinnatus CHAMP.

Orosi, 1.200 mètres, mars.

Metamasius ochreofasciatus CHAMP.

Orosi, 1.200 mètres, mars.

Metamasius bromeliadicola CHAMP.

La Estrella, 2.000 mètres, mai.

Metamasius hebetatus GYLL.

Orosi, 1.200 mètres, mars.

Alegoria dilatata CASTELNAU.

Juan Viñas, trouvé par CALVERT.

Cryptobium n. sp.

Juan Viñas, trouvé par CALVERT.

Trochoïdeus americanus BUQUET.

Juan Viñas, trouvé par CALVERT.

Trochoïdeus goudoti GUÉR.

Juan Viñas, trouvé par CALVERT.

Phænonotum tarsale SHARP.

Juan Viñas, trouvé par CALVERT.

Philonthus ochromerus SHARP.

Orosi, 1.200 mètres, mars.

Muscoderus spinicornis CHAMP.

Pitahaya, 1.400 mètres, octobre. Orosi, 1.200 mètres, mars. Peralta, 200 mètres, avril. La Estrella, 2.000 mètres, mai, septembre.

Ce Staphylinide est un des Coléoptères broméliques les plus caractéristiques ; on le rencontre partout et en grand nombre.

Stannoderus n. sp. (voisine de *St. optatus* SHARP).

Dominique, trouvé par H. SCOTT.

Colpodes purpuratus REICHE.

Costa-Rica. — On le rencontre en grand nombre et dans toutes les localités. La coloration métallique de ce Carabidæ présente un grand nombre de variations.

Ophiomedon stipes SHARP.

Orosi, 1.200 mètres, janvier.

Colastus ater MURRAY.

Orosi, 1.200 mètres, janvier.

Scaphidium variabile MATTH.

Orosi, 1.200 mètres.

Thallisella crotchii GORHAM.

Juan Viñas, trouvé par CALVERT. Pitahaya, 1.400 mètres.

Scirtes championi PICADO.

Costa-Rica. La larve de cette espèce, décrite dans les pages 307 à 319, se trouve partout dans les grandes Broméliacées.

Outre ces Coléoptères, il faut citer un certain nombre de larves : *Griburius* sp., trouvé à Córdoba, Mexique par F. KNAB. — *Semiotus* ?, *Dolopius* ? et *Photuris* ? trouvés à Juan Viñas par P. P. CALVERT.

J'ai trouvé, de temps à autre, de grandes larves plates d'*Elateridæ* et *Lampyridæ*, et souvent de *Staphylinidæ* et *Tenebrionidæ* ? Une larve examinée par M. P. de PEYERIMHOFF est d'un type très remarquable et inconnu. D'après lui elle appartiendrait aux *Dascillidæ* ou aux *Chelonariidæ* ; les autres larves qu'il a bien voulu déterminer appartiennent aux *Staphylinini* et *Poderini*. Une autre larve, examinée par M. G. C. CHAMPION, est voisine de celles du genre *Psephenus*.

24. DIPTÈRES.

Culicidés (Liste communiquée par M. F. KNAB.)

A. Espèces obtenues par BUSCK, JENNINGS, KNAB et URICH et déterminées par DYAR et KNAB.

Wyeomyia (Phoniomyia) trinidadensis THEOBALD.

La Trinité (Espèce considérée par DYAR et KNAB comme différente de *W. longirostris*).

Wyeomyia conchita D. et K.

Pazos, Cuba ; larve dans *Tillandsia* sp.

Wyeomyia vanduzeei D. et K.

Floride méridionale.

- Wyeomyia sororcula* D. et K.
Santo Domingo.
- Wyeomyia chrysomus* D. et K.
Panamá.
- Wyeomyia abascanta* D. et K.
La Trinité. Larve dans les Broméliacées terrestres.
- Wyeomyia mitchellii* THEOB (Synonym : = *W. ochrura* D. et K.)
Jamaïque ; Santo Domingo ; Cuba.
- Wyeomyia antoinetta* D. et K.
S.-O. de Floride ; Cuba.
- Wyeomyia philophone* D. et K.
Panamá.
- Wyeomyia mataxa* D. et K.
S.-O. du Mexique à Panamá.
- Wyeomyia ablabes* D. et K.
Mexique méridional.
- Wyeomyia labesba* (H. D. et K., Mss.)
Panamá. Larve dans les « Ananas des bois ».
- Wyeomyia abebela* D. et K.
Mexique méridional.
- Wyeomyia autocratica* D. et K.
La Trinité.
- Wyeomyia glaucocephala* D. et K.
Santo Domingo.
- Wyeomyia telestica* D. et K.
La Trinité.
- Wyeomyia chresta* D. et K.
Panamá.
- Wyeomyia abrachys* D. et K.
Panamá.
- Wyeomyia simmsi* D. et K.
Panamá.
- Wyeomyia leucopisthepus* D. et K.
Panamá.
- Wyeomyia circumcincta* D. et K. (Syn : = *W. macrotus* D. et K. *W. andropus* D. et K.)
Panamá.
- Wyeomyia hapla* D. et K.
Panamá.
- Wyeomyia scrotinomus*. D. et K. (Syn. : = *W. dymodora*).
Panamá.
- Lesticocampa rapax* D. et K. — Larve prédatrice.
La Trinité.

Culex stenolepis. D. et K.
Mexique méridional.

Culex hisulcatus Coq.
Antilles. — Sa larve se rencontre *parfois* dans les Broméliacées terrestres.

Culex imitator THEOB. (Syn : = *C. daumasturus* D. et K. = *C. vector* D. et K. = *Microculex argenteoumbrosus* THEOB. = *Culex confirmatus* GOELDI, non ARRIBÁLZAGA).

De La Trinité au Brésil.

Culex daumastocampa D. et K.
Panamá.

Culex pleuristriatus D. et K.
La Trinité ; Brésil.

Culex consolator D. et K.
La Trinité.

Culex rejector D. et K.
Mexique méridional.

Culex jenningsi D. et K. (Syn. = *C. gaudeator* D. et K.).
Panamá.

Culex ocellatus THEOB.
De La Trinité au Brésil.

Culex gravitator D. et K.
Mexique méridional.

Culex inimitabilis D. et K.
La Trinité.

Culex azymus D. et K.
La Trinité.

Aedes calopus MEIGEN.
Cosmopolite, accidentellement bromélicole.

Aedes (Howardina) Walheri THEOB.
Jamaïque.

Aedes quadrivittatus Coq.
Guatemala.

Aedes aurostriata GRABH.
Jamaïque.

Bancroftia phyllozoa D. et K.
Panamá. — Costa-Rica.

Megarhinus superbus D. et K.
Mexique méridional à La Trinité. — Cuba.

Megarhinus guadeloupensis D. et K.
Guadeloupe.

Megarhinus iris KNAB.
La Trinité.

Anopheles boliviensis THEOB. (Syn. : = *A. lutzii* THEOB non CRUZ ; *A. cruzii* D. et K.) Brésil ; Bolivie ; Pérou.

Anopheles bellator D. K.

La Trinité.

Anopheles neivai H. D. et K. Mss.

Panama.

B. Espèces de l'Amérique du Sud, signalées comme bromélicoles par LUTZ, BOURROUL et PERYASSÚ.

Wyeomyia (Phoniomyia) longirostris THEOB.

Wyeomyia (Dendromyia) medioalbipes LUTZ.

Wyeomyia (Dendromyia) bourrouli LUTZ.

Wyeomyia (Dendromyia) personata LUTZ.

Culex (?) albipes BOURROUL.

Megarhinus violaceus (WIEDEMANN).

Megarhinus solstitialis BOURROUL (principalement dans *Aechmea tinctoria*).

Megarhinus ferox BOURROUL (détermination fausse).

Ankylorhynchus neglectus BOURROUL.

Ankylorhynchus purpureus (THEOB). (Syn. : = *A. violaceus* THEOB. *Megarhinus purpureus* THEOB. *M. violaceus* LUTZ).

Ankylorhynchus trichopygus WIED.

A cette liste, que je dois à l'obligeance de M. F. KNAB, je puis ajouter celle publiée par LUTZ (1908). Cet auteur considère comme purement bromélicoles les espèces des genres *Wyeomyia*, *Sabethes*, *Trichoprosopon* et, peut-être, *Limatus*, puis *Megarhinus violaceus* HFMNSG, *Wyeomyia luteoventralis*, *Wyeomyia longirostris*, *Culex imitator*, *Culex ocellatus* et peut-être même *Ianthinosoma musica* et *Ianthinosoma lutzii*.

J'ai recueilli dans les Broméliacées de Costa-Rica, outre un *Culex* indéterminé (Fig. 49), les espèces suivantes :

Aedes quadrivittatus COQ. (Pl. X, fig. 1 et Pl. XXIII).

La Pitahaya, 1.400 mètres, octobre, novembre.

Bancroftia phyllozoa D. et K. (Fig. 47 et Pl. X, fig. 2).

Orosi, 1.200 mètres, janvier, novembre, décembre.

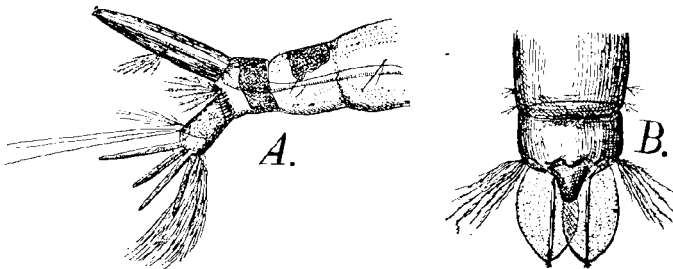


FIG. 47. — *Bancroftia phyllozoa* D. et K. — A, extrémité caudale de la larve ; B, nageoire caudale de la nymphe.

Megarhinus superbus D. et K. (Pl. X, fig. 3).

Costa-Rica, diverses époques et localités.

Ses caractères morphologiques et ceux de sa larve ont été précédemment étudiés (p. 296).

Wyeomyia sp. (Pl. XI, fig. 4 et Pl. XXIV).

Orosi, 1.200 mètres, janvier, novembre, décembre, ; La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

Culex rejector D. et K. (?) (Pl. XI, fig. 5 et fig. 48).

Orosi, 1.200 mètres, novembre ; San-José, février.

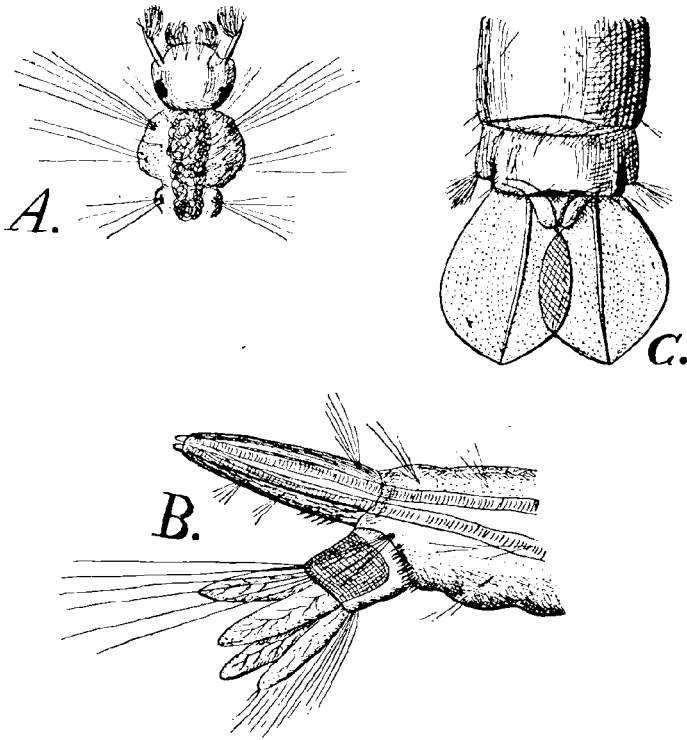


FIG. 48. — *Culex rejector* D. et K. (?). A, extrémité antérieure de la larve. B, extrémité caudale de la larve ; C, nageoire caudale de la nymphe.

Il faudrait encore ajouter que SURCOUF et GONZALEZ RINCONES, dans leur énumération des Diptères piqueurs de l'Amérique du Sud, signalent, comme bromélicole, la larve de *Megarhinus purpureus* THEO, trouvée par LUTZ ; seulement, cette espèce ne serait, d'après KNAB, qu'un synonyme de *Ankylorhynchus purpureus* (THEO).

D'après F. KNAB, les observations de PERYASSÚ suivant lesquelles 1° : les larves de *Ankylorhynchus neglectus* se développent et arrivent à éclore dans

les trous des troncs des Mangiers (*Mangifera* sp.), 2° la larve de *Megarhinus fluminensis* « est bromélicole malgré qu'on la rencontre parfois en dehors des Broméliacées », seraient erronées.

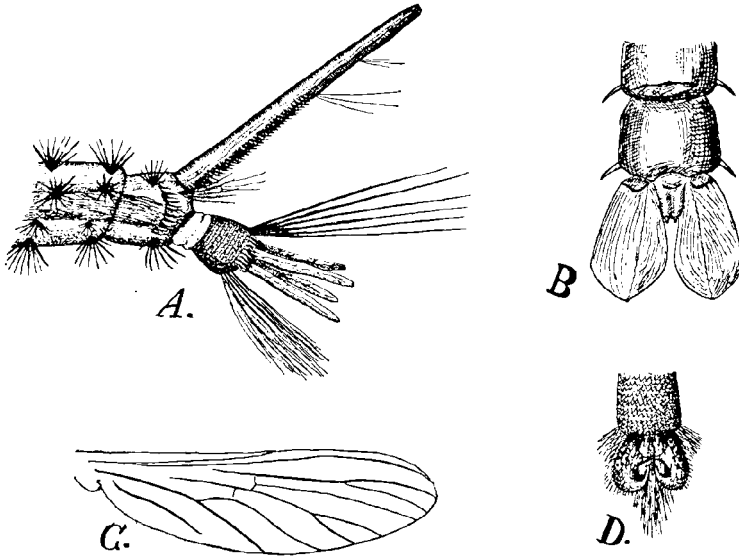


FIG. 49. — *Culex* sp. A, extrémité caudale de la larve ; B, nageoire caudale de la nymphe ; C, aile ; D, armature génitale du mâle.

Chironomidæ.

Chironomus sp.

Orosi, 1.200 mètres, janvier, mars, septembre.

Orthocladius sp.

La Estrella, 200 mètres, septembre.

Metricnemus abdominoflavatus PICADO (Voir p. 284).

Cartago, 1.500 mètres, janvier à décembre ; La Estrella, 2.000 mètres ; Orosi, 1.200 mètres, etc. Particulièrement dans les *Tillandsia*.

Isoplastus (Ablabesmyia) costaricensis PICADO (Voir p. 281).

La Estrella, à 2.000 mètres, mai, septembre ; Orosi, 1.200 mètres, janvier à septembre.

Chirocladius pedipalpus PICADO (Voir p. 291).

La Estrella, 2.000 mètres, mai, septembre ; Peralta, 200 mètres, avril.

Ceratopogoninæ.

La Estrella, 2.000 mètres, septembre-mai ; Peralta, 200 mètres, avril ; Orosi, 1.200 mètres, janvier, etc.

Des larves de Chironomides ont été trouvées par H. SCOTT dans les Bromé-

liacées de la Dominique et par J. KNAB dans les Broméliacées de Córdoba, Mexique. Ce dernier a fait des élevages, mais les Insectes ne sont pas encore décrits.

Tipulidæ.

Mongoma bromeliadicola ALEXANDER. (Fig. 50 et Pl. XIII, fig. 1 à 4).

Cartago, 1.500 mètres; La Estrella, 2.000 mètres; Orosi, 1.200;
Peralta, 200; Oricuajo, 200 etc.

On trouve les larves de cette intéressante espèce à toutes les époques de l'année et partout.

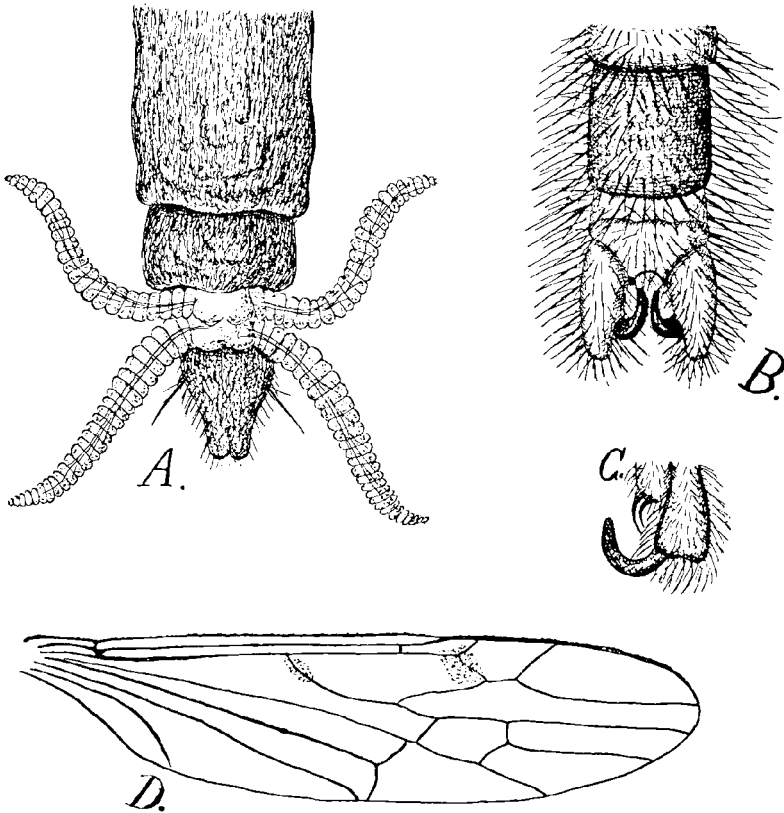


FIG. 50. — *Mongoma bromeliadicola* ALEXANDER. A, extrémité caudale de la larve vue ventralement; B, extrémité caudale du mâle; C, un crochet génital du mâle; D, nervures de l'aile.

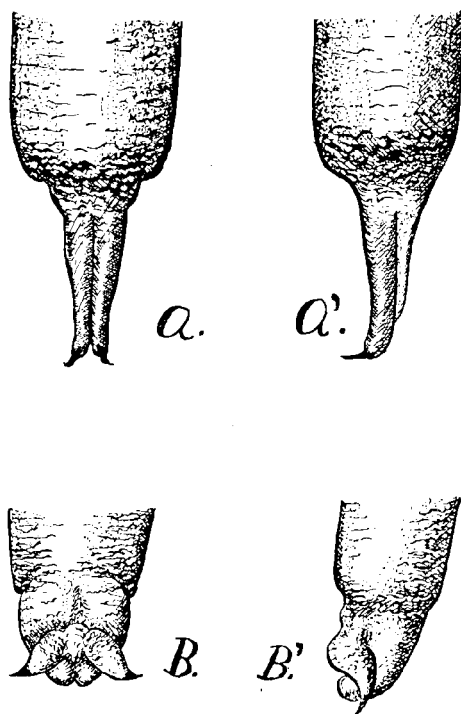


FIG. 51. — *Mongoma bromeliadicola* ALEXANDER (Extrémité caudale de la nymphe) *a, a'*, femelle; *B, B'*, mâle.

Anisopidæ (Rhyphidæ).

Anisopus (Rhyphus) picturatus KNAB (Pl. IX, fig. 7 à 9 et fig. 52).
Cartago, 1.500 mètres, septembre, octobre.

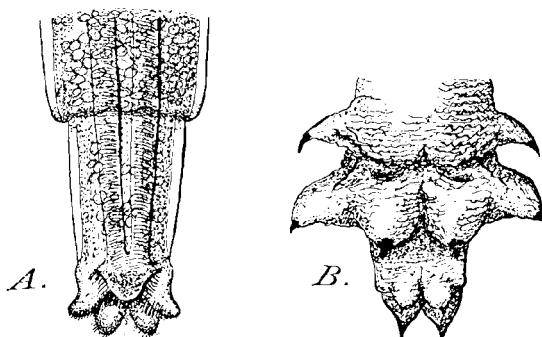


FIG. 52. — *Anisopus (Rhyphus) picturatus* KNAB. *A*, extrémité de la larve.
B, extrémité de la nymphe.

Borboridæ.

Limosina bromeliarum K. et M.

Larve a été trouvée par F. KNAB dans les Broméliacées épiphytes de Cordoba, Mexique.

Anthomyidæ.

Cænosiæ sp.

Cartago, 1.500 mètres, dans une *Aechmea*.

Les larves de ce genre seraient, d'après KÆILIN, prédatrices ; par cette raison elles sont particulièrement intéressantes.

Syrphidæ.

Quichuana picadoi KNAB (Pl. X, fig. 4 et fig. 53 et 54).

Orosi, 1.200 mètres, novembre, janvier ; Cartago, 1.500 mètres ; La Estrella, 2.000 mètres, septembre.

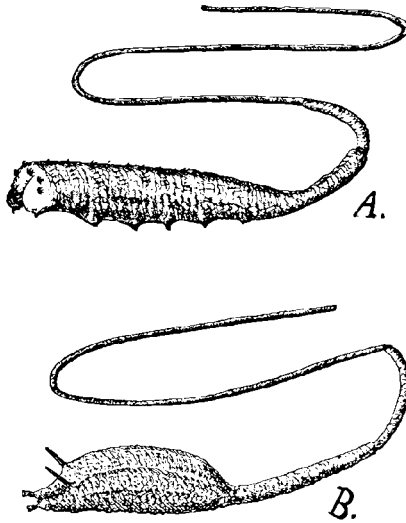


FIG. 53. — *Quichuana picadoi* KNAB. A, larve ; B, nymphe.

L'Insecte (une femelle) appartient à un genre qui n'était pas encore décrit.

M. F. KNAB indique qu'il a trouvé, dans les Broméliacées épiphytes du Mexique, un certain nombre de larves de Diptères et un *Eristalinæ* qu'il croit être du genre *Quichuana*. Il m'écrit qu'il y a trouvé aussi des larves de Chironomidæ ; de Psychodidæ, de Tipulidæ, de Stratiomyidæ. Des larves de cette dernière famille ont été trouvées aussi par CALVERT dans les Broméliacées de Costa-Rica. M. KNAB possède aussi des larves de Psychodides bromélicoles provenant de Panamá et de Cuba.

J'ai trouvé un certain nombre de larves de Diptères, outre celles des espèces citées.

Deux larves de Syrphidæ très différentes de celles de *Quichuana*, l'une avec un siphon respiratoire court et non télescopé, un peu plus grande que celle

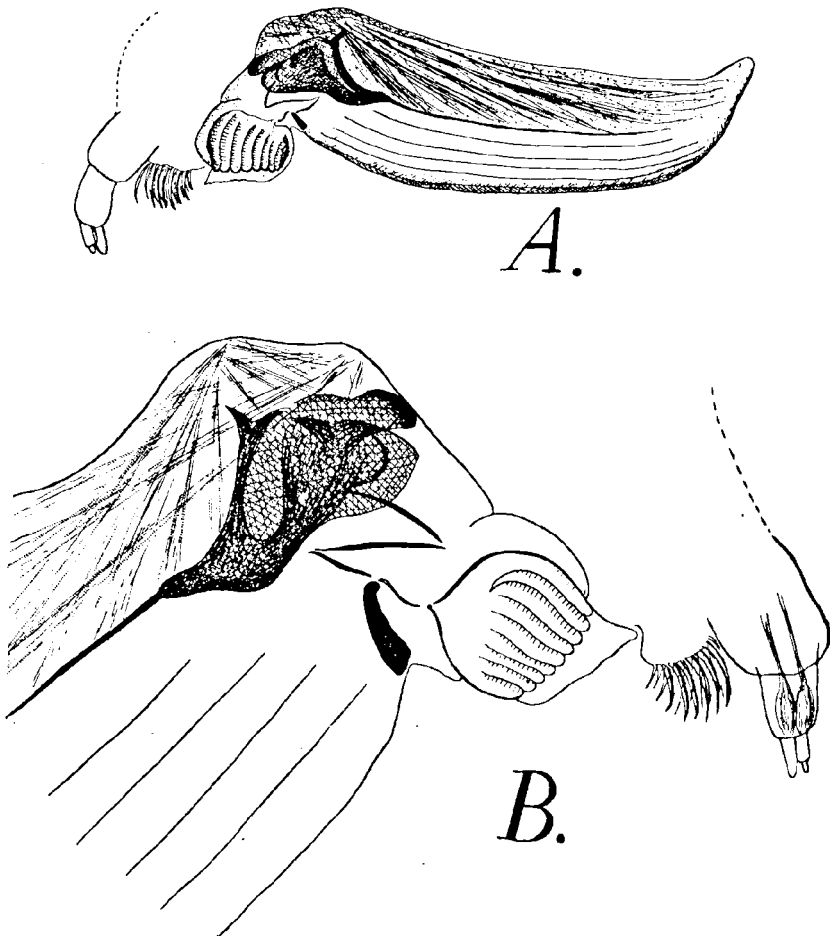


FIG. 54. — *Quichuana picadoi* KNAB. Armature buccale de la larve. A, pharynx entier avec le palpe buccal et les soies prébucales ; B, détails de la partie antérieure du pharynx.

de *Quichuana*, et encore une autre larve très intéressante, qui possède des ventouses ventrales. Cette larve, la plus petite de ces trois Syrphides, possède aussi un siphon court et non télescopé ; j'ai trouvé cette larve seulement à La Estrella et jamais ailleurs ; elle n'est pas très abondante, même dans cette localité ; sa nymphe manque de cornes prothoraciques comme celles de *Quichuana* ; l'imago est une mouche allongée, à tête sphérique et abdomen long avec des

stries jaunes et brunes. Je n'ai pas pu faire déterminer cet intéressant Diptère, car le seul exemplaire que j'aie pu faire éclore a été dévoré par des Fourmis. Les larves de Stratiomyidæ sont très abondantes dans les Broméliacées de Costa-Rica; celles de Psychodide se trouvent de temps en temps. Les larves de Tabanidæ y sont très abondantes; j'en ai gardé quelques-unes pendant une période de plus d'une année, sans arriver à l'éclosion; il en a été de même pour les Stratiomyidæ.

Remarquons que cette liste ne donne qu'une faible idée du grand nombre des larves de Diptères bromélicoles.

PLANCHE VI.

Planche VI.

Forêts de « La Estrella ».

Les photographies ont été prises du même endroit l'une le matin l'autre l'après-midi. Cette dernière montre le grand brouillard qui tombe sur la forêt et qui constitue la principale source d'eau pour les Broméliacées épiphytes.





Picado phot.

Faune bromélicole.

PLANCHE VII.

Planche VII.

Principaux types des Broméliacées.

- I ; 1. *Cryptanthus*, feuilles pétiolées.
 - II ; 2. *Pitcairnia*, à tige de Palmier.
 - III ; 3. *Cryptanthus*, feuilles sessiles.
 - IV. *Tillandsia*, feuilles longues, cannelées, inermes.
 - V ; 5. *Aechmea*, feuilles en cornet.
 - VI ; 6. *Tillandsia usneoides*, feuilles et tiges en filaments.
 - VII. *Bromelia*, feuilles longues, cannelées, épineuses.
 - VIII. *Nidularium*, feuilles à concavité basale.
 - IX ; 9. *Tillandsia bulbosa*, feuilles en cuillère.
-



J. M. Caballero del.

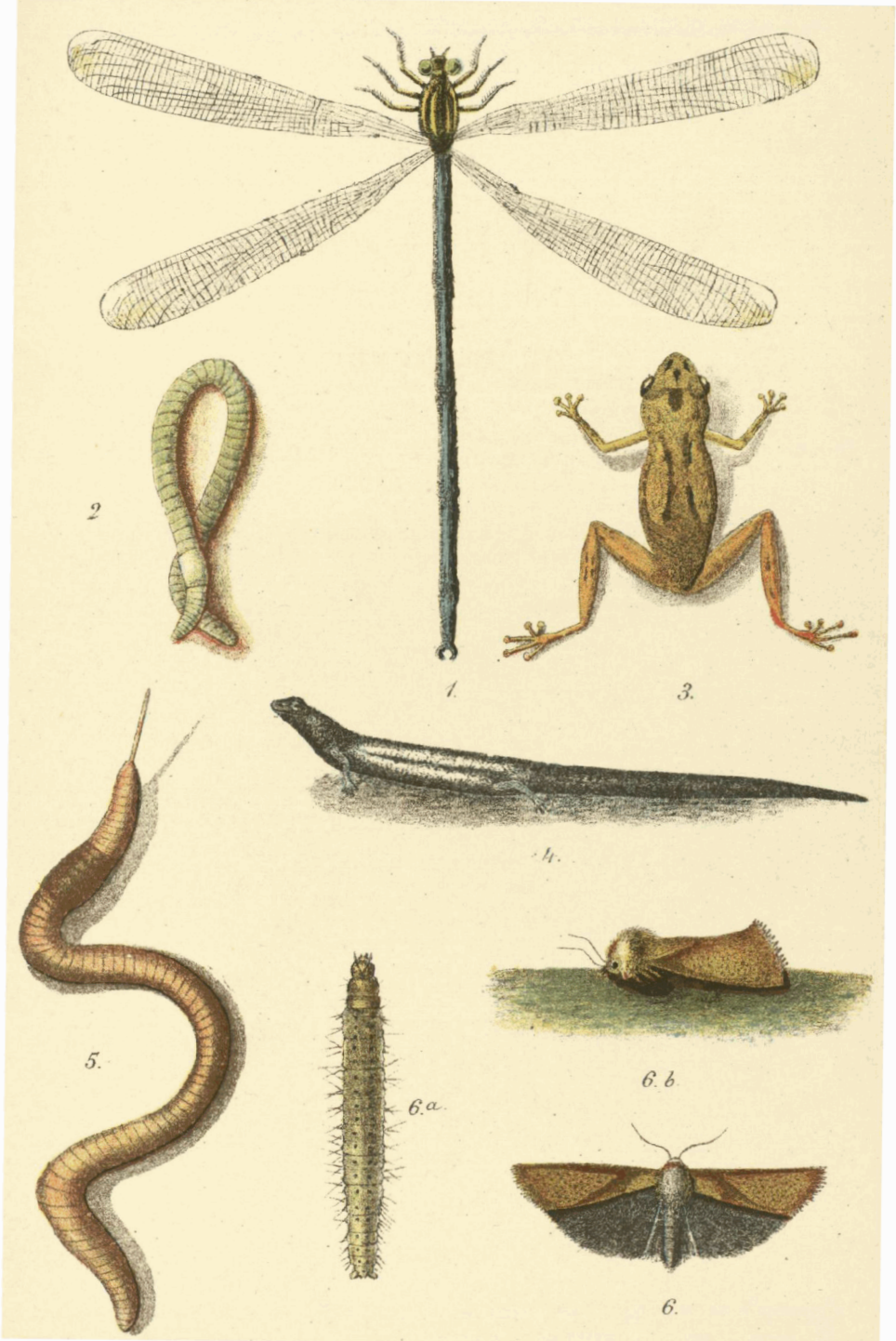
Faune bromélicole.

PLANCHE VIII.

Planche VIII.

Faune bromélicole.

1. *Mecistogaster modestus*, SELYS.
 2. *Dichogaster picadoi*, MICHAELSEN.
 3. *Elentherodactylus brocchi*, (BOULENGER).
 4. *Spelerpes picadoi*, STEJNEGER.
 5. *Andiodrilus biolleyi*, COGNETTI DE MARTIIS.
 6. *Acrolophus pallidus*, MOSCHLER.
 - 6a. Larve.
 - 6b. Imago au repos.
-



Picard pinx.

Bry fils lith., Paris.

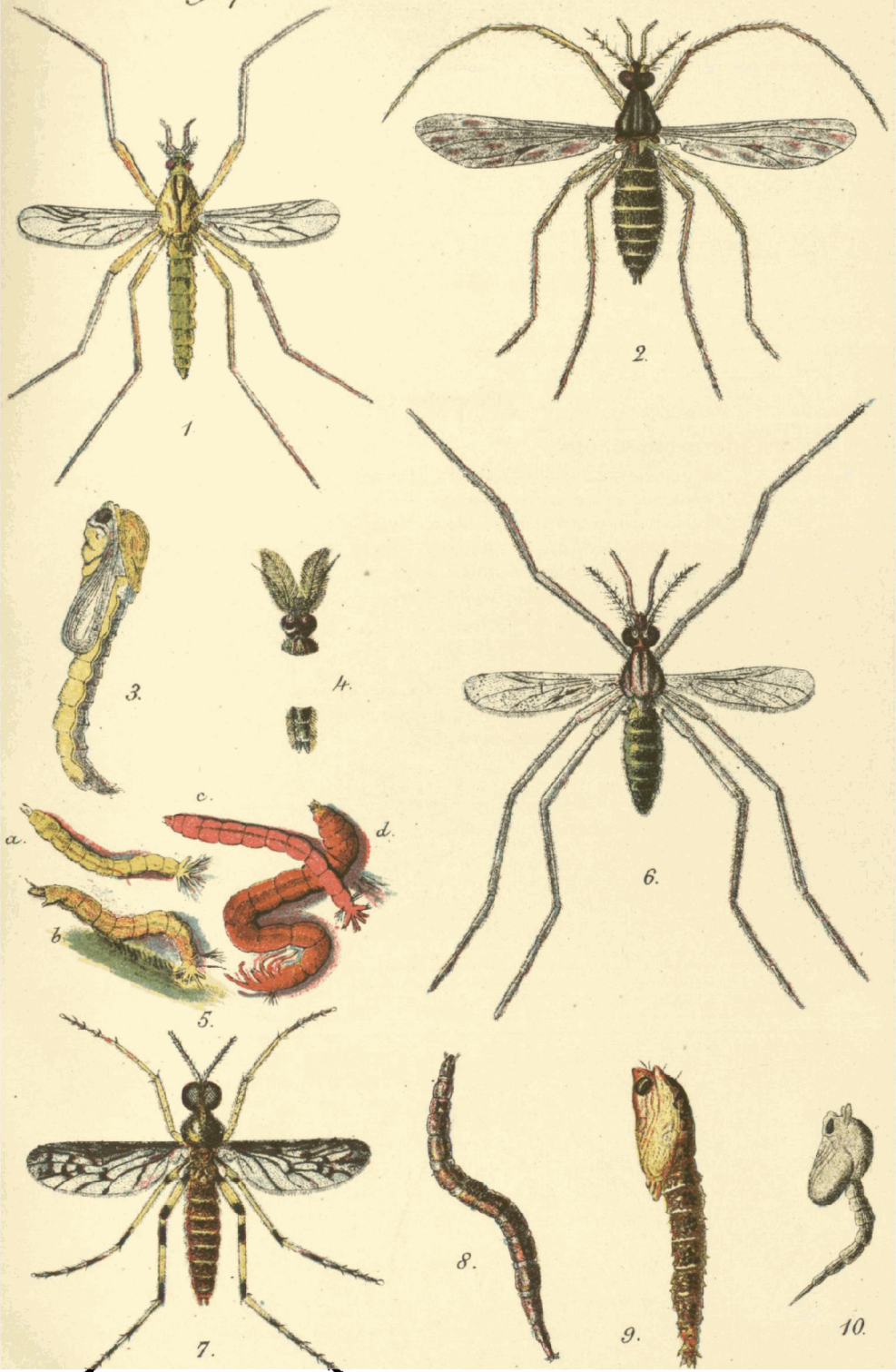
Faune des Broméliacées.

PLANCHE IX.

Planche IX.

Faune bromélicole.

1. *Metriocnemus abdomino flavatus*, PICADO.
 2. *Chirocladius pedipalpus*, PICADO.
 3. *Metriocnemus abdomino-flavatus* (Nymphe).
 4. *Metriocnemus abdomino-flavatus* (Tête et extrémité abdominale du ♂).
 5. Larves de Chironomides bromélicoles.
 - a. *Metriocnemus abdomino-flavatus*.
 - b. *Isoplastus costarricensis*.
 - c. *Chirocladius pedipalpus*.
 - d. *Chironomus* sp.
 6. *Isoplastus (Ablabesmyia) costarricensis*, PICADO.
 - 7, 8 et 9. *Anisopus (Rhyphus) picturatus*, KNAB.
 10. *Isoplastus costarricensis* (nymphé).
-



Proédo pinx.

Bry fils lith., Paris

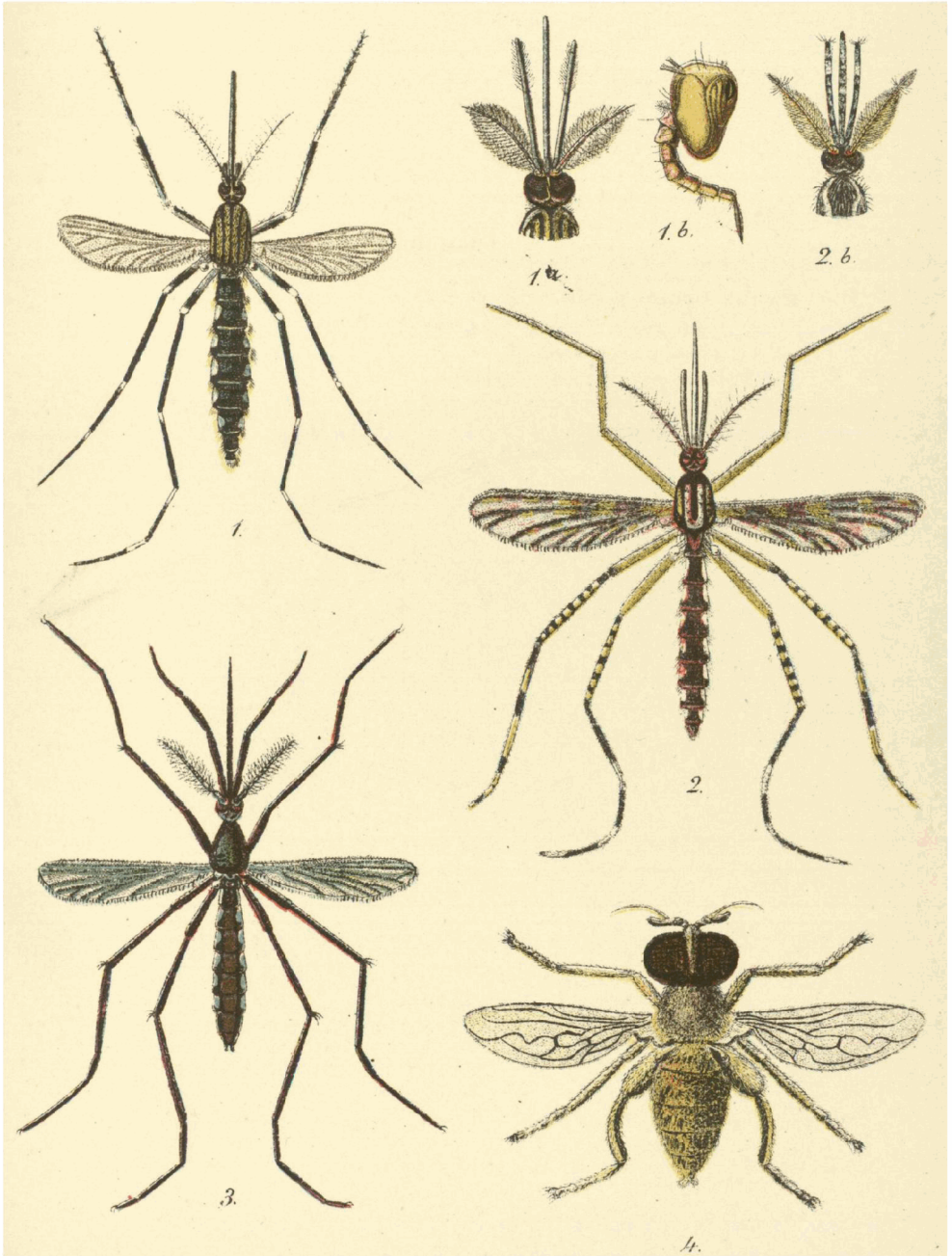
Faune des Broméliacées.

PLANCHE X.

Planche X.

Faune bromélicole.

1. *Aedes quadrivittatus*, Coq ♀
 - 1^a. *Aedes quadrivittatus* ♂
 - 1^b. *Aedes quadrivittatus* (nymphé).
 2. *Bancroftia phyllozoa*, D. et K. ♀
 - 2^b. *Bancroftia phyllozoa* ♂
 3. *Megarhinus superbus*, D. et K.
 4. *Quichuana picadoi*, KNAE.
-



Picado pinx.

Bry fils lith., Paris.

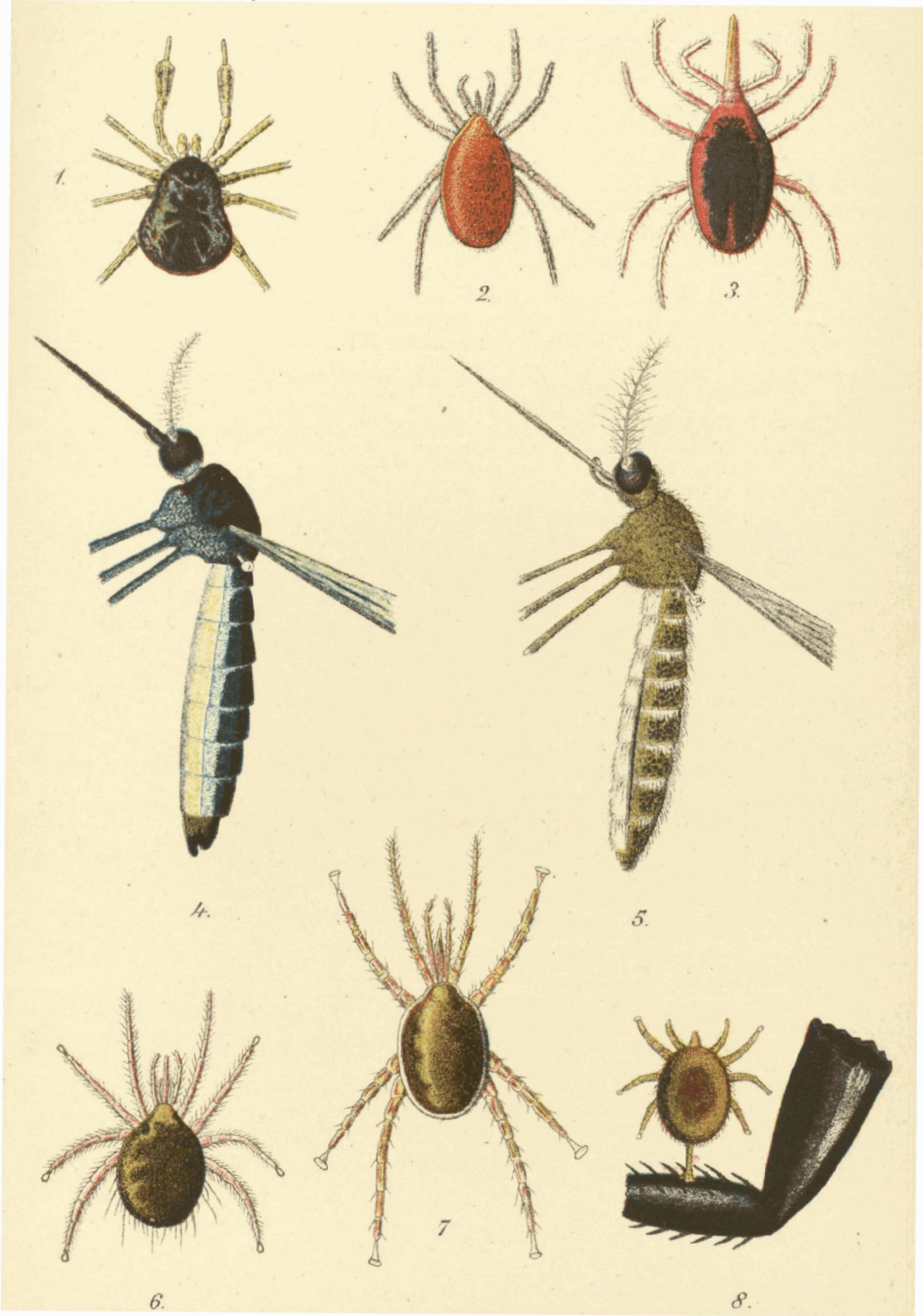
Faune des Broméliacées.

PLANCHE XI.

Planche XI.

Faune bromélicole.

1. *Cymorta*, n. sp.
 2. *Gamasus*, sp.
 3. *Scirus*, n. sp.
 4. *Wyeomyia*, sp.
 5. *Culex rejector*, D. et K. (†).
 6. *Celænopsis*, n. sp.
 7. *Macrocheles*, n. sp.
 8. *Uropoda*, n. sp.
-



Picado pinx.

Bry fils lith., Paris

Faune des Broméliacées.

PLANCHE XII.

Planche XII.

Faune broméicole.

1. *Gastrotheca coronata*, STEJ.
 2. *Hylella fleischmanni*, BOTTGGER.
 3. *Elentherodactylus diastema*, COPE.
 - 4 et 5. *Hyla phæota*, COPE.
-



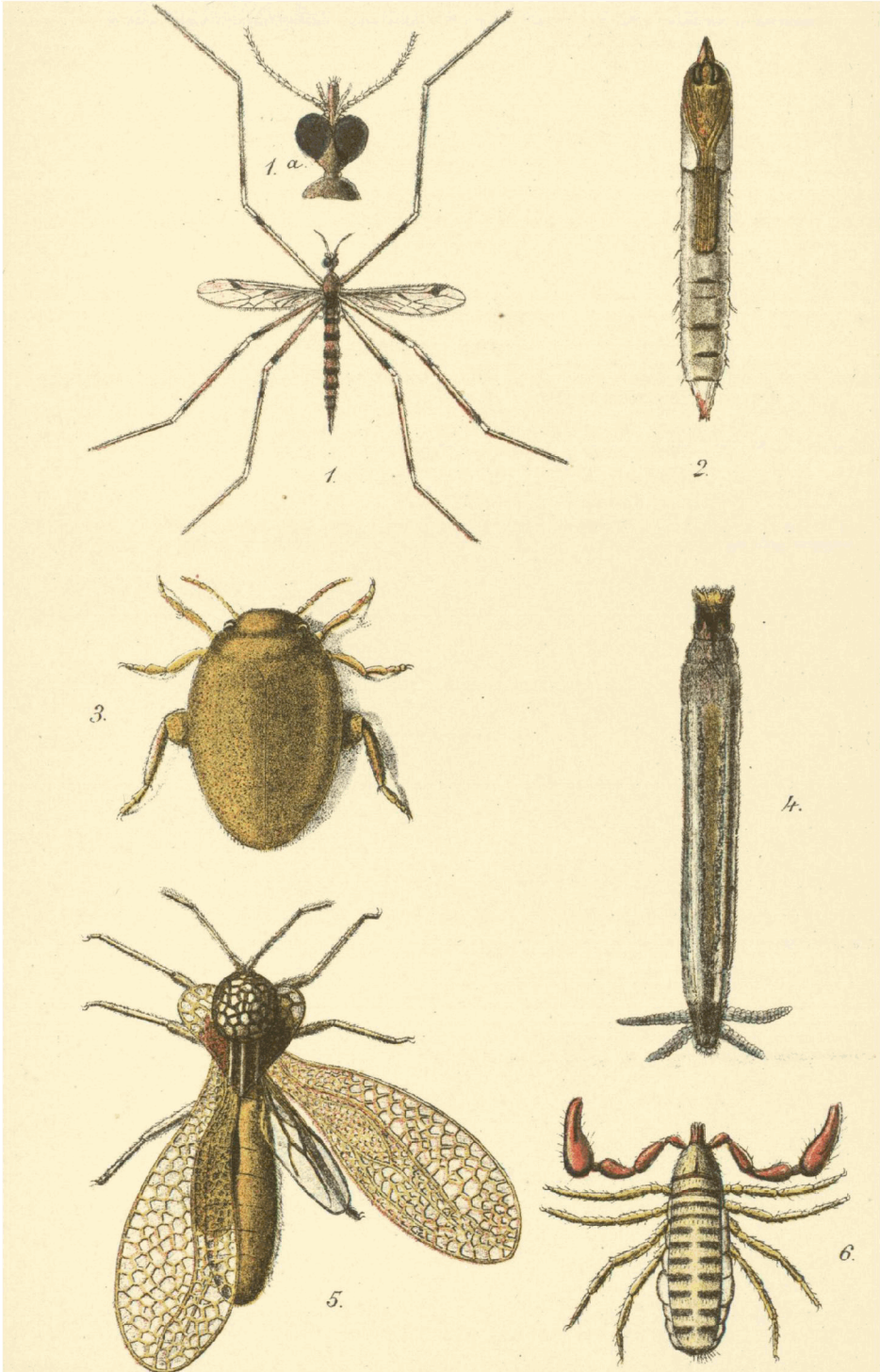
Faune des Broméliacées.

PLANCHE XIII.

Planche XIII.

Faune bromélicole.

- 1 1^a 2 et 4. *Mongoma bromelia licola*, ALEXANDER.
 3. *Scirtes championi*, PICADO (Caballero pinx.).
 5. *Leptostyla gibbifera*, PICADO.
 6. *Chelanops macrochelatus*, TÖM.
-



Picado pinx.

Bry fils lith., Paris.

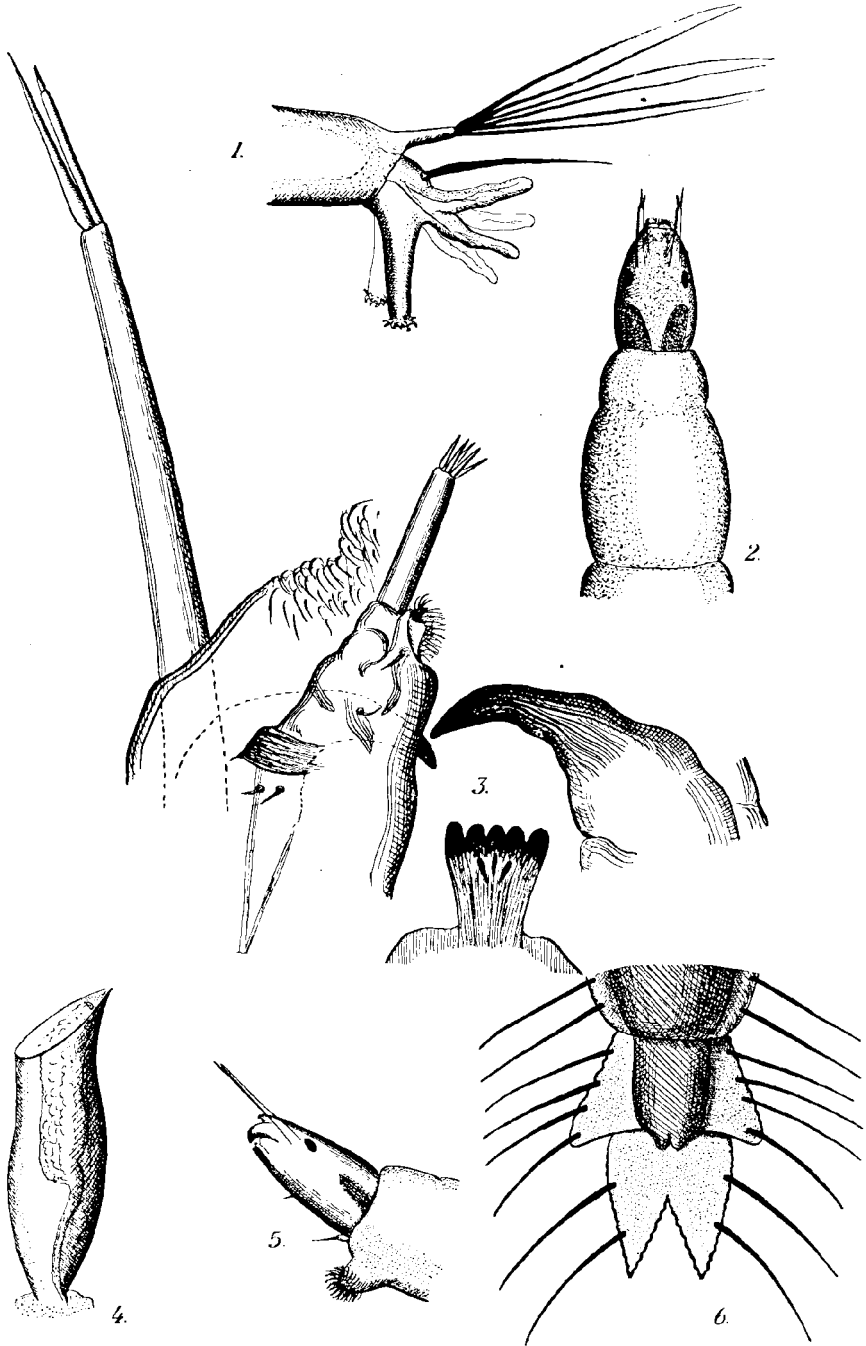
Faune des Broméliacées.

PLANCHE XIV.

Planche XIV.

Isoplastus (Ablabesmyia) Costarricensis n. sp.

1. Extrémité postérieure de la larve, vue de profil.
 2. Tête et premiers segments thoraciques de la larve.
 3. Pièces buccales de la larve.
 4. Corne prothoracique de la nymphe.
 5. Tête de larve vue de profil (papille sensitive de la gorge).
 6. Extrémité caudale de la nymphe.
-



Picado del.

Faune bromélicole.

PLANCHE XV.

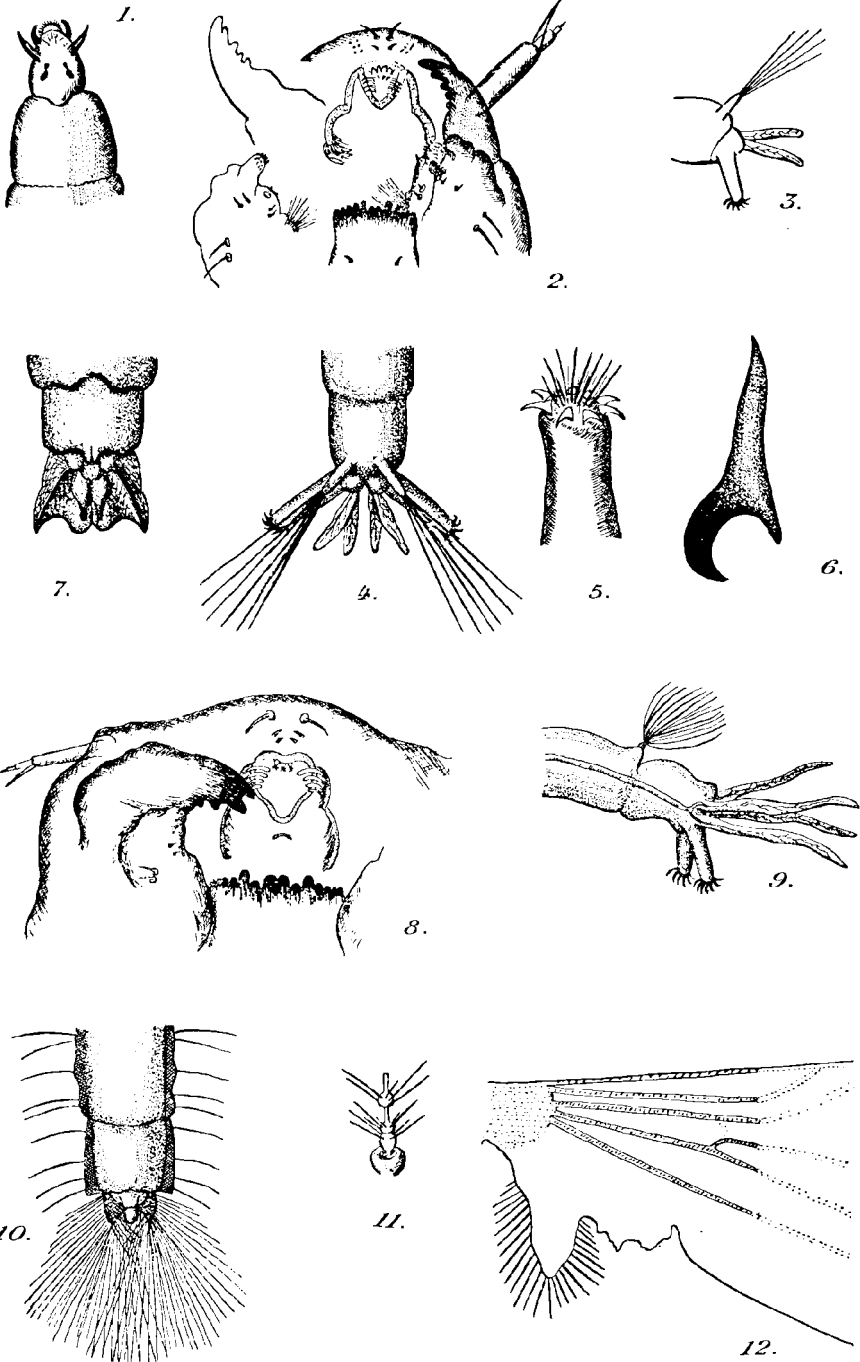
Planche XV.

Metriocnemus abdominoflavatus n. sp.

1. Tête et commencement du thorax, de la larve.
2. Pièces buccales de la larve.
3. Extrémité postérieure de la larve vue de profil.
4. Extrémité postérieure de la larve vue dorsalement.
5. Fausse patte postérieure.
6. Griffes d'une fausse patte postérieure.
7. Extrémité caudale de la nymphe vue ventralement.

Chirocladius pedipalpus n. gen. n. sp.

8. Pièces buccales de la larve.
 9. Extrémité postérieure de la larve vue de profil.
 10. Extrémité caudale de la nymphe.
 11. Les 4 premiers articles basaux d'une antenne de l'imago.
 12. Base de l'aile.
-



Picado del.

Faune bromélicole.

PLANCHE XVI.

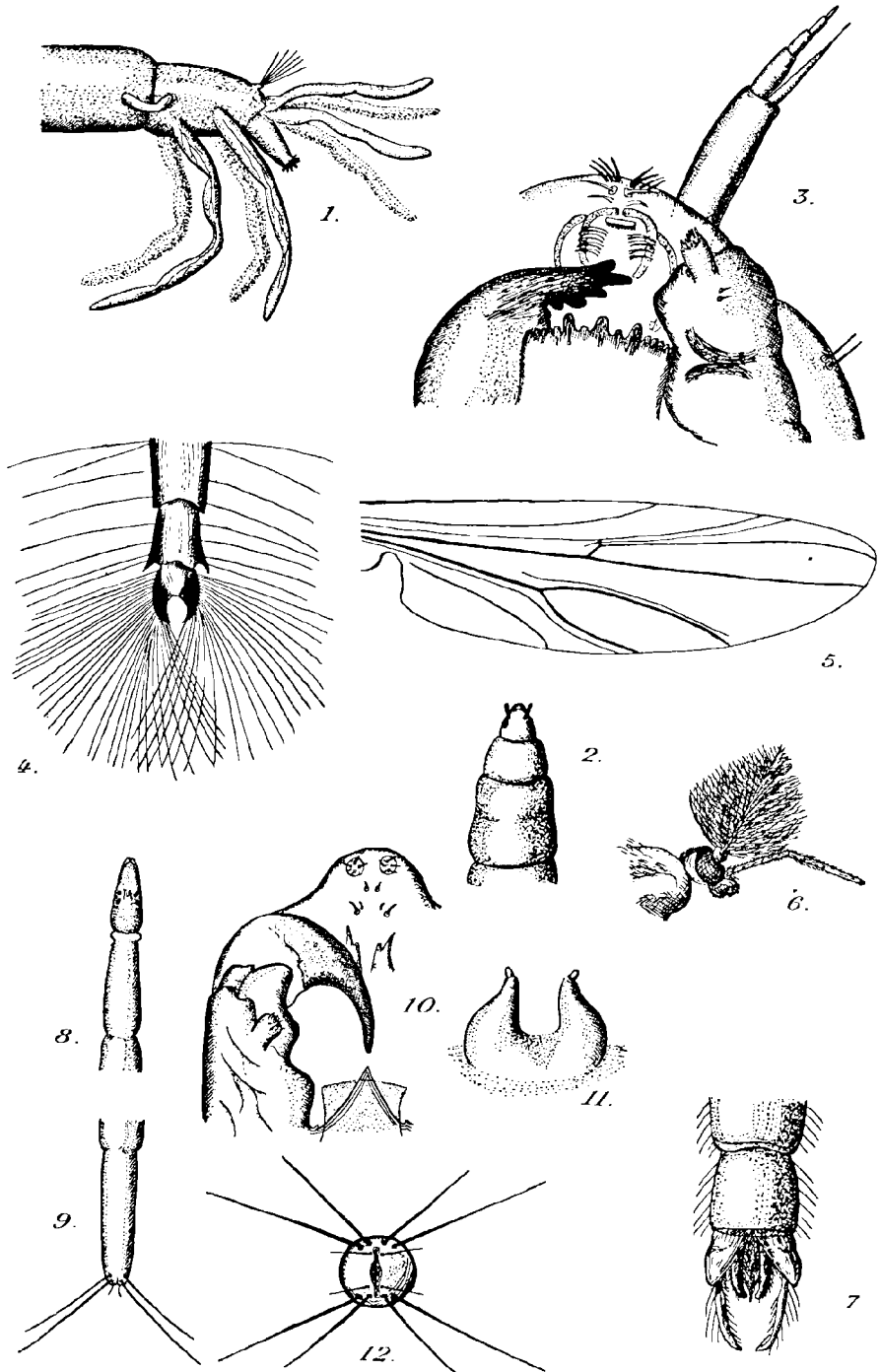
Planche XVI.

Chironomus sp.

1. Extrémité postérieure de la larve vue de profil.
2. Tête et thorax de la larve.
3. Pièces buccales de la larve.
4. Extrémité caudale de la nymphe.
5. Aile.
6. Tête de l'imago.
7. Extrémité abdominale du mâle.

Ceratopogoninæ (larve).

8. Extrémité antérieure de la larve.
 9. Extrémité postérieure.
 10. Pièces buccales.
 11. Antennes de la larve.
 12. Extrémité postérieure de la larve.
-



Picado del.

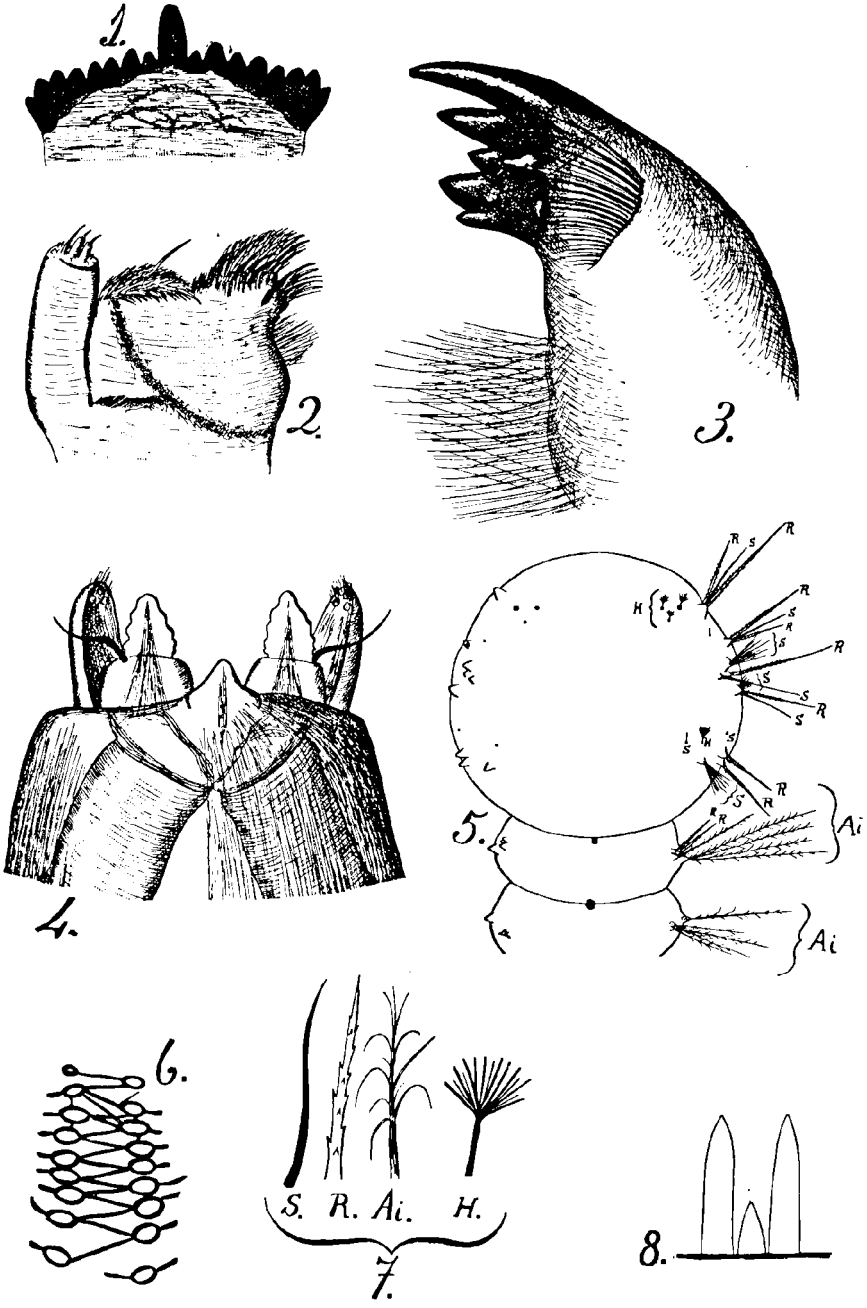
Faune bromélicole.

PLANCHE XVII.

Planche XVII.

Megarhinus superbus D. et K. (larve).

1. Labium.
 2. Maxille.
 3. Mandibule (vue ventralement).
 4. Extrémité du siphon respiratoire vue dorsalement.
 5. Soies de la partie antérieure du corps (vue dorsalement).
 6. Dessin basilaire des soies ventrales caudales.
 7. Divers types de soies.
 8. Ecailles du segment caudal.
-



Picado del.

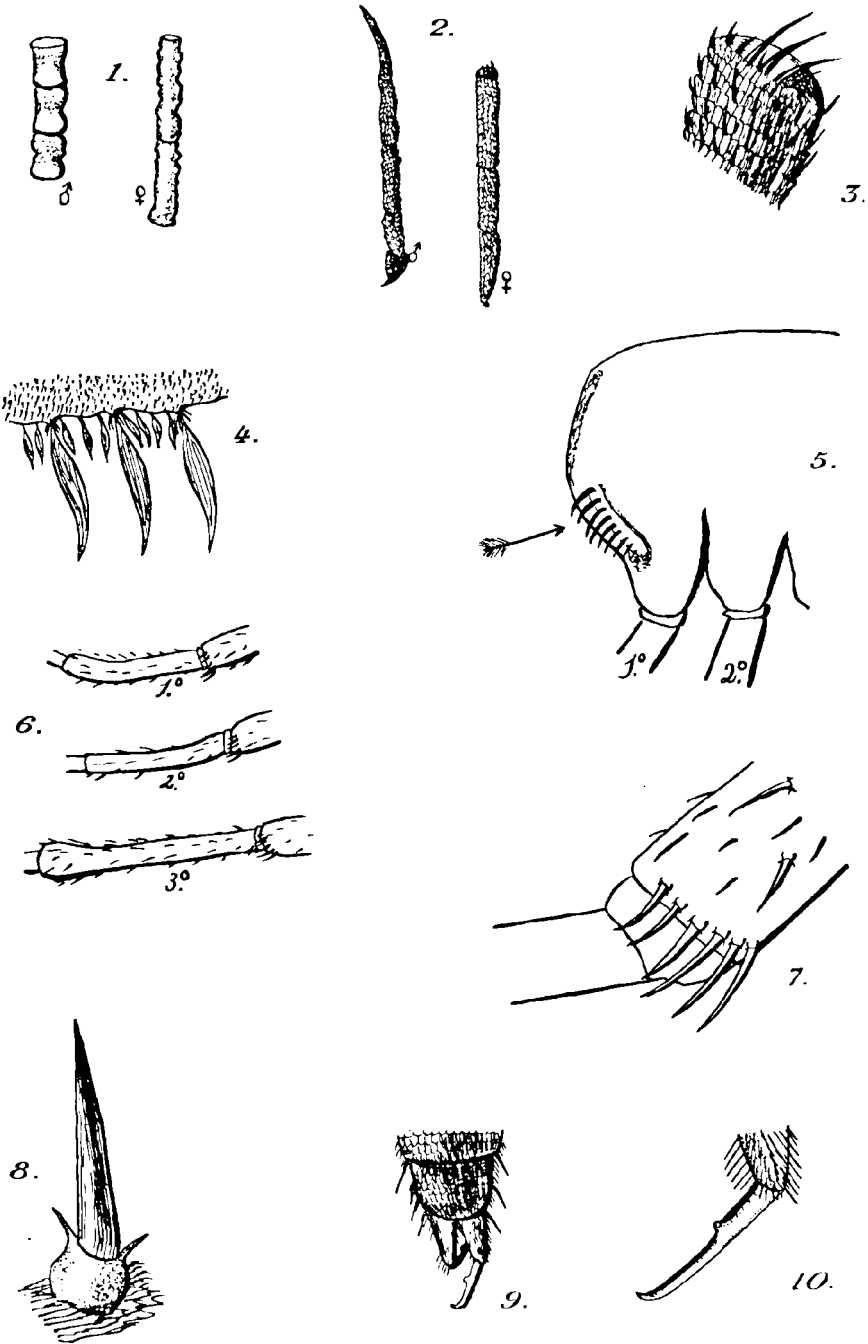
Faune bromélicole.

PLANCHE XVIII.

Planche XVIII.

Megarhinus superbus D. et K. (Imago).

1. Articles antennaires (♂ et ♀).
 2. Palpes (♂ et ♀).
 3. Extrémité du palpe de la femelle.
 4. Ecailles du bord de l'aile.
 5. Epines thoraciques (indiquées par la flèche).
 6. Tibia des trois paires de pattes.
 7. Epines de la cuisse.
 8. Une de ces épines.
 9. Armature génitale du mâle.
 10. L'un des crochets génitaux.
-



Picado del.

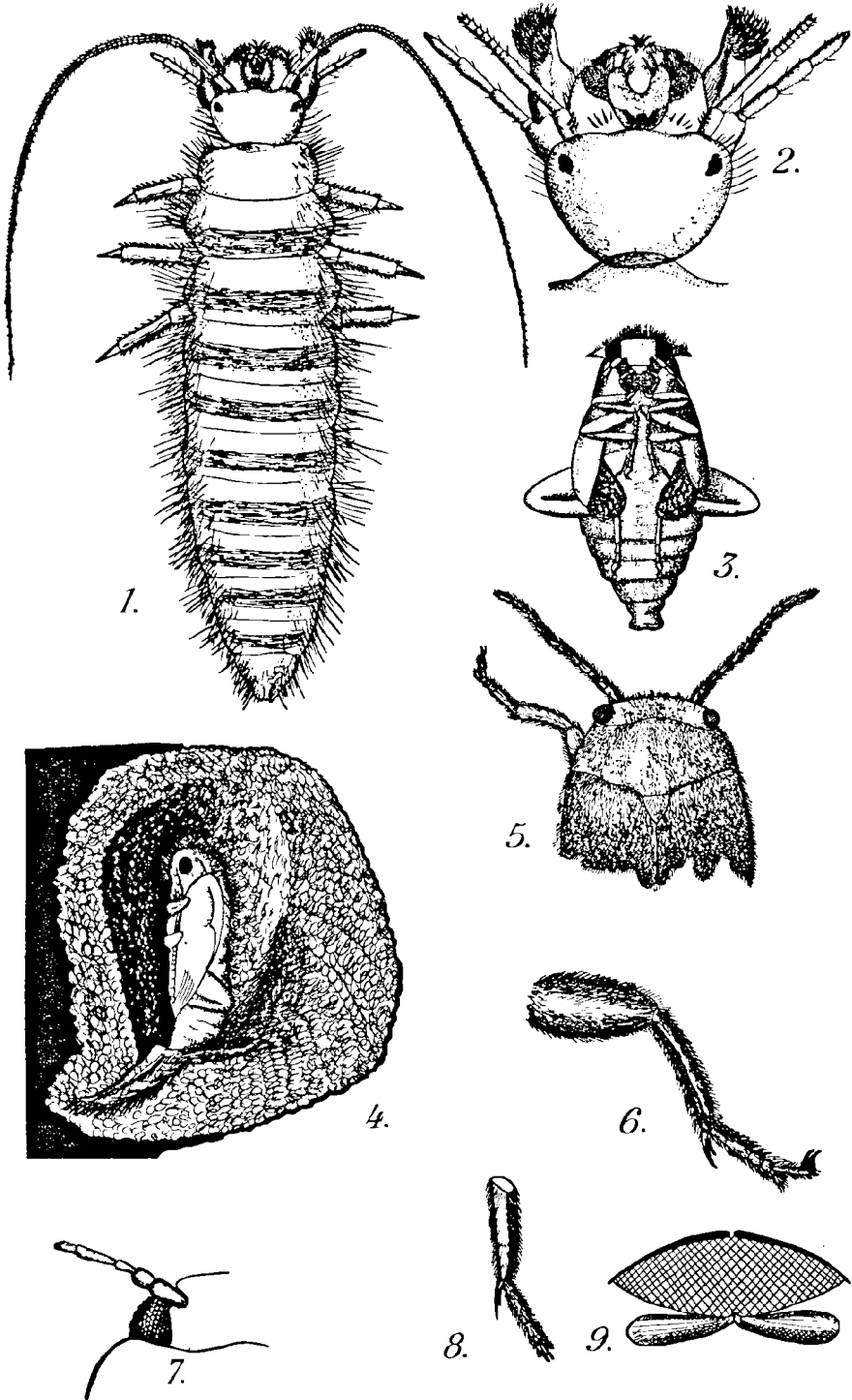
Faune bromélicole.

PLANCHE XIX.

Planche XIX.

Scirtes championi PICADO.

1. Larve vue dorsalement.
 2. Tête vue dorsalement.
 3. Nymphe isolée.
 4. Nymphe englobée dans sa boule d'écume (on ne voit que la moitié de cette dernière).
 5. Partie antérieure de l'imago.
 6. Patte postérieure de l'imago.
 7. Base de l'antenne de l'imago.
 8. Tibia et tarse de la patte postérieure de l'imago.
 9. Coupe théorique de l'imago au niveau de l'articulation de la 3^e paire de pattes.
-



Picado del.

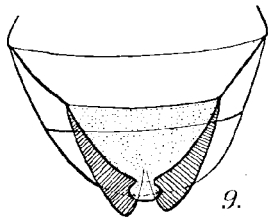
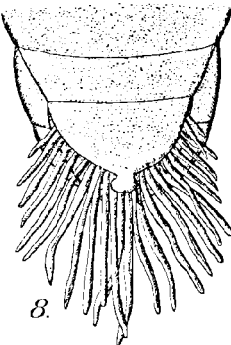
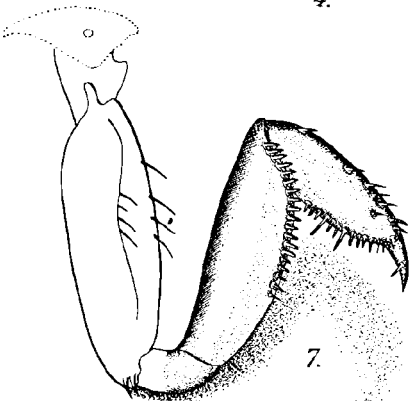
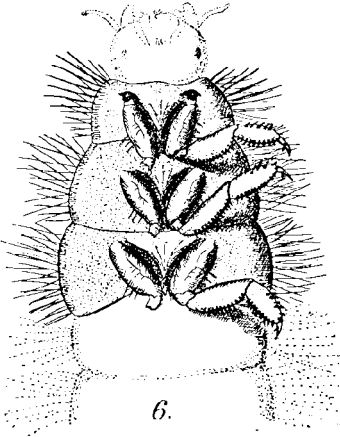
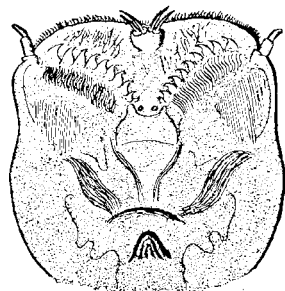
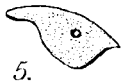
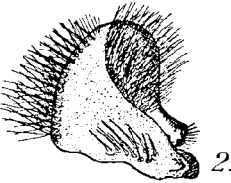
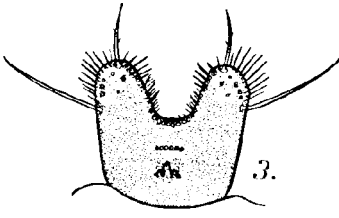
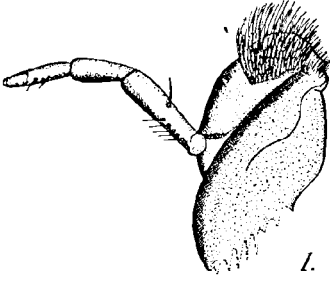
Faune bromélicole.

PLANCHE XX.

Planche XX.

Scirtes championi PICADO (Larve).

1. Maxille.
 2. Mandibule.
 3. Lèvre supérieure.
 4. Lèvre inférieure.
 5. Plaque prothoracique.
 6. Thorax vu ventralement.
 7. Patte prothoracique (la plaque en pointillé).
 8. Branchies rectales.
 9. Extrémité caudale vue ventralement.
-



Picado del.

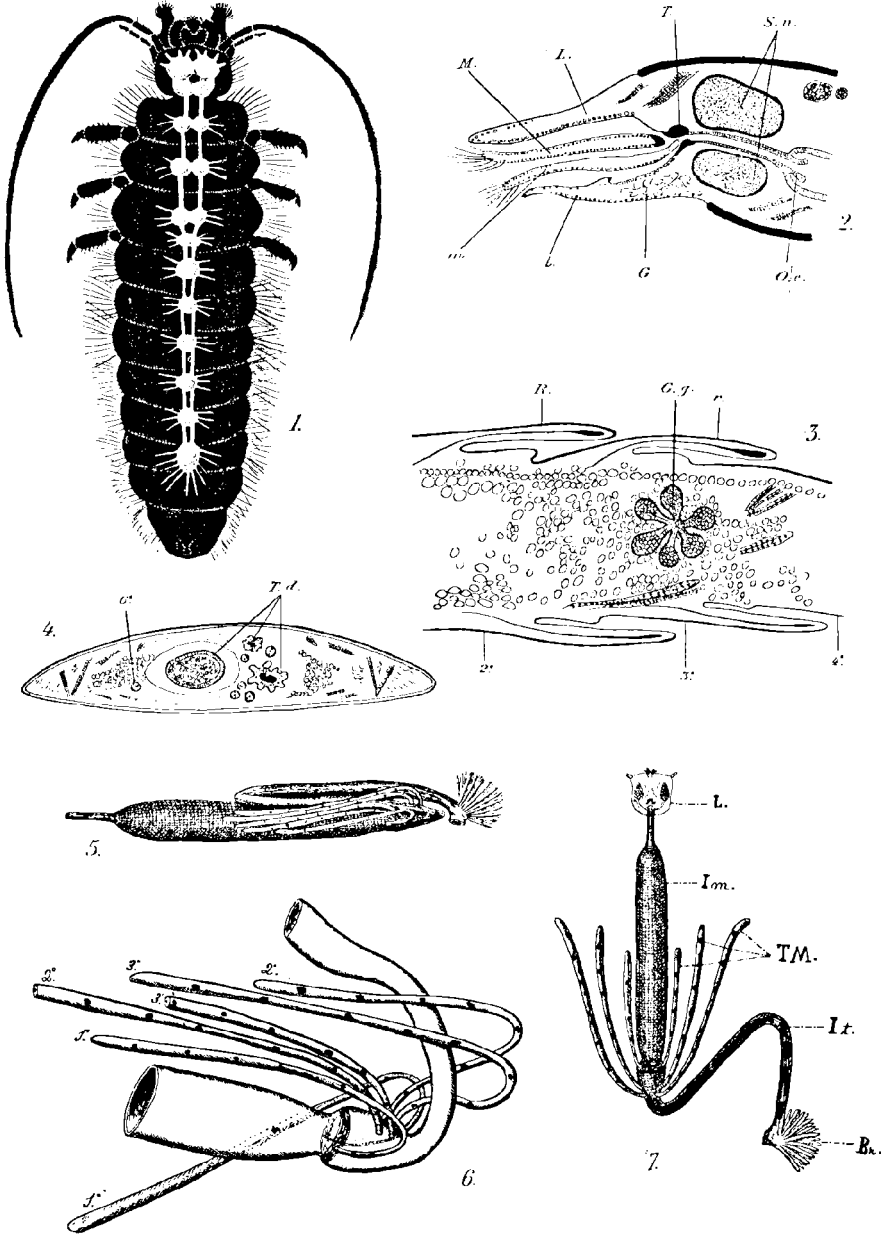
Faune bromélicole.

PLANCHE XXI.

Planche XXI.

Scirtes championi PICARD (Anatomie de la larve).

1. Système nerveux.
 2. Coupe sagittale de la tête.
 - M.* = Mandibule.
 - m.* = Maxille.
 - L.* = Labrum.
 - l.* = Labium.
 - G.* = Glande salivaire.
 - T.* = Talon masticateur.
 - Sn.* = Ganglions nerveux.
 - O.e.* = Valvule œsophagienne.
 3. Coupe sagittale intéressant une glande génitale.
 - R. et r.* = Replis chitineux.
 - G. g.* = Ebauche des glandes génitales.
 4. Coupe transversale de l'abdomen.
 - 6°.* = 6^e tube de Malpighi.
 5. Tube digestif et tubes de Malpighi, sur place.
 6. Partie basale des tubes de Malpighi.
 7. Tube digestif et tubes de Malpighi dépliés.
 - L.* = Labium avec les glandes salivaires.
 - Im.* = Intestin moyen.
 - T. M.* = Tubes de Malpighi.
 - It.* = Intestin terminal.
 - Br.* = Branchies rectales.
-



Picado del.

Faune bromélicole.

PLANCHE XXII

Planche XXII.

Andiodrilus biolleyi COGN. DE MAR.

1. Coupe sagittale de la partie antérieure.

T = Trompe retractée.

B = Bouche.

Ph = Pharynx.

R = Replis du pharynx.

N = Nerfs de la trompe.

C = Ganglion cérébroïde.

M = Muscles longitudinaux qui donnent des faisceaux pour la trompe.

2. Coupe transversale qui montre la base de la trompe avec ses muscles et le ganglion cérébroïde d'où sortent 2 paires de cordons nerveux innervant la trompe.

3. Coupe transversale de la trompe.

N = Nerfs.

M = Muscles (en noir).

V = Vaisseaux.

4. Reconstitution de la partie antérieure du système nerveux vue dorsalement.

5. Coupe transversale antérieure à celle de la Fig. 2.

C = Ganglions cérébroïdes avec la base des deux cordons nerveux de la trompe.

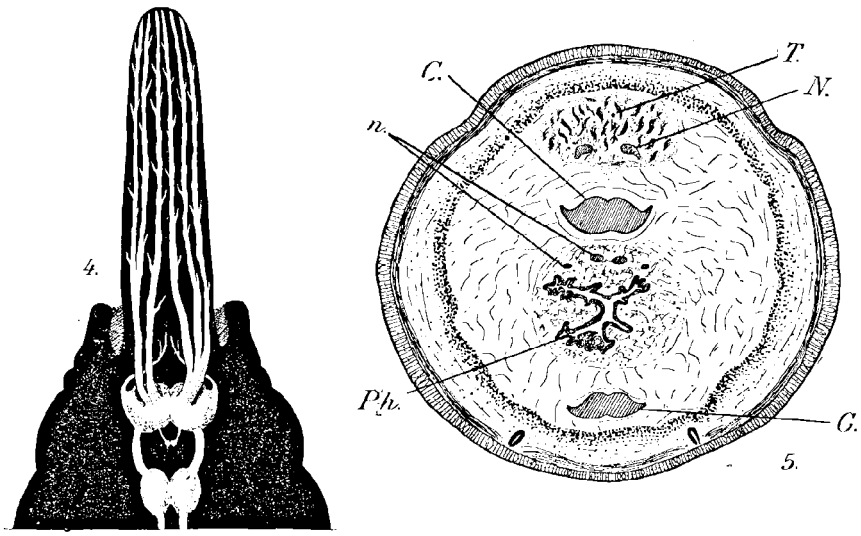
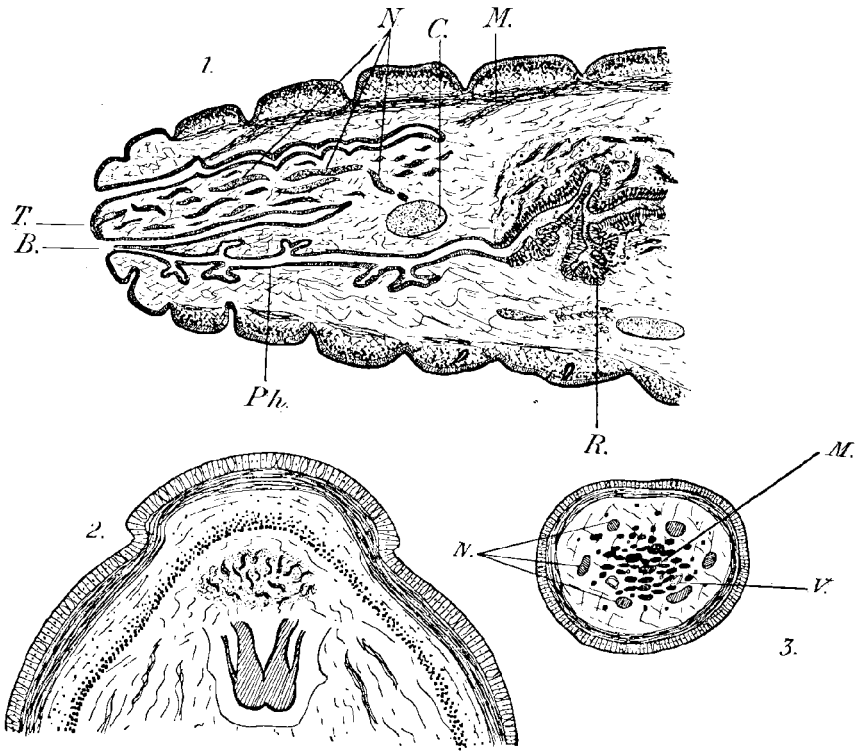
n = Nerfs du pharynx.

T = Base de la trompe.

N = Cordons nerveux primitifs de la trompe.

Ph = Pharynx.

G = Ganglions sous-œsophagiens.



Picado del.

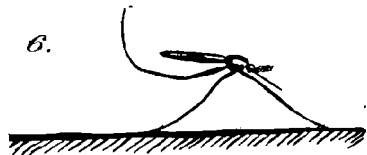
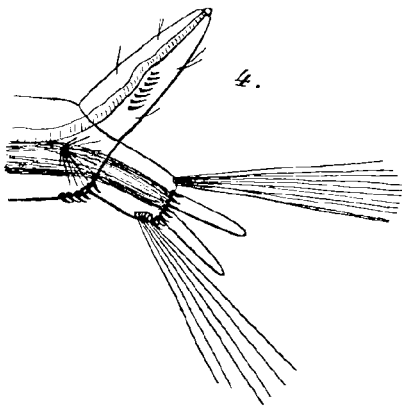
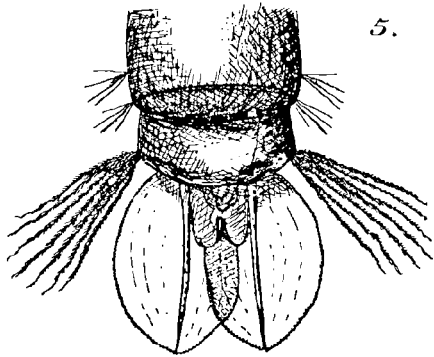
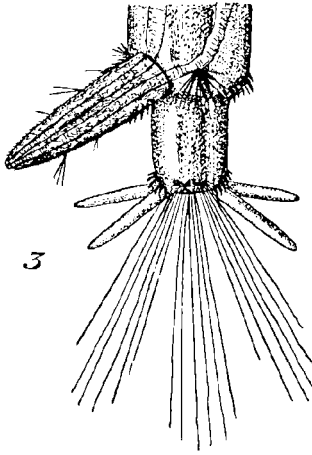
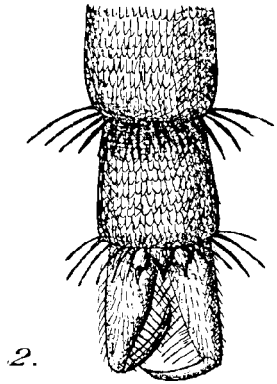
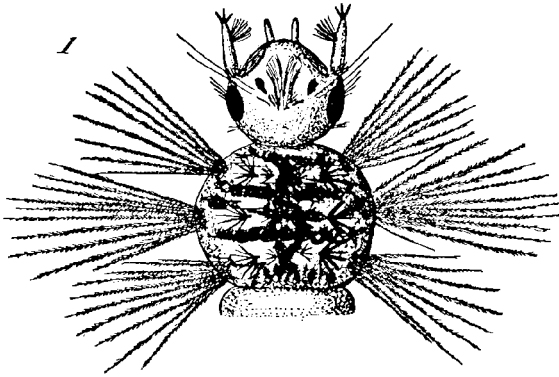
Faune bromélicole.

PLANCHE XXIII.

Planche XXIII.

***Aedes quadrivittatus* Coq.**

1. Partie antérieure de la larve.
 2. Extrémité abdominale du mâle (Imago).
 3. Extrémité caudale de la larve vue dorsalement.
 4. Extrémité caudale vue de profil.
 5. Extrémité caudale de la nymphe.
 6. Imago (position de repos).
-



Picado del.

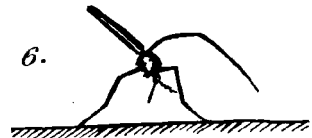
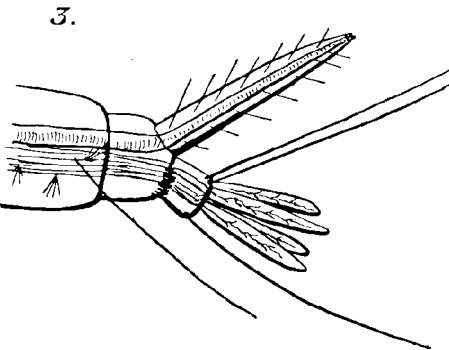
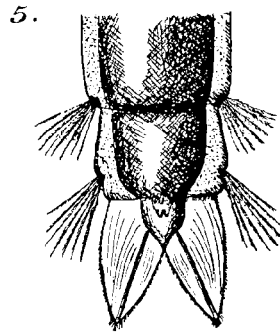
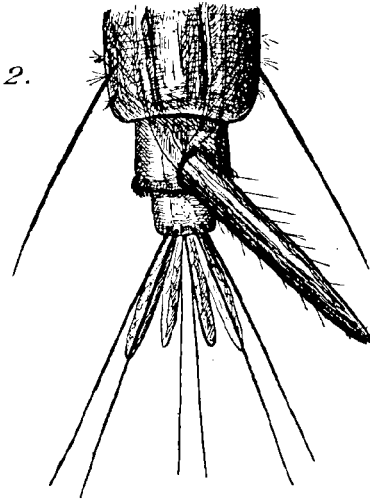
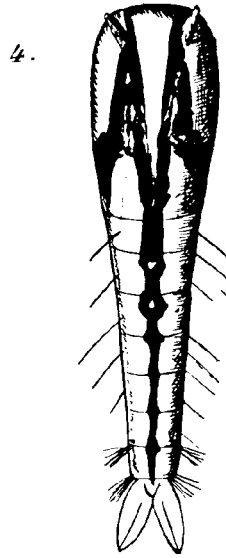
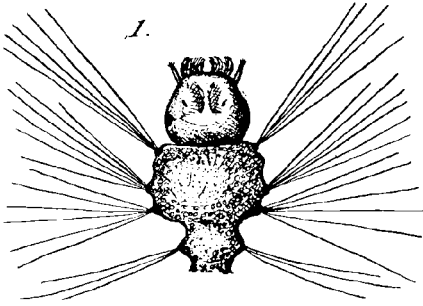
Faune bromélicole.

PLANCHE XXIV.

Planche XXIV.

Wyeomyia sp.

1. Partie antérieure de la larve.
 2. Extrémité postérieure vue dorsalement.
 3. Extrémité postérieure vue de profil.
 4. Nymphe vue dorsalement.
 5. Extrémité caudale de la nymphe.
 6. Imago (position de repos).
-



Picado del.

Faune bromélicole.

13. 244. DANIEL, LUCIEN. **Nouvelles recherches sur les greffes herbacées.** (Rennes 1913, 8°, 98 p., 54 pl.)

L'auteur rend compte des greffes réalisées par lui dans ces dernières années et maintient ses conclusions antérieures. Ses expériences lui ont fourni de nombreux exemples de variations du greffon et du sujet, qu'il considère comme produites par l'influence réciproque des deux composants en symbiose. Elles excluent d'après lui l'hypothèse de l'autonomie et de l'immutabilité du sujet et du greffon ; la greffe est, selon D., un agent morphogénique, manifestant son action, tantôt lentement, tantôt brusquement, et d'une façon tantôt éphémère tantôt durable et héréditaire.

M. CAULLERY.

13. 245. GAUTIER, ARMAND. **Sur le principe de la coalescence des plasmas vivants et l'origine des races et des espèces.** 4^e *Confér. Internat. Génétique* (Paris 1911) (p. 79-90).

G. développe l'idée que les variations brusques ou mutations (origine habituelle, suivant lui des races et des espèces) résultent « non pas de l'influence banale du milieu, mais de l'imprégnation des plasmas vivants, reproducteurs ou végétatifs, par un plasma étranger qui, en vertu de sa constitution moléculaire propre, est apte à entrer en coalescence » avec eux ; la fécondation croisée est l'exemple banal de ces coalescences. G. résume les faits d'ordres divers qui, d'après lui, sont à l'appui de la conception précédente (greffe, résultats des expériences de DANIEL, hybrides de greffe ; traumatismes divers). — La forme et le fonctionnement étant corrélatifs de la constitution chimique des plasmas, il ne peut pas, d'après G., y avoir continuité entre les formes, puisqu'il n'y a pas continuité entre les composés chimiques.

M. CAULLERY.

13. 246. SNELL, K. **Beobachtungen über die Beeinflussung des Edelreises durch die Unterlage.** (Observations sur l'influence du sujet sur le greffon). *Fuhling's landw. Zeit.*, t. 56, 1912 (206-209).

En greffant des variétés précoces de Pommier sur des sujets tardifs et *vice versa*, S. note une action directe et manifeste du sujet sur la rapidité du débourrement ; mais les greffons précoces hâtent aussi la mise en activité des souches tardives.

L. BLARINGHEM.

13. 247. SCHULTZ, WALTHER. **Bastardierung und Transplantation. II. Parallele von Verpflanzung und Kreuzung. Erfolgreiche Hautverpflanzung auf andere Gattungen bei Finken, auf andere Familie bei Tauben.** (Hybridation et transplantation. II. Parallélisme entre greffe et croisement. Transplantation de peau entre genres chez les Gros becs, entre familles chez les Pigeons). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (353-386).

Sch. continue ses recherches de comparaison entre la fécondité des hybrides et la persistance des fragments de peau adulte transplantés (V. *Bibliogr. evol.* n° 13, 55). Ses nouvelles expériences lui ont permis de constater une survie de ces greffes bien plus prolongée qu'on ne l'admettait jusqu'ici. Dans des transplantations entre Verdier (*Chloris*) et Canari, ou entre Moineau et Canari, on observe des mitoses jusqu'au 25^e jour. Entre les familles des Péristerides et des Colombes, les mitoses s'observent jusqu'au 17^e ou même

au 30^e jour en greffe sous-cutanée, jusqu'au 14^e en greffe péritonéale. SCH. conclut à une sorte de parallélisme entre la transplantation et l'hybridation : il existe une grande analogie entre les cellules somatiques et les cellules sexuelles, au point de vue de leurs propriétés spécifiques, telles qu'elles se manifestent dans les expériences de transplantation ou de croisement ; les hybrides peuvent être considérés comme des produits de greffe.

CH. PÉREZ.

13. 248. FISCHER, EUG. **Die Rehobother Bastards und das Bastardierungsproblem beim Menschen.** (Les hybrides de Rehoboth et le problème d'hybridation chez l'homme). *Iéna* (G. Fischer), 1913 (327 p. in-8^e, 36 fig., 19 pl., 23 cartes).

En Afrique sud-occidentale allemande, dans le Bastardland, dont la capitale est Rehoboth, vit un petit peuple d'hybrides qui s'est formé dans la deuxième moitié du 18^e siècle, à la suite des unions entre Boers et femmes hottentotes. F. a fait une étude anthropologique et ethnographique de ces « Bastards » ; il a pu dresser des arbres généalogiques pour un grand nombre de familles, depuis les premiers croisements entre blancs et hottentotes, et jusqu'à l'heure actuelle, et a ainsi obtenu, entre autres, un certain nombre de résultats relatifs à l'hybridation chez l'homme. Les « Bastards » de Rehoboth sont vigoureux, bien portants, très féconds. Ils présentent, au point de vue anthropologique, un mélange ou plutôt des combinaisons variées de caractères des deux races originelles ; chacun de ces caractères se transmet « pur », isolément, indépendamment, sans aucune corrélation avec les autres. La transmission héréditaire suit les lois de Mendel, les caractères (forme de cheveux, couleur des cheveux, de la peau, des yeux, forme du nez, indice nasal, etc.) étant les uns dominants, les autres récessifs. On avait soutenu que quand il y a croisement entre la race blanche et une race de couleur, l'une est dominante par rapport à l'autre. D'après F., il n'y a pas de race dominante, il n'y a que des caractères isolés dominants, et on les trouve aussi bien dans une que dans l'autre race ; il ne paraît pas y avoir corrélation entre divers caractères de race. Les croisements entre deux races humaines n'aboutissent pas à la formation d'une nouvelle race ; il y a disjonction des caractères suivant la loi de Mendel. Les « Bastards » de Rehoboth dépassent chacune de deux races originelles par leur taille et la longueur du visage ; un phénomène analogue (luxuriance) a été observé chez des animaux hybrides. La proportion relative des deux sexes n'est pas modifiée, et la fécondité n'est pas diminuée, malgré la fréquence d'unions consanguines, surtout dans les premiers temps.

A. DRZEWINA.

13. 249. GOLDSCHMIDT, RICHARD. **Zuchtversuche mit Enten. I.** (Expériences d'élevage sur les Canards. I.). *Zeit.f. indukt. Abst. u. Vererb.*, t. 9, 1913 (161-191).

G. a croisé diverses races de canards. Il en a eu jusqu'ici deux générations : dans ce premier travail il choisit, pour caractère à étudier, la rapidité de croissance (*Wüchsigkeit*). Il essaye naturellement de placer tous ses élevages dans des conditions aussi équivalentes que possible. Des chiffres obtenus il tire la conclusion provisoire que la rapidité de croissance est vraisemblablement une propriété mendélienne ; mais il ne peut pas dire pour le moment si elle est simple ou polymérique.

M. CAULLERY.

13. 250. BLARINGHEM, L. **Phénomènes de xénie chez le Blé.** Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 156, 1913 (802-804 av. fig.).

Triticum durum d'Algérie, fécondé par le pollen du Blé Uka n° 14 (*T. vulgare lutescens* Kcke), donne des grains hybrides ayant la taille de la race maternelle avec l'*albumen amylicé et globuleux paternel*; c'est un fait de xénie analogue à celui classique du maïs. B. dit en avoir découvert d'autres.

M. CAULLEVY.

13. 251. BALLS, W. L. **The Cotton plant in Egypt. Studies in physiology and genetics.** (Le Coton en Égypte. Physiologie et Génétique du C.). Londres 1912, 202 p. et 71 fig.

B. s'occupe depuis 1904 du Coton en Égypte; il résume dans cet ouvrage ses observations et expériences personnelles qui l'ont conduit à abandonner la sélection en masse pour étudier en détail un petit nombre de plantes et leur descendance. L'application des méthodes mendéliennes a permis d'atténuer les conséquences d'une dégénérescence fort accentuée. L'auteur décrit quelques hybrides complexes; il prétend que tous sont soumis aux lois de Mendel, mais souvent d'une manière obscure, ou indirecte, et que la vérification n'apparaît clairement que si le caractère étudié peut être mesuré avec précision. Des polygones de fluctuations traduisant la disjonction des types croisés fournissent de bons exemples des notions formées sur ce sujet en 1909 par JOHANNSEN.

L. BLARINGHEM.

13. 252. BARBER, C. A. **Seedling canes in India.** (Semis de Cannes à sucre dans l'Inde). *The Agric. Journ. of India*, t. 7, 1912 (317-330 et 8 pl.).

Les Cannes produisent rarement des graines, car les anthères ne s'ouvrent pas. Pour lutter contre le Séreh, il fallut renouveler les vieilles plantations à partir de semis de la forme « Chunnec ». Les résultats furent satisfaisants et on obtint actuellement à Java des Cannes résistantes aux terrains secs et aux terrains humides, tardives et précoces, permettant de prolonger la période sucrière. L'amélioration par reproduction fut suivie immédiatement de résultats industriels importants.

L. BLARINGHEM.

SEXUALITÉ.

13. 253. PEARI, RAYMOND et PARSHLEY, H.-M. **Data on sex determination in Cattle.** (Documents sur la détermination du sexe chez les Bovins). *Biolog. Bull.*, t. 24, 1913 (205-225).

P. et P. donnent les résultats d'une enquête très étendue faite par la Station d'agriculture expérimentale du Maine, sur la question de savoir si le moment du coït, par rapport à la période de rut de la Vache, a une influence sur le sexe du produit. La statistique, qui porte sur un total assez étendu (480 veaux), vient à l'appui de la théorie de THURY: lorsque le coït est rapproché de la fin de la période de rut, il y a un accroissement notable dans la proportion des mâles produits. Bien entendu le moment du coït ne suffit pas à déterminer le sexe; mais les résultats, tels qu'ils se manifestent sur un grand nombre, paraissent assez concluants pour autoriser une règle pratique à conseiller

aux éleveurs. P. suggère que la situation d'attente est susceptible de modifier, dans les produits sexuels, la substance du chromosome X auquel le sexe est lié. Quant à la manière même dont X intervient, P. suppose qu'il ne constitue pas un facteur positif de déterminisme du sexe, mais plutôt un inhibiteur, dont une double dose entrave le développement des caractères mâles, tandis qu'une seule dose est insuffisante pour produire cet arrêt.

CH. PÉREZ.

13. 254. DEMOLL, REINHARD. **Ueber Geschlechtsbestimmung im allgemeinen und über die Bestimmung der primären Sexualcharaktere im besonderen** (Détermination du sexe et des caractères sexuels secondaires). *Zool. Jahrb. (Allg. Zool.)*, t. 33, 1912 (41-94, 2 fig., pl. 4-5).

D. fait une revue critique des principaux travaux sur ce sujet et examine les diverses hypothèses que l'on peut faire sur la détermination du sexe et des caractères sexuels secondaires. Il conclut au rejet de l'hypothèse d'un facteur mendélien et considère comme l'interprétation la plus adéquate aux faits celle qui a trait aux hétérochromosomes, ceux-ci intervenant par leur masse de chromatine, différente d'un sexe à l'autre, et non pas simplement par leur nombre simple ou double, ou leur état de liaison. D. revient ensuite sur la genèse des éléments sexuels chez l'Escargot (Cf. *Bibliogr. evol.* n° 13, 328). Les cellules des deux sexes ont une souche commune, et c'est seulement après un certain nombre, variable, de divisions que, dans un groupe de cellules sœurs, se fait la disjonction entre les deux lignées. Il y a pour les oogonies, comme pour les spermatogonies un stade synapsis, et jusque-là l'évolution est identique pour les deux lignées. C'est seulement à partir du stade de bouquet, et à partir de la formation du Nebenkern, que s'installe la divergence au point de vue de la croissance cellulaire et de l'évolution chromatique. D. en conclut que c'est le Nebenkern qui détermine le sexe de la cellule, la sexualité du Nebenkern lui-même étant déterminée par l'état des hétérochromosomes.

CH. PÉREZ.

13. 255. CORRENS et GOLDSCHMIDT. **Die Vererbung und Bestimmung des Geschlechts.** (L'hérédité et la détermination du sexe), Berlin (Bornträger, 1913, 8°, 148 p., 55 fig.

Ce livre contient le développement de deux conférences faites par C. et G. à la 84^e Réunion des médecins et naturalistes allemands en 1912 (à Münster W.). On y trouvera un résumé des faits actuellement connus, envisagés du point de vue de ces auteurs.

C. a insisté surtout sur l'interprétation des faits et expériences par l'hérédité mendélienne. Il y voit la clé générale de la transmission du sexe chez les organismes gonochoriques. Le sexe est pour lui essentiellement une propriété héréditaire.

G. a développé les résultats des recherches cytologiques, en résumant ce qui a été publié sur les chromosomes, et cherchant à relier ces résultats, d'une part au mendélisme, de l'autre aux données relatives aux caractères sexuels secondaires. La base des raisonnements de G. est dans la considération des chromosomes comme le support de l'hérédité.

M. CAULLERY.

- 13.256. GOLDSCHMIDT, RICHARD. **Bemerkungen zur Vererbung des Geschlechtsdimorphismus.** (Remarques sur la transmission héréditaire du dimorphisme sexuel). *Zeit. f. indukt. Vererb. u. Abst.*, t. 8, 1912 (79-88).

Dans cet article, G. essaye d'expliquer le polymorphisme des femelles de certains papillons, tels que *Colias philodice* et *C. edusa* et *Papilio memnon* (Cf. *Bibl. Evol.* 11, 55), en le considérant comme un caractère sexuel secondaire susceptible de mutations, et représenté par des gènes qui sont liés au gène du sexe. Il établit des formules pour les deux sexes des papillons précédents basées par cette hypothèse, en déduit les formules des gamètes et les possibilités de leurs combinaisons, et montre que ces formules rendent compte des faits observés dans les élevages. Voir le détail dans le mémoire.

M. CAULLERY.

- 13.257. PINARD, A. et MAGNAN, A. **Sur la fragilité du sexe mâle.** *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 156, 1913 (p. 401-403).

Les statisticiens admettent que, chez l'homme, il meurt plus d'individus mâles que de femelles, tant pendant la vie intra-utérine que pendant l'enfance. P. et M., s'appuyant sur les statistiques de la clinique Baudeloque, de 1891 à 1914, (lesquelles portent sur 52.689 accouchements), n'y constatent pas un excès de mortalité des garçons pendant la vie intra-utérine. Cet excès existe, au contraire, si on prend les décès au moment de l'accouchement et dans les jours qui suivent. Les auteurs attribuent le fait simplement à ce que les garçons, étant plus gros que les filles, subissent, pendant le travail, un traumatisme plus considérable.

M. CAULLERY.

- 13.258. LOEB, JACQUES et BANCROFT, F. W. **The sex of a parthenogenetic tadpole and frog.** (Sexe d'un têtard et d'une grenouille parthénogénétiques). *Journ. exper. Zool.*, t. 14, 1913 (275-277, 3 fig.).

Sur 10.000 œufs de Grenouille des bois, fécondés par piqûre suivant le procédé de BATAILLON, 2 seulement arrivèrent au stade de jeune têtard. La réussite fut meilleure avec la Grenouille léopard. A partir de 700 œufs, 2 larves survécurent; l'une atteignit la fin de la métamorphose, l'autre mourut à l'état de têtard, ayant déjà développé ses membres postérieurs. L'examen histologique montra que ces deux individus étaient femelles. Ce résultat est celui que l'on doit attendre, si la Grenouille appartient au groupe des animaux où la femelle est hétérozygote pour le sexe.

CH. PÉREZ.

- 13.259. GROSVENOR, G. H. et SMITH, G. **The life cycle of *Moina rectirostris*.** (Cycle vital). *Quart. Journ.*, t. 58, 1913 (511-22).

Les auteurs ont cherché à vérifier l'hypothèse de WEISMANN, sur le cycle vital de *Moina*, suivant laquelle la succession des individus parthénogénétiques et sexués est régie par un rythme interne, indépendant des conditions extérieures. Ils ont constaté qu'en isolant les femelles parthénogénétiques aussitôt après l'éclosion on obtient une diminution très notable de la proportion des individus sexués; si, à l'isolement, on associe une température élevée, la production de formes sexuées est entièrement supprimée. Ainsi, avec des femelles isolées et maintenues de 25° à 30° C, ils ont obtenu 1.167 individus, parmi lesquels pas un seul sexué. Des cultures témoins, faites

avec les mêmes femelles, à la même température (25° à 30°), mais maintenues groupées, au lieu d'être isolées, ont donné 30,3 p. 100 de mâles ; quand la température est plus basse, 14° C, la proportion des individus sexués augmente encore : 52,3 pour 100 de mâles. Avec des femelles isolées, à 14°, on a 19, 1 p. 100 de mâles ; dans la glacière à 5° C, 5,4 pour 100 de mâles ; dans la glacière, mais avec des femelles rassemblées, 42,5 p. 100 de mâles. D'une façon générale, plus les individus réunis sont nombreux (de 1 à 34), plus la proportion des mâles qui naissent est élevée. La suppression de formes sexuées sous l'influence de l'isolement et de la température élevée pourrait être attribuée soit à l'absence relative des excréments (cependant, en maintenant des femelles isolées dans de l'eau où avaient séjourné de nombreux individus on n'a obtenu que des femelles parthénogénétiques), soit à des conditions de nutrition plus favorables.

A. DRZEWINA.

- 13.260. PAVILLARD, J. **La sexualité et l'alternance des générations.** *Revue scientifique*, 51^e année, 1913, p. 295-299.

Exposé très condensé des théories de STRASBURGER (1894), DANGEARD (1907), WINKLER (1908) consacrant l'existence d'une alternance de génération chez les Algues, des recherches de BLACKMANN, MAIRE (1911), VUILLEMIN (1912), GUILLIERMOND (1910) sur l'alternance des générations chez les Champignons.

L. BLARINGHEM.

- 13.261. GUILLIERMOND, A. **Nouvelles observations sur la sexualité des levures.** *Archiv für Protistenkunde*, t. 28, 1912 (p. 52-77, pl. 6-9 et 6 fig.)

G. décrit l'existence d'une anisogamie franche chez *Zygosaccharomyces chevalieri*, levure rapportée d'Afrique par la Mission CHEVALIER et signalée par lui en 1911. C'est, avec une autre forme décrite depuis par NADSON et KONOKOTINE (*Guilliermondia fulvescens*), jusqu'ici la seule levure qui ne soit pas isogame. Il étudie aussi la copulation de *Debaryomyces globosus* qui offre, à côté de l'isogamie, des cas fréquents de parthénogénèse et des anomalies variées. A la lumière de l'anisogamie, maintenant connue chez *Zyg. chev.*, G. interprète le cas de *D. b. glob.* comme une marche de l'isogamie vers l'anisogamie. — Enfin il montre que chez d'autres levures (*Schwanniomyces occidentalis*, *Torulospira rosei*), il y a rétrogradation de la sexualité ; les gamètes se développent parthénogénétiquement, mais en montrant encore des vestiges d'attraction sexuelle (tendance à se réunir par des diverticules). Les levures, comme les Saprolégniées et les Mucorinées, offriraient donc une gamme d'états évoluant vers la parthénogénèse, par rétrogradation de la bisexualité.

M. CAULLERY.

- 13.262. KOSCHEWNIKOFF, G. **Sur les Abeilles hermaphrodites. IX^e** *Congrès intern. Zool. Monaco*. Résumés, 2 (39-40).

K. signale dans la progéniture d'une reine, qui a produit également des ouvrières et des mâles normaux, des individus gynandromorphes ayant d'une façon générale l'aspect d'ouvrières à tête de mâles. L'examen détaillé montre qu'une des mandibules est celle d'un mâle, l'autre d'une ouvrière ; les deux yeux sont d'un mâle. Le thorax est d'une ouvrière. Les sternites de l'abdomen montrent un hermaphroditisme latéral, une des glandes cirières étant bien développée, l'autre atrophiée. Il peut y avoir un organe copulateur atrophié

accolé à un aiguillon. Les glandes génitales elles-mêmes peuvent être mâle d'un côté, femelle de l'autre; mais parfois aussi toutes deux du même sexe. Il n'y a donc pas de corrélation étroite entre la nature de ces glandes et les anomalies du squelette tégumentaire.

CH. PÉREZ.

13. 263. GOODALE, H. D. **Castration in Brown Leghorns.** (Effets de la castration sur les volailles appartenant à la race Brown Leghorn). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (159-169).

La castration était opérée sur des poussins âgés de 21 à 28 jours. Chez le mâle, elle entraîne l'atrophie de la crête et des barbillons; mais le plumage reste normal au point de vue de la coloration, tout en se faisant remarquer par une exagération dans la longueur des plumes. Par contre, la castration de la femelle est suivie d'un grand accroissement de la crête et des barbillons, qui prennent absolument l'aspect et les dimensions de ces parties chez le Coq normal. A quelques petits détails près, le plumage de la femelle après castration devient semblable à celui du Coq normal. Ces expériences montrent clairement que, si la femelle peut revêtir les caractères sexuels secondaires du mâle après ablation des glandes génitales, la réciproque n'a pas été nettement vérifiée. Il en serait de même pour le mâle du Canard rouennais.

EDM. BORDAGE.

13. 264. SMITH, GEOFFREY. **On the effect of castration on the thumb of the Frog *Rana fusca*.** (Effets de la castration sur le pouce de la Grenouille). *Zool. Anz.*, t. 41, 1913 (623-623, 3 fig.).

Une Grenouille ♂ fut complètement châtrée le 15 décembre 1911; la callosité du pouce était alors déjà bien développée, sans que les papilles eussent encore toute leur taille ni toute leur pigmentation; tout d'abord aucun changement; puis, en mai-juin 1912, les papilles commencent à s'atrophier; en septembre elles ont complètement disparu; mais en janvier 1913 elles réapparaissent de nouveau. Cette expérience jette quelque suspicion sur la légitimité des conclusions tirées par NUSBAUM et par MEISENHEIMER de leurs injections d'extrait testiculaire ou de leurs greffes de glandes génitales sur des individus châtrés. Le plein développement de la callosité doit bien être lié à la croissance et à l'activité du testicule, celui-ci influençant peut-être la composition du sang; mais jusqu'ici il n'y a point évidence que l'action du testicule soit produite par une hormone, susceptible d'être extraite de la glande et de remplacer, pour une Grenouille châtrée, la présence de la glande elle-même.

CH. PÉREZ.

13. 265. HECKEL, E. **De la castration des végétaux. Son influence sur le Maïs et les Sorghos au point de vue de la production du sucre.** *Revue scientifique*, 51^e année, 1913, p. 225-228.

H. rappelle les effets de la castration chez quelques animaux domestiques et chez l'homme, puis les études de GIARD relatives à la castration parasitaire et les recherches très récentes de STEWARD sur la castration artificielle du Maïs. Il expose ensuite ses recherches sur ce dernier matériel à la suite de la castration complète, de la castration mâle, ou de la castration femelle. La première donne les tiges les plus riches en saccharose jusqu'en septembre, époque à laquelle les effets tendent à s'égaliser. Le Sorgho sucré, dont on enlève les grappes de fleurs hermaphrodites, se comporte sensiblement de même.

L. BLARINGHEM.

ÉTHOLOGIE GÉNÉRALE.

13. 266. BURGESS, A. F. **The dispersion of the Gipsy-Moth.** (La dispersion du « Gipsy-Moth » ou *Porthetria dispar*). *U. S. Department of Agriculture Bull.* n° 119, 1913, 62 p.

13. 267. RILEY, WILLIAM, A. **The so-called aerostatic hairs of certain lepidopterous larvæ.** (Les prétendus poils aérostatiques des larves de certains Lépidoptères). *Science*, t. 37, 1913 (715-716).

I. — Dans son travail, B. insiste sur les moyens de dispersion par le vent des chenilles du « Gipsy Moth » au premier stade de leur développement. Il attribue un rôle de première importance aux longs poils qui revêtent alors tout le corps de la jeune larve et qui ont été désignés sous le nom de « poils aérostatiques » par WACHTL et KORNAUTH, parce qu'ils présentent, dans leur moitié inférieure, un renflement sphérique en forme de minuscule ballonnet. Ce renflement, que les deux auteurs précités ont appelé « aérophore », est considéré par eux comme rempli d'air. Il aurait pour but d'alléger la larve et de la rendre ainsi plus facilement transportable par le vent. B. déclare partager entièrement cette opinion.

II. — RILEY pense que, si B. avait eu connaissance des travaux de CHOLODKOWSKY et de son élève INGENITZKY, il aurait certainement attribué un rôle moins important aux prétendus poils aérostatiques. Les deux savants russes ont en effet montré que la paroi des renflements dont il vient d'être question s'affaissait sur elle-même dès que la larve était tuée. Il n'en serait pas ainsi si ces renflements étaient remplis d'air. Ce qu'ils renferment en réalité, c'est un liquide toxique sécrété par une glande unicellulaire située à la base de chaque poil. CHOLODKOWSKY a substitué le nom de *toxophore* à celui d'*aérophore*, et il pense qu'il y a là un moyen de protection contre les oiseaux insectivores. Les chenilles de la Nonne (*Psilura monacha*) présentent, au premier stade de leur développement, des poils semblables à ceux de la jeune larve du « Gipsy Moth ».

R. fait encore remarquer que, fussent-ils en réalité remplis d'air, les renflements des poils ne pourraient être d'une grande efficacité dans la dispersion des jeunes chenilles. Il faudrait un gaz plus léger que l'air. FERNALD avait supposé l'existence d'un tel gaz ; mais les recherches de CHOLODKOWSKY ont infirmé cette hypothèse. Les poils peuvent par eux-mêmes aider cependant jusqu'à un certain point à la dissémination des jeunes chenilles, à la façon de l'aigrette qui couronne le fruit de certaines Composées.

EDM. BORDAGE.

13. 268. WOLTERECK, R. **Ueber Funktion, Herkunft und Entstehungsursachen der sogen. « Schwebe-Fortsätze » pelagischer Crustaceen.** (Sur la fonction, l'origine et les causes productrices d'« appendices planeurs » des Crustacés pélagiques). *Zoologica*, Heft 67, 1913, p. 475-550, 41 fig.)

Ce mémoire constitue une suite aux recherches antérieures de W. sur l'origine des formes spécifiques chez les Daphnies (*Bibl. Evol.*, 10, 264). Il étudie ici la signification physiologique et les conditions de différenciation des appendices des Crustacés pélagiques, que, depuis CHUN (*Atlantis*, 1890), on

considère généralement comme des dispositions adaptatives permettant à ces animaux de planer (*Schwäbe-Fortsätze*). Il les étudie sur les Cladocères d'eau douce dans quatre séries (I. *Sida* — *Holopedium* — *Leptodora*; II. *Chydorus* — *Bosmina coregoni*; III. *Daphnia pulex* — *D. magna*. — *Scapholeberis mucronata*; IV. *Podon* — *Ecadne* — *Bythotrephes* — *Cercopagis*). Chez ces animaux, l'interprétation de CHUN ne s'applique pas. Ces appendices manquent, en effet, chez les vrais planeurs et existent chez les formes ayant un mouvement propre de nage. Les facteurs principaux de la conservation du niveau dans l'eau, pour les Crustacés pélagiques, sont leur mouvement propre et par suite leurs pattes rameuses, la diminution du poids spécifique (surtout par développement de graisse), les dispositions formant gouvernail. La discussion d'observations et d'expériences amène W. à conclure que les appendices en question chez les Cladocères ne servent ni à planer, ni à maintenir l'équilibre, mais à régler la direction du déplacement, en la maintenant rectiligne et horizontale; ce sont des organes de direction et de gouverne. W. s'attache à le démontrer en analysant les divers facteurs d'où dépend le déplacement des Cladocères dans l'eau (pesanteur — stimuli de contact sur le fond et à la surface — influence de la lumière et rôle *photostatique* de l'organe oculaire — fonctionnement des rames — résistance de l'eau). Après amputation des cornes, une *Bosmina* nage en rond et sur le dos; précisément comme les *Chydorus* qui n'ont pas de corne. Les variations saisonnières de ces cornes chez les Bosmines seraient en rapport avec la rapidité plus ou moins grande de leurs déplacements et l'intensité corrélative de leur nutrition dans des eaux de températures diverses; les Cladocères se maintiennent en effet dans les couches où se trouve accumulée leur nourriture (des algues, qui, en hiver, sont réparties à toutes hauteurs, mais, en été, sont localisées dans une zone plus ou moins définie).

Quelle est l'origine de ces *organes de direction*? W. considère que, chez les Bosmines, les cornes antérieures dérivent d'organes tactiles et que, chez les Daphnies, ces diverses formations proviennent de l'allongement de denticules de chitine; cet allongement se produirait principalement sous l'influence de la pression interne du liquide sanguin. — Enfin, quelles seraient les causes déterminantes des modifications spécifiques relatives à ces organes? La pression interne du liquide sanguin dépendant de l'intensité de l'assimilation et celle-ci du milieu, dans le milieu paraît être la cause première des transformations que subissent les organes en question. Mais alors l'action modifiante devrait porter sur tous les denticules de chitine indistinctement, ce qui n'est pas le cas. W. constate qu'il y a, entre les diverses régions du corps, une différence de *labilité*; il se produit, entre les divers individus, à cet égard, des variations blastogénétiques, qui sont déclanchées par les actions du milieu; cela étant, la sélection intervient et est le facteur modelant essentiel des espèces (sélection des variations blastogénétiques).

M. GAULLERY.

- 13.269. BOUVIER, E. L. **Sur les genres *Pseudibacus* et *Nisto* et le stade Natant des Crustacés décapodes macroures de la famille des Scyllaridés.** Paris. *C. R. Ac. Sci.*, t. 156, 1913 (p. 1643-1648).

De même que les *Puerulus* sont, pour la plupart, un stade du développement des *Palinurides*, succédant au stade *Phyllosoma* et représentant l'étape de *Natantia* chez les Scyllarides, les formes décrites par GUÉRIN sur le nom de *Pseudibacus* et par SARATO sous celui de *Nisto* sont les stades *Natantia* du développement de Scyllares. Il est à remarquer qu'on ne connaît pas le stade correspondant pour la langouste commune.

M. GAULLERY.

13. 270. SKINNER, HENRY. **Mimicry in Butterflies.** (Le mimétisme chez les Papillons). *Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, t. 64, 1912 (p. 142).

On sait que, dans certains cas, les femelles de quelques espèces américaines du genre *Papilio* ont graduellement modifié leur aspect ordinaire et semblent, en quelque sorte, avoir copié le *Papilio philenor*. La chenille de cette dernière espèce vit sur l'*Aristolochia serpentaria*, plante dont la racine est toxique pour l'homme. On a immédiatement supposé que le papillon lui-même devait être toxique pour les oiseaux ou que sa saveur devait leur répugner. De toute façon il se trouvait protégé contre eux. Tous les papillons qui lui ressemblaient étaient confondus avec lui par les oiseaux et bénéficiaient ainsi de cette ressemblance protectrice.

Deux objections peuvent être opposées à cette manière de voir : 1° On ne connaît qu'un très petit nombre d'oiseaux paraissant s'attaquer aux Papillons ; 2° rien ne prouve que le *P. philenor* soit toxique pour les oiseaux ou même que sa saveur leur inspire quelque répugnance. Il se peut fort bien que tel végétal, susceptible de provoquer des empoisonnements chez l'homme et chez différents animaux, ne présente cependant aucune toxicité pour les oiseaux.

Chez les espèces que certains biologistes considèrent comme protégées parce qu'elles imitent le *P. philenor*, les femelles seules offrent la ressemblance. Pourquoi n'en est-il pas ainsi des mâles ? Ce dimorphisme sexuel est suffisant pour montrer que des lois biologiques n'ayant rien de commun avec le mimétisme doivent intervenir dans ces différents cas.

EDM. BORDAGE.

13. 271. WILLEM, VICTOR. **La recherche des fleurs par les Abeilles.** *Ann. Soc. Entomol. Belgique*, t. 56, 1912 (453-464).

Résumé synthétique des diverses expériences faites sur ce sujet, et indication des problèmes encore à résoudre, surtout au point de vue de la psychologie expérimentale. (Cf. *Bibliogr. evol.* n°12, 19 et 325).

CH. PÉREZ.

13. 272. SHELFORD, VICTOR-E. et ALLEE, E.-W.-C. **The reactions of Fishes to gradients of dissolved atmospheric gases.** (Réactions des Poissons aux diverses concentrations de gaz atmosphériques dissous). *Journ. exper. Zool.*, t. 14, 1913 (207-266, 7 fig.).

Les expériences faites sur de nombreux Poissons, très divers au point de vue de leur place systématique, ont mis en évidence une très grande similitude de comportement entre des formes éloignées, permettant d'établir des groupes physiologiques. Les résultats permettent d'interpréter la distribution écologique des Poissons. D'une façon générale ces animaux sont surtout sensibles à l'excès de CO² plus encore qu'au manque d'O, et c'est la teneur de l'eau en CO² qui est sans doute le facteur le plus important à considérer.

CH. PÉREZ.

13. 273. ABBOTT, J. F. **The effect of distilled water upon the fiddler Crab.** (Effets de l'eau distillée sur Crabe boxeur). *Biolog. Bulletin*, t. 24, 1913 (169-174).

L'*Uca pugilator* peut supporter de brusques et grands changements dans la pression osmotique de l'eau où il se trouve, passant de l'eau de mer à l'eau douce sans aucun dommage. Il peut aussi rester longtemps à l'air, en

aérant directement l'eau qui imbibe ses branchies. La membrane branchiale est relativement, mais pas complètement, imperméable. Dans l'eau distillée il y a perte de sels par les branchies; et dans une quantité suffisante d'eau distillée, les Crabes finissent par mourir.

CH. PÉREZ.

13. 274. WALTHER, ADOLF. **Die Umwelt des Keimplasmas. V. Das Eindringen von Magnesium in das Blut der Süßwasser Krabbe, *Telphusa fluviatilis* Belon.** (L'ambiance du plasma germinatif. V. Pénétration du Mg. dans le sang du Crabe d'eau douce). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (262-286, pl. 18).

Les sels de Mg. ne pénètrent que très lentement dans le sang de la Telpuse; un peu plus vite dans les petits individus que dans les gros; mais une fois absorbés ils ne sont plus éliminés que lentement. La pénétration est plus rapide en solution purement magnésienne qu'en présence de NaCl. Les expériences n'ont pas jusqu'ici apporté la preuve que ces substances chimiques introduites dans le corps arrivent effectivement jusqu'au plasma germinatif.

CH. PÉREZ.

13. 275. MICHAEL, ELLIS L. **Vertical distribution of the Chaetognatha of the San Diego region.** (Sur la distribution verticale des Chaetognathes de la baie de San-Diego). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (47-49).

M. a étudié la distribution verticale des Chaetognathes de la baie de San-Diego (Californie), en insistant plus spécialement sur les 7 espèces du genre *Sagitta* que l'on trouve dans cette baie (*S. neglecta*, *S. bipunctata*, *S. lyra*, *S. inflata*, *S. hexaptera*, *S. planktonis* et *S. serratodentata*). Il est arrivé aux conclusions suivantes: 1° Chacune des espèces vivant dans la baie de San-Diego présente un mode spécifique de distribution verticale aussi nettement défini que les caractères morphologiques qui différencient cette espèce; 2° les espèces dont la distribution verticale est identique sont celles qui diffèrent le plus au point de vue morphologique. En d'autres termes, la différence morphologique entre deux espèces est « inversement proportionnelle à la différence constatée dans la distribution verticale »; 3° toutes les fois que deux ou un plus grand nombre d'espèces ont été capturées d'un même coup de filet, il ne s'en trouvait jamais plus d'une dont les représentants fussent arrivés à maturité sexuelle; 4° à une ou deux exceptions près, les spécimens arrivés à maturité sexuelle ont été capturés à des hauteurs différentes, suivant l'espèce à laquelle ils appartiennent.

EDM. BORDAGE.

13. 276. PEARL, RAYMOND. **The relation of age to fecundity.** (Relation entre l'âge et la fécondité). *Science*, t. 37, 1913 (226-228).

D'après MARSHALL, la fécondité peut être comparée à « une vague qui, partant de la stérilité, croît rapidement ensuite vers son maximum, pour revenir enfin à la stérilité ». R. déclare que l'on a été à même de vérifier cette loi chez les femelles de différents animaux (Truie, Souris, Jument, Poule, etc.). Il insiste surtout sur le cas intéressant offert par une Brebis étudiée à Lennox (Massachusetts, États-Unis), et qui, de 1806 à 1824, donna 36 agneaux formant une série qui permet de vérifier une fois de plus l'exactitude de la loi en question.

EDM. BORDAGE.

13. 277. MAU CALLUM, G. A. **Fertilization and egg laying in *Microcotyle stenotomi***. (Fécondation et ponte chez *M. s.*). *Science*, t. 37, 1913 (310-311).

Le Trématode dont il s'agit ici vit sur les branchies de *Stenotomus chrysops*. Sa longueur est de 2^{mm},5 environ. Quand on place plusieurs individus dans un verre de montre contenant de l'eau de mer, on peut assister à l'accouplement. Bien que le *M. s.* soit hermaphrodite, la copulation n'est pas réciproque, et cela proviendrait de ce que l'orifice vaginal est médian et dorsal, tandis que le pénis est situé au côté ventral. Deux individus accouplés sont cramponnés l'un à l'autre par la portion antérieure du corps et placés presque à angle droit. Ils se soutiennent à l'aide de leurs ventouses. Les spermatozoïdes sont emmagasinés dans un réceptacle spécial (spermathèque). L'auteur a étudié aussi le mécanisme de la ponte. Le Trématode se cramponne fortement à une lame branchiale de son hôte à l'aide de sa ventouse orale et de sa ventouse caudale. Le Ver se trouve ainsi distendu. Il se produit alors dans son corps de véritables ondulations, d'arrière en avant. A ces ondulations, qui durent quelques secondes, succèdent des périodes de repos. Ces efforts amènent l'expulsion des œufs.

EDM. BORDAGE.

13. 278. LILLIE, FRANK R. et JUST, E. E. **Breedings habits of the Heteronereis form of *Nereis limbata* at Woods Hole, Mass.** (Éthologie sexuelle de la forme Hétéronéreis de *N. l.* à Woods Hole). *Biolog. Bulletin*, t. 24, 1913 (147-168, 8 courbes).

Les Hétéronéreis de cette espèce se rencontrent en essaims qui viennent à la surface de la mer, peu après le crépuscule ; ces essaims deviennent de plus en plus nombreux, puis au bout de 45 minutes ils décroissent, et au bout d'une heure à une heure et demie tout a disparu, jusqu'à la nuit suivante. Ces essaims s'observent par séries, pendant les mois de juin à septembre, chaque série étant en rapport avec les phases de la lune : elle débute peu après la pleine lune, et l'essaim journalier atteint bientôt un maximum de densité, puis décroît, passe par un minimum au voisinage du dernier quartier, croît de nouveau, puis décroît et disparaît finalement peu avant la pleine lune suivante. Chaque jour on voit d'abord apparaître quelques mâles, dont le nombre croît progressivement puis quelques femelles à nage plus paresseuse. En plein essaim on peut voir simultanément jusqu'à des centaines de mâles dans le champ d'une lanterne, mais tout au plus une douzaine de femelles. Chaque femelle est entourée de plusieurs mâles qui nagent autour d'elle en cercles resserrés, puis commencent bientôt à émettre leur sperme et à produire dans l'eau un nuage laiteux, au milieu duquel la femelle à son tour émet ses œufs. Puis vidée, elle se laisse tomber au fond, où elle ne tardera pas à mourir, tandis que les mâles peuvent sans doute, plusieurs jours de suite participer à l'essaim.

L'essaim se compose exclusivement d'individus complètement mûrs au point de vue génital ; et il est manifeste que c'est un stimulus émané de la femelle qui détermine les mâles à émettre leur sperme, qu'ils auraient, en l'absence de ce stimulus, pu garder encore pendant plusieurs jours. Une femelle mûre, conservée quelques heures dans une petite quantité d'eau (125 c. c.) abandonne à cette eau une substance stimulante, qui, en l'absence de la femelle, détermine immédiatement le réflexe éjaculatoire chez un mâle que l'on y plonge ; et celui-ci cesse d'émettre son sperme aussitôt qu'on le transporte à l'eau pure,

pour recommencer dès qu'on le remet dans l'eau « chargée » par la femelle. Cette substance est spécifique; car les femelles d'une espèce très voisine *N. megalops* ne sollicitent en rien les mâles de *N. limbata*; elle est labile, se détruisant spontanément dans l'espace de trois jours; 5 minutes d'ébullition l'affaiblissent considérablement, 10 minutes abolissent complètement son activité. Enfin elle est neutralisée par la présence d'une certaine concentration de sperme. Cette substance est moins liée à la femelle elle-même (inactivité des femelles atones, activité très faible des femelles vidées) qu'à ses œufs (qui suffisent à charger l'eau). Il est vraisemblable que cette substance est identique avec une agglutinine pour le sperme, dont l'émission par les œufs d'autre part été constatée (*Science*. 1912). Pour les femelles, c'est la présence du sperme qui déclanche la ponte.

CH. PÉREZ.

- 13.279. WESENBERG-LUND, C. **Biologische Studien über Dytisciden.** (Études biologiques sur les Dytiscides). *Internat. Revue der gesamten Hydrobiol.*, Biol. suppl., V^e sér., 1912 (129 p., 9 pl., 5 fig.).

L'auteur rend compte d'observations et expériences très nombreuses sur la biologie des Dytiscides du Danemark (sous-familles des *Dysticinae* et *Notarinae*, principalement sur l'accouplement, la ponte, l'hivernage, la respiration et les conditions d'équilibre dans l'eau et d'une façon générale la vie des larves ou des adultes. Il passe en revue, d'autre part, d'une façon très complète, la bibliographie de ces diverses questions. Son mémoire est par suite une très abondante source de renseignements.

A noter en particulier: l'opinion de W. L. sur le dimorphisme des femelles (élytres lisses ou cannelées; les cannelures maintiendraient mieux un revêtement huileux à la surface et celui-ci en augmentant la tension superficielle à la surface de l'insecte, qui est plus lourd que l'eau, l'aiderait à flotter); son interprétation de la respiration de l'insecte, quand celui-ci ne peut remonter à l'air (il reste toujours sous les élytres une masse d'air, qui est au contact de l'eau et quand l'oxygène est épuisé, il s'y en accumule à nouveau, aux dépens de celui qui est dissous dans l'eau, opinion autrefois émise par STRAUSS — DURCKHEIM).

W. L. compare les divers Dytiscides au point de vue phylogénétique. Les Hydroporides et les Colymbétides sont les moins modifiés par la vie aquatique, les Dytiques et les Cybisters le sont le plus. Il y a eu probablement toute une série de lignées qui se sont adaptées indépendamment et se sont plus ou moins pénétrées réciproquement. *Dytiscus*, *Cybister*, *Acilius* sont peut-être des extrémités de rameaux distincts, dont la ressemblance est en partie le fait de la convergence.

M. CAULLERY.

- 13.280. HÉROUARD, EDGARD. **Relations entre la dépression et la formation des pseudoplanula tentaculaires chez le Scyphistome.** Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 156, 1913 (1093-1095).

Des Scyphistomes suralimentés pendant la belle saison, refusent toute nourriture, vers la fin d'août et entrent dans une période de dépression qu'H. compare à celle des Paramécies dans les expériences de CALKINS; les tentacules se détachent et forment des pseudoplanules allongées, ciliées et mobiles, qui se contractent, tombent sur le fond et s'y fixent pour se transformer en petits Scyphistomes.

M. CAULLERY.

13. 281. NICE, L.-B. **Studies on the effect of alcool, nicotine and caffeine on white mice. II. Effects on activity.** (Effets de l'alcool, de la nicotine et de la caféine sur l'activité des souris blanches). *Journ. exper. Zool.*, t. 14, 1913 (223-151, 3 fig.).

Suite d'un travail déjà analysé (*Bibl. Evol.*, n° 12, 321). N. s'est proposé de comparer l'influence de ces diverses substances médicamenteuses sur l'activité spontanée, celle-ci étant évaluée par le nombre de révolutions que chaque souris imprime à une cage-tambour rotative. Ce sont les témoins qui manifestent la plus grande activité ; l'alcool a nettement une influence déprimante. La nicotine ne paraît pas avoir une influence bien marquée sur l'activité, mais elle entrave la croissance ; la caféine est la substance qui déprime le plus l'activité (réduite à 68 % par rapport aux témoins) ; et elle peut amener des troubles mortels.

CH. PÉREZ.

13. 282. KEILIN, D. **Structure du pharynx en fonction du régime chez les larves de Diptères cycloraphes.** *Paris, C. R. Acad. Sci.*, t. 155, 1912 (1548-1551, 6 fig.).

Les larves des Diptères cycloraphes ont des habitats et des régimes alimentaires très variés. Outre les caractères propres à chaque groupe systématique naturel, on observe des caractères convergents chez les divers types de régime analogue. Ainsi, chez toutes les larves saprophages, le pharynx présente, sur sa paroi ventrale, des côtes caractéristiques. Au contraire ces côtes font défaut chez toutes les larves parasites d'animaux divers ou de plantes, les larves carnivores ou suceuses de sang. Dans une même famille les larves ont ou n'ont pas de côtes pharyngiennes suivant leur régime. Et ce caractère permet d'inférer à coup sûr le genre de vie d'une larve à régime encore inconnu. K. a été amené, grâce à ce critérium, à prévoir et à contrôler effectivement les habitudes carnassières de plusieurs larves réputées saprophages ; les milieux en décomposition où on les rencontre sont simplement ceux où elles chassent leurs proies habituelles.

CH. PÉREZ.

13. 283. KEILIN, D. **Sur les conditions de nutrition de certaines larves de Diptères parasites des fruits.** *C. R. Soc. Biologie*, t. 74, 1913 (24-26).

En contradiction avec la règle générale constatée par K. (v. *Bibl. Evol.*, n° 13, 282), la larve d'*Anastrepha ludens* qui vit dans les fruits de *Psidium* de Costa-Rica, et celle du *Dacus oleæ*, parasite des olives, ont leur pharynx muni de côtes, comme les larves saprophages. On doit donc penser que leur mode de nutrition doit être analogue à celui de ces dernières, soit que les diastases du fruit lui-même, libérées des cellules déchirées, interviennent dans la préparation du milieu nutritif, soit que les microbes, vivant dans la plaie du fruit, contribuent à fournir ces diastases.

CH. PÉREZ.

13. 284. MAUPAS, E. et SEURAT, L. G. **La mue et l'enkystement chez les Strongles du tube digestif.** *C. R. Soc. Biologie*, t. 74, 1913 (34-38, 8 fig.).

M. et S. décrivent chez plusieurs Strongles un développement abrégé ; la larve parcourt ses premier et second stades, et elle mue, tout en restant enfermée dans la coque de l'œuf ; et elle éclôt sous forme de larve enkystée

très agile, particulièrement propre à la dissémination, et à la survie dans le milieu extérieur, jusqu'à la rencontre de l'hôte approprié.

CH. PÉREZ.

- 13.285. PEARSE, A. S **On the habits of the Crustaceans found in *Chaetopterus* tubes at Woods Hole, Massachusetts.** (Mœurs des Crustacés habitant les tubes de Chétopères). *Biolog. Bulletin*, t. 24, 1913 (102-114, 6 fig., pl. 1).

P. signale la convergence physiologique et morphologique présentée par deux Crustacés que l'on rencontre, ordinairement par couples, vivant en commensalisme dans les tubes de Chétopères: une Porcellane *Polyonyx macrocheles* (Gibbes) et un Pinnothère, *Pinnixia chaetopterana* Stimpson.

CH. PÉREZ.

- 13.286. RABAUD, ETIENNE. **La cryptocécidie du ver des noisettes (*Balaninus nucum* L. et la signification biologique des galles.** *C. R. Acad. Sci. Paris*, t. 156, 1913 (p. 253-255).

Le « ver des noisettes », larve de *Balaninus nucum*, provoque tout d'abord, à l'intérieur du fruit, une prolifération constituant une galle qui a passé jusqu'ici inaperçue et qu'en raison de sa situation, R. propose d'appeler une *cryptocécidie*. Ultérieurement la galle est dévorée par la larve, qui mange ensuite l'amande; la galle ne semble se produire que si le fruit est parasité de bonne heure. Par sa position et son manque de constance, cette cryptocécidie montre le mal fondé des conceptions finalistes, qui font des galles des productions destinées nécessairement à la protection ou à l'alimentation des larves parasites. Ces cécidies sont des réactions du végétal, provoquées par la ponte de l'insecte et qui peuvent a priori être fatales à la larve aussi bien que lui être utiles. Les galles que nous observons régulièrement sont celles qui correspondent à la seconde alternative.

M. CAULLERY.

- 13.287. L. MERCIER. **Bactéries des Invertébrés. Les cellules uriques du Cyclostome et leur Bactérie symbiote.** *Arch. Anat. microscop.*, t. 15, 1913 (1-52, pl. 1-3).

Après une introduction générale sur les controverses auxquelles ont donné lieu les bactéroïdes ou bactéries que l'on observe d'une manière normale dans certains tissus de plantes ou d'animaux vivants, M. étudie spécialement les cellules de la « glande à concrétions » du *Cyclostoma elegans*. Cette glande, située dorsalement entre le rein et l'estomac, n'est qu'une accumulation de cellules conjonctives, qui se chargent d'abord de concrétions uriques, puis sont envahies par des bacilles, qui pullulent dans leur cytoplasme. Ultérieurement concrétions et bacilles sont phagocytés par les leucocytes. Aucun Cyclostome n'a jamais été rencontré jusqu'ici exempt de ces bacilles. Il doit donc y avoir soit infection héréditaire, soit contamination extrêmement précoce des jeunes par un microbe très banal et très répandu. Il ne semble pas que le Mollusque tire du Bacille aucun profit, et que cette association constante puisse être considérée comme une symbiose proprement dite.

CH. PÉREZ.

- 13.288. CANTACUZÈNE, J. **Observations relatives à certaines pro-**

priétés du sang de *Carcinus mænas* parasité par la Sacculine.
C. R. Soc. Biol., t. 71, 1913 (109-111).

Dans le sang des Crabes sacculinés, il existe des substances jouant le rôle d'anticoagulant vis-à-vis d'un antigène fourni par la Sacculine et de l'alexine de cobaye.

CH. PÉREZ.

13. 289. LONGO, B. **Di nuovo sul *Ficus carica*.** (Encore le *Ficus carica*). *Boll. della Soc. bot. ital.*, 1912 (212-214).

Critique des observations de TSCHIRCH et RAVASINI concernant le processus de la fécondation du *F. c.* par l'intervention de *Blastophaga grossorum*. Les conclusions de l'auteur sont les suivantes :

1° Il n'est pas exact que l'œuf de *Blastophaga* soit déposé à l'intérieur du nucelle. Il serait pondu entre le nucelle et le tégument interne.

2° Il n'est pas exact que le micropyle s'oblitére seulement après la fécondation. Il se ferme bien plus tôt, vers l'époque où le jeune sac embryonnaire ne possède encore que deux noyaux (ou quatre, au maximum).

3° Il n'est pas exact que l'ostiole de la Figue soit et demeure ouvert pendant tout l'été, et que les *Blastophaga* puissent entrer et sortir par cet orifice sans détériorer leurs ailes.

En réalité, — chez le Figuier comme chez le Caprifigier, — l'ostiole serait oblitéré par des écailles ou bractées, et cela avant la venue des *Blastophaga*. Ceux-ci ne pourraient donc faire autrement que de déchirer leurs ailes, lorsque, l'époque de la ponte arrivée, ils effectuent de violents efforts pour pénétrer dans la cavité centrale du réceptacle. L'ostiole ne s'ouvre qu'à la maturité des Figues (cultivées ou sauvages), et, à partir de ce moment, les *Blastophaga* nés dans ces Figues peuvent sortir de la cavité réceptaculaire sans détériorer leurs ailes. PENZIG, MATTIROLO et de TONI partagent les idées de L.

EDM. BORDAGE.

13. 290. LONGO, B. **Ancora sul *Ficus Carica*.** (Encore la question du Figuier). *Ann. di Botan.*, t. 10, 1912, (147-158).

L. critique les observations de TSCHIRCH et RAVASINI concernant la découverte de l'ancêtre du Figuier cultivé, et, après avoir examiné les arbres en question, il n'a pas reconnu les caractères publiés par ces deux auteurs.

L. BLARINGHEM.

13. 291. CHEILLIER, RÉMI. **Recherches sur les facteurs de la répartition et sur le rôle des mycorhizes.** Thèse, Paris, 8° (256 p., 1 pl.).

C. adopte les idées de N. BERNARD sur la symbiose nécessaire des endophytes avec les plantes dont les embryons sont eux-mêmes incapables de se nourrir directement. Au contraire, pour les plantes à mycorhizes inconstantes et facultatives, il considère, contrairement aux idées de FRANK, que le Champignon est purement et simplement un parasite de la plante supérieure.

CH. PÉREZ.

13. 292. MOLLIARD, M. **Le *Lepidium sativum* rendu semi-parasite expérimentalement.** Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 156, 1913 (p. 1694-1696).

M. introduit, dans un petit trou pratiqué à l'aide d'une aiguille dans l'axe hypocotylé d'un haricot (*Phaseolus vulgaris*) dont les cotylédons sont isolés, la radicule d'une graine en germination de cresson alénois (*L. sativum*) lorsque celle-ci mesure 3-4^{mm} de long; le tout étant placé sous une cloche en

atmosphère saturée de vapeur d'eau. Le Cresson alénois se développe dans ces conditions ; sa racine principale digère le parenchyme du haricot, produit des radicelles courtes qui se renflent à l'extrémité et constituent de véritables suçoirs. La vie du cresson alénois dans ces conditions est analogue à celle du Gui. Les racines d'un végétal vasculaire normalement libre sont donc capables de digérer les tissus d'une autre plante, c'est-à-dire de se comporter en parasites, pourvu que la mise en présence soit réalisée. M. CAULLERY.

13. 293. HEINRICHER. I. **Ueber Versuche die Mistel (*Viscum album* L.) auf monocotylen und auf sukkulenten Gewächshauspflanzen zu ziehen.** II. **Samenreife und Samenruhe der Mistel (*Viscum album* L.) und die Umstände welche die Keimung beeinflussen.** (I. Recherches ayant pour objet d'élever le Gui (*V. a.*) sur les monocotylédones et sur les plantes succulentes de serres. II. Maturité des graines et repos des graines du Gui ; circonstances qui modifient leur germination). *Sitz. d. h. Akad. d. W. Wien, Math. natur. Kl.*, t. 121, 1912 (41 p. et 31 p., 1 pl.)

I. L'infection de monocotylédones par 15 graines n'a dépassé 1 an que dans un cas (*Rhaphidophora dilacerata*). Les Cactées (*Opuntia parvula*) montrent des taches à une distance des tissus du Gui telle qu'il faut admettre l'émission d'un poison par les graines détruisant les tissus de l'hôte avant la pénétration du parasite ; les raquettes tombent, mode de défense de la plante.

II. Les baies de Gui, mûries sur rameaux détachés à l'ombre en octobre, germent beaucoup mieux que les baies mûries au printemps sur les plantes fraîches. Une température de 3°, 8 centigr. suffit pour déterminer la germination sur l'hôte (à Innsbruck, février 1912) ; une humidité moyenne est favorable. Une température élevée avec pluie provoque la fermentation de la glu dont le rôle est surtout de fixer la graine. L. BLARINGHEM.

13. 294. **Meddelelser om Grönland. The structure and biology of arctic flowering plants.** (Notes sur le Groenland. Structure et biologie des plantes à fleurs arctiques). Copenhague 1912 (481 p. in-8°).

Cet ouvrage comprend notamment des études de E. WARMING et H. E. PETERSEN sur les Éricinées, de WARMING et O. GALLOE sur les Saxifragacées, de JENSEN sur les Renonculacées et de Fr. HEIDE sur les Lentibulariées. Ce qui distingue ces notes des monographies habituelles c'est le souci de la description de la vie des espèces dans leurs rapports avec le milieu très spécial offert par le Groenland ; l'influence de la direction de l'auteur de l'*Öcologische Pflanzengeographie* (1896) s'y fait sentir constamment. On y indique sans doute les principales modifications anatomiques des tissus plus ou moins adaptés au climat et de nombreuses coupes de tiges, de feuilles fournissent des arguments nouveaux sur le ralentissement de la croissance, et l'épaississement des tissus protecteurs ; mais l'étude des adaptations florales beaucoup plus importante pour l'extension des espèces, trouve dans cet ouvrage la place qu'elle mérite. Pour les Éricinées, par exemple, l'adaptation à la fécondation croisée est évidente, or certaines formes arctiques, *Pirola rotundifolia* f. *grandiflora*, *Vaccinium Vitis-idaea* f. *pumilum* diffèrent des types ordinaires par des dispositions pouvant faciliter la fécondation directe, en relation évidente avec le manque d'abeilles dans les stations étudiées. Chaque mémoire fournit sur l'adaptation au climat arctique des aperçus originaux et très importants. L. BLARINGHEM.

PHYLOGÉNÈSE.

13. 295. LUTZ, FRANK E. **The distribution of occidental Spiders.** (Distribution des Araignées de l'hémisphère occidental). *Science*, t. 37, 1913 (567-568).

On compte 764 genres d'Araignées dans l'hémisphère occidental, parmi lesquels 119 ont été reconnus exister à la fois aux États-Unis et dans l'Amérique du Sud. Sur ces 119 genres, 39 % ont aussi été signalés dans l'Amérique Centrale et aux Antilles, 30 % dans l'Amérique Centrale, 6 % aux Antilles, tandis que 25 % n'existeraient ni dans l'Amérique Centrale ni aux Antilles. Les cas les plus intéressants de distribution géographique sont offerts par les Linyphiidae. C'est ainsi que le genre *Gonatium* est représenté par 1 espèce en Patagonie, par 2 espèces dans la région septentrionale des États-Unis (l'une de ces dernières existe aussi en Europe), et par 1 espèce au Groenland. Le genre *Gongylidiellum* est représenté par 2 espèces en Patagonie (l'une de ces deux espèces existe également dans la République Argentine), et par 3 espèces depuis le Maryland jusqu'à New-York. Le genre *Minyriolus* est représenté par 1 espèce en Patagonie et par 1 espèce dans le Massachusetts.

L'échange d'Aranéides entre l'Amérique du Nord et l'Amérique du Sud s'est opéré par l'Amérique Centrale. Contrairement à ce que l'on aurait pu penser les Antilles n'ont joué qu'un rôle très peu important dans cet échange.

EDM. BORDAGE.

13. 296. KLATT, BERTHOLD. **Ueber den Einfluss der Gesamtgrösse auf das Schädelbild, nebst Bemerkungen über die Vorgesichte der Haustiere.** (Influence de la taille absolue sur la physiologie du crâne, et remarques sur la souche préhistorique de nos animaux domestiques). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (387-471, 20 fig.).

Kl. insiste sur ce fait, qu'entre des animaux de même race, une différence absolue de taille suffit à entraîner, en particulier pour le crâne, des variations importantes de divers indices métriques, et par suite de la physiologie générale. Des mesures et des graphiques le montrent en détail pour diverses races du Chien domestique. Il importe d'être bien prévenu de ces faits pour ne pas se laisser induire en erreur par la constatation pure et simple de différences immédiates. Kl. montre en particulier comment, en ce qui concerne la détermination de la souche préhistorique de nos animaux domestiques, on s'est souvent trop hâté de conclure à l'existence de races différentes, en présence de crânes dont toutes les divergences peuvent se rattacher à la seule différence de taille absolue. Il faudrait d'abord se préoccuper de bien élucider quelle est l'influence de la domestication. Et toutes ces recherches doivent être dominées par le point de vue des explications causales, les particularités morphologiques étant rapportées à leur signification physiologique.

CH. PÉREZ.

13. 297. SMITH, GEOFFREY W. et SCHUSTER, E. H. J. **The genus *Engaëus*, or the land Crayfishes of Australia.** Le genre *E.*, Écrevisses terrestres d'Australie). *Proceed. Zool. Soc. London*, 1913 (112-127, pl. 12-25).

Les Écrevisses fouisseuses du genre *Engaëus* constituent un type hautement

adapté à la vie terrestre, dérivé d'une forme telle qu'*Astacopsis*, et exclusivement localisé en Tasmanie et Victoria. D'une façon convergente, à partir des *Cheraps* de l'Australie occidentale, s'est différencié un type terrestre, à large distribution actuelle sur tout le continent australien, le *Parachæraps bicarinatus*. Les *Engæus* sont remarquables par leur extrême variabilité morphologique, d'une espèce à l'autre.

CH. PÉREZ.

13. 298. DOLLO, LOUIS. *Podocnemis congolensis*, Tortue fluviatile nouvelle du Montien (Paléocène inférieur) du Congo, et l'évolution des Chéloniens fluviatiles. *Ann. Mus. Congo Belge, Géol.* (3), t. 1, 1913 (47-65, pl. 7).

A l'occasion de la description de cette forme nouvelle, D. expose ses idées générales sur l'évolution des Chéloniens fluviatiles. La vie dulcicole est pour ces Reptiles une vie dulcicole secondaire, précédée par une vie terrestre, la vie dulcicole primaire ayant été présentée par l'ancêtre Ostéoptérygien. Cette vie aquatique secondaire fournit de nouveaux exemples de l'irréversibilité de l'évolution : les Tortues fluviatiles n'ont point en effet repris les branchies ancestrales ; mais elles ont pu compléter leur respiration pulmonaire par des acquisitions nouvelles, villosités pharyngiennes chez *Trionyx*, sacs anaux tapissés de villosités chez *Batagur*. *Podocnemis* et *Chelone* présentent d'autre part, et d'une façon variée, une stégocéphalie secondaire, différente de la stégocéphalie primaire des Batraciens ancestraux. La distribution géographique des *Podocnemis* vivants et fossiles présente une coïncidence remarquable avec l'extension de l'ancien continent de Gondwana. Actuellement *Podocnemis* et *Trionyx* ont des habitats qui s'excluent, et *Podocnemis* a disparu de l'Afrique et de l'Inde, où il a existé à l'état fossile et où il est actuellement remplacé par *Trionyx*. Sans doute P. a-t-il été refoulé vers le Sud par *Tr.*

CH. PÉREZ.

13. 299. KARNY, H. Ueber die Reduktion der Flugorgane bei den Orthopteren. (Réduction des organes du vol chez les Orthoptères). *Zool. Jahrb. (Allg. Zool.)*, t. 33, 1912 (27-40, pl. 2-3).

La réduction des ailes est un phénomène fréquent dans plusieurs familles d'Orthoptères. Cette réduction se manifeste suivant des règles fixes, la partie distale de l'aile s'atrophiant avant la partie proximale. Si la réduction est poussée assez loin, elle est définitive, et le passage ultérieur à des formes de nouveau macroptères est impossible. Si la réduction n'a pas été poussée trop loin, l'évolution de nouvelles formes macroptères est encore possible ; mais c'est un allongement nouveau, et non point un retour à la forme primitive ancestrale. La nervation de l'aile garde l'empreinte de la réduction transitoire et son examen permet de distinguer les formes qui sont ainsi secondairement macroptères de celles qui le sont primitivement. Nouveaux faits à l'appui de la loi de DOLLO sur l'irréversibilité de l'évolution.

CH. PÉREZ.

13. 300. SHIMEK, BOHUMIL. The significance of pleistocene Mollusks. (La signification des Mollusques pléistocènes). *Science*, t. 37, 1913 (501-509).

Pour avoir des notions précises sur la nature des dépôts pléistocènes et les conditions dans lesquelles se sont formés ces dépôts, S. préconise l'étude attentive de la faune malacologique qu'ils contiennent. Les représentants de

cette faune vivent encore à l'heure actuelle ; il est donc facile d'étudier leur biologie et de voir si l'on a affaire à des espèces terrestres, à des espèces fluviatiles, ou à des espèces habitant les lacs ou les étangs. Les causes d'erreur peuvent être plus fréquentes qu'on ne pense. Il peut se produire des confusions dans les déterminations : une espèce vivant dans les lacs et dans les étangs peut être confondue avec une espèce terrestre. Dans ce cas, le géologue se trouvera induit en erreur en ce qui concerne la nature et le mode de formation des couches dans lesquelles aura été trouvée cette espèce. La chose se serait déjà produite en ce qui concerne le Pléistocène des États-Unis. Il importe aussi de savoir que toutes les espèces appartenant au même genre n'ont pas nécessairement le même mode d'existence, ni le même habitat. Les couches dans lesquelles se rencontreront ces diverses espèces d'un même genre ne devront donc pas être considérées *a priori* comme formées dans des conditions identiques. Parmi les exemples d'espèces appartenant à un même genre et ayant cependant des habitats très différents on peut noter celui que nous offrent le *Pomatiopsis lapidaria* et le *P. cincinnatiensis*. La première de ces deux espèces est terrestre, tandis que la seconde vit dans les eaux profondes des lacs et des étangs.

S. montre ensuite tout le parti que l'on peut tirer des indications qu'il vient de donner pour étudier les dépôts pléistocènes des vallées du Mississipi et du Missouri, ainsi que certains dépôts du Kansas, de l'Iowa, du South Dakota, etc.

EDM. BORDAGE.

- 13.301. BERRY, EDWARD B. **The age of *Pithecanthropus erectus*.** (L'âge du *P. e.*). *Science*, t. 37, 1913 (418-420).

DUBOIS, STREMMÉ et quelques autres auteurs considèrent le *P. e.* comme un représentant de la faune pliocène. Tel n'est point l'avis de SCHUSTER qui, après étude de la flore fossile de Trinil (Java) contemporaine du *P. e.*, estime que ce dernier vivait vers le milieu de l'époque pléistocène. Il serait un peu plus ancien que l'*Homo heidelbergensis* découvert, en 1907, à Mauer, près de Heidelberg.

B. partage, avec MARTIN, ELBERT, VOLZ, CARTHAUS, etc., l'avis de SCHUSTER basé sur l'étude des plantes rapportées par la mission qu'organisa M^{me} SELENKA (1906-1907).

EDM. BORDAGE.

- 13.302. DELSMAN, H. C. **Der Ursprung der Vertebraten.** (L'origine des Vertébrés — Nouvelle théorie). *Mitth. Zool. Stat. Neapel*, t. 20, 1913 (647-710). — Comm. prélim. in *Zoolog. Anz.*, t. 41, 1913 (175-181).

D. dérive les Annélides, les Mollusques et les Vertébrés de la trochophore. Le tube médullaire dériverait du stomodœum de cette larve. La face ventrale des Annélides correspondrait au dos des Vertébrés. Chez ceux-ci, il se serait formé une bouche nouvelle. D. examine la correspondance des divers organes dans son hypothèse qui concorde finalement, dans ses grandes lignes, avec celles de DOHRN et de SEMPER sur la dérivation des Vertébrés aux dépens des Annélides.

M. CAULLERY.

- 13.303. WALCOTT, CH. D. **Middle Cambrian Holothuriæ and Medusæ.** — **Middle Cambrian Annelids.** (Holothuries, Méduses et Annélides du Cambrien moyen). *Smithsonian Miscellaneous collections*, vol. 57, nos 3 et 5, (Public. 2011 et 2014).

Parmi les mémoires de la 2^e série, sur la géologie et la paléontologie du Cambrien, dus à la grande activité de W., nous signalons en particulier les deux précédents qui étendent notre connaissance de ces formes si anciennes à des groupes élevés et peu fossilisables. Les matériaux proviennent d'un gisement (*Burgess shale*) situé dans la Colombie Britannique. La faune cambrienne apparaît de plus en plus comme variée et hautement différenciée. W. considère que l'explication la plus satisfaisante en est dans ce que les sédiments marins d'une période précédente considérable (qu'il appelle *Lipalienne* de $\lambda\epsilon\iota\pi\alpha, \alpha\lambda\varsigma$) sont hors des continents actuels. C'est pendant cette période qu'aurait eu lieu la différenciation de la faune cambrienne (*V. Ibid. Publ.* 1940, 1910).

M. CAULLERY.

13. 304. COCKAYNE, L. **Some examples of precocious blooming in heteroblastic species of New Zealand plants.** (Quelques exemples de floraison précoce dans des espèces hétéromorphes de Nouvelle Zélande). *Austral Ass. f. Adv. Sc.*, t. 13, 1912 (217-221).

Étude et comparaison des floraisons juvéniles et adultes, ou même des feuilles primordiales et adultes, de quelques espèces d'arbres, arbustes ou plantes herbacées, fournissant des renseignements sur leur phylogénie.

L. BLARINGHEM.

RÉGÉNÉRATION, MÉTAMORPHOSE.

13. 305. BARFURTH, DIETRICH. **Regeneration und Verwandtes.** (La régénération et les processus analogues). *Fortsch. der naturwiss. Forschung*, t. 6, 1912 (153-242).

Article d'ensemble où l'on trouvera classées toutes les catégories de faits se rapportant à la régénération. 1^o Régénération dans les cristaux (solides, mous ou liquides); analogies avec les organismes. 2^o Régénération chez les plantes (cicatrisation, régénération proprement dite, néoformations régénératives, transplantation, hypertrophies compensatrices, etc...). 3^o Régénération chez les animaux (postgénération de Roux, régénération embryonnaire; autotomie, etc.). Examen des divers groupes; régénération des tissus, leur spécificité, tumeurs, transplantation, etc... Facteurs externes et internes de la régénération. Théories de la régénération. Parmi celles-ci l'auteur donne la préférence aux idées de W. Roux, qui place la source des phénomènes de régénération dans un plasma germinatif de réserve activé par les traumatismes; cette idée sera sympathique dans la mesure où l'on est weismannien. Un index bibliographique important termine l'article.

M. CAULLERY.

13. 306. RASSBACH, RICHARD. **Beiträge zur Kenntniss der Schale und Schalenregeneration von *Anodonta cellensis* Schröt.** (La coquille et sa régénération chez l'A. c.). *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. 103, 1912 (363-448, 66 fig.).

Après avoir étudié en détail la structure et la genèse de la coquille, R. examine les conditions de régénération de ses diverses parties. Bord ou portions centrales, ligament, insertions musculaires, tout se régénère avec néoformation des couches normales correspondantes. L'épithélium du manteau

se montre ainsi capable, suivant les besoins, de sécréter successivement les diverses couches nécessaires. A noter, en particulier, que dans les régions qui correspondent à une fracture de la coquille, de nombreux leucocytes granuleux, éosinophiles, viennent infiltrer l'épithélium palléal, fournissant vraisemblablement des matériaux à son activité sécrétrice surexcitée.

CH. PÉREZ.

13. 307. JANDA, VIKTOR. **Fühlerähnliche Heteromorphosen an Stelle von Augen bei *Stylopyga orientalis* und *Tenebrio molitor*.** (Régénération hétéromorphe d'organes antenniformes à la place d'yeux chez la Blatte et le Ténébrion). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (1-3, pl. 1).

En amputant un des yeux, chez de jeunes larves de ces deux Insectes, J. a obtenu dans quelques cas (la mortalité est très considérable), des imagos qui présentent sur la cicatrice de petits moignons antenniformes, rappelant un peu les résultats obtenus par HERBST chez les Décapodes.

CH. PÉREZ.

13. 308. KRIZENECKY, JAR. **Zur Kenntniss der Regenerationsfähigkeit der Puppenflügelanlagen von *Tenebrio molitor*, und einige Bemerkungen über die theoretische Bedeutung der Befunde.** (Capacité de régénération des ébauches nymphales des ailes chez le *T. m.*). *Zool. Anz.*, t. 40, 1912 (360-367, 3 fig.).

Après amputation partielle chez de jeunes nymphes, les élytres ne sont pas susceptibles de régénération ; il se fait une simple cicatrisation de la plaie ; la rétraction de cette cicatrice peut influer sur le développement du moignon conservé, en faisant converger les lignes d'ornementation, normalement parallèles, et cela d'autant plus que la section a été pratiquée en situation plus distale par rapport à l'insertion de l'aile. Une observation relative à l'aile membranense concorde avec les conclusions relatives aux élytres.

CH. PÉREZ.

13. 309. KRIZENECKI, JAR. **Versuche über die Regeneration des Abdominalendes von *Tenebrio molitor* während seiner postembryonalen Entwicklung.** (Régénération de l'extrémité abdominale du *T. m.* pendant son développement post-embryonnaire). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (294-341, pl. 22).

Après section transversale, pratiquée sur des larves âgées de *T.* et amputant la presque totalité du dernier segment abdominal, la mortalité est considérable ; quelques individus arrivent cependant à survivre, et pendant leur nymphose, le segment se régénère complètement, non par remaniement de l'amorce qui en est restée, mais par production de nouveaux tissus à partir de la surface de section ; c'est une régénération par bourgeonnement (Roux), une épimorphose (MORGAN). Après incision par un plan sagittal, on n'observe aucune régénération latérale, mais une simple réunion des deux moitiés séparées, par suite de l'intercalation d'un tissu cicatriciel qui les ressoude, à partir des deux surfaces de section. Comparant ensuite d'une façon générale la régénération des larves d'Insectes à celle des Annélides, K. pense que l'infériorité des premières à cet égard est due aux différences des conditions physiologiques de la régénération de la cuticule, et de la fermeture de la plaie. Le travail se borne d'ailleurs à un examen de la chitine sans aucun détail histologique.

CH. PÉREZ.

- 13.310. BRAUN, MAX. **Das Mitteldarmepithel der Insektenlarven während der Häutung.** (L'épithélium de l'intestin moyen des Insectes pendant les mues). *Zeitschr. f. wiss. Zool.*, t. 103, 1912 (145-169, pl. 1-2).

B. étudie les phénomènes de rénovation épithéliale au moment des mues chez plusieurs larves d'Insectes métaboles: deux Lépidoptères *Deilephila euphorbiae* et *Hyponomeuta evonymella*, une Tenthredine *Arge sp.*, une Mouche *Calliphora* et un Coléoptère *Melasma vigintipunctata*. Dans les divers types on ne constate essentiellement, à l'époque des mues, que la prolifération plus ou moins abondante des cellules de remplacement situées à la base de l'épithélium (toute prolifération semble même faire défaut chez *Calliphora*); il en résulte l'intercalation dans l'épithélium d'un certain nombre d'éléments nouveaux; et l'extension de l'intestin entre les mues, consiste dans la simple croissance des cellules. Éventuellement quelques additions peuvent aussi se produire entre les mues (*Arge*, *Hyponomeuta*). D'une façon sporadique on peut bien observer la chute isolée, dans la lumière, de quelques cellules vieilles. Mais, chez aucun des types examinés, il n'y a d'exuviation totale accompagnant la mue, comme cela a été observé chez les Collemboles. Seul le *Dermestes lardarius* a présenté ces mues épithéliales, conformément à ce que Möbusz avait décrit chez l'*Anthrenus*. C'est donc un processus exceptionnel jusqu'ici restreint à cette famille de Coléoptères. Dans une partie générale, B. expose comment il conçoit l'évolution phylétique, dans le groupe des Insectes, des phénomènes de rénovation épithéliale. Le point de départ, chez un ancêtre très reculé, qui n'avait pas encore de mues, a dû être une rénovation sporadique continue, avec chute isolée des éléments vieillis. Les mues ont pu s'installer sans avoir grande influence sur ce processus (*Arge*); mais dans certaines lignées, les phénomènes de rénovation se sont progressivement restreints aux mues, les cellules acquérant d'autre part une plus longue durée d'existence. Le cas des Collemboles est sans doute en rapport au contraire avec une courte durée des cellules épithéliales. Celui du *Dermestes* est lié à l'existence, sous l'épithélium d'une sorte de forte basale chitineuse inextensible, nécessitant au moment des mues un remaniement total qui permette la croissance.

CH. PÉREZ.

- 13.311. MATHESON, ROBERT. **The structure and metamorphosis of the fore-gut of *Corydalis cornutus* L.** (Structure et métamorphose de l'intestin antérieur de *C. c.*). *Journ. Morphol.*, t. 23, 1912 (581-616, pl. 1-4).

La métamorphose, aussi bien pour l'épithélium que pour les muscles, doit présenter, d'après le texte, des phénomènes de différenciation et de rajeunissement. Les leucocytes englobent des débris de tissus, mais ne jouent pas eux-mêmes un rôle actif dans la dislocation. Les figures, reproductions de photographies, sont insuffisantes pour donner une idée précise de ces processus.

CH. PÉREZ.

- 13.312. INOUE, R. **A contribution to the study of the chemical composition of the Silkworm at different stages of its metamorphosis.** (Composition chimique du Ver à soie aux différents stades de sa métamorphose). *Jour. College of Agricult. Tokyo*, t. 5, 1912 (67-79).

La composition chimique du Ver à soie est considérablement changée par

le flage du cocon ; la différence entre la chrysalide et le papillon est moins accusée. A aucun moment de la métamorphose il n'y a perte d'azote sous forme gazeuse. L'azote est toujours en plus grande quantité dans le filtrat du précipité produit par l'acide phosphotungstique que dans le précipité lui-même ; l'azote du cocon en particulier est tout entier dans le filtrat. La graisse accumulée au début de la nymphose est progressivement détruite. Les protéines sont dédoublées en acides aminés, une partie de ces derniers étant ultérieurement transformée en ammoniacque. Ces dernières réactions paraissent dues à la présence d'enzymes protéolytiques ; et des expériences d'autolyse confirment en effet leur existence.

CH. PÉREZ.

13. 313. CHLEHNUT, EDUARD. **Die synchrone Metamorphose transplan-
tierter Salamanderaugen.** (Métamorphose synchrone des yeux
transplantés chez les larves de Salamandre). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36,
1913 (211-261, 7 fig., pl. 17).

U. continue ses recherches sur la greffe des yeux de Batraciens (Cl. *Bibliogr. evol.* n° 12, 299). La métamorphose de l'œil est marquée, chez la Salamandre, par la disparition de l'anneau jaune de l'iris. Lorsqu'un œil étranger est fixé sur une larve, il subit la métamorphose au même moment que les yeux de cette larve et d'une façon absolument synchrone avec eux, c'est-à-dire avec une avance ou un retard par rapport à ce qu'eût été sa transformation normale. Cette métamorphose ne dépend donc pas de l'âge même de l'œil greffé, mais des conditions de milieu interne réalisées au moment de la métamorphose du sujet. Cependant si on transplante un œil de jeune larve sur un sujet dont la métamorphose est imminente ou déjà commencée, on observe un retard dans la métamorphose de l'œil greffé ; inversement si, sur une jeune larve on transplante un œil au début de la métamorphose, les processus de transformation déjà déclanchés dans cet œil ne peuvent plus être arrêtés, et sa métamorphose s'achève d'une façon indépendante de l'organisme larvaire sur lequel il est greffé.

CH. PÉREZ.

CYTOLOGIE GÉNÉRALE.

13. 314. NUSBAUM, JOZEF. **Ueber den sogenannten inneren Golgischen
Netzapparat und sein Verhältniss zu den Mitochondrien,
Chromidien und andern Zellstrukturen im Tierreich.** (Le
réseau interne de Golgi, et ses rapports avec les mitochondries, les
chromidies, etc.) *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913 (359-367).

Résumé d'ensemble de travaux effectués depuis deux ans au laboratoire de N. par ses élèves et dont quelques-uns ont été ici analysés (V. WEIGL, *Bibl. evol.*, n° 12, 388).

Cette formation, qui ne réalise pas toujours un véritable réseau, existe dans toutes les cellules de tous les animaux ; seuls les Protozoaires n'en ont pas jusqu'ici fourni d'exemple, et ce résultat n'est peut-être pas définitif. L'appareil de Golgi représente un organite cellulaire complètement distinct des mitochondries ; il est identique aux pseudochromosomes, capsules centrales, filaments archoplasmiques, et aux Nebenkerne non mitochondriaux des Invertébrés ; mais il ne doit pas être confondu avec les chromidies. Ce

que on a réuni sous le nom de chromidies des cellules sexuelles comprend les chromidies proprement dites, les mitochondries et l'appareil de Golgi.

CH. PÉREZ.

- 13.315. LUNA, EMERICO. **Ricerche sulla biologia dei condriosomi. Condriosomi e pigmento retinico.** (Sur la fonction cellulaire des chondriosomes; chondriosomes et pigment rétinien). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913 (343-358, pl. 29).

L. conclut de ses recherches sur le développement de l'œil, chez le Crapaud (*Bufo*) et le Poulet, que les chondriosomes de l'épithélium pigmentaire de la rétine se transforment complètement en grains de pigment.

CH. PÉREZ.

- 13.316. JOHNSON, M. **The control of pigment formation in Amphibian larvae.** (Formation du pigment chez les larves d'Amphibiens). *Univers. of Calif. public. Zool.*, t. 11, 1913 (53-83, 2 fig., 1 pl.).

Contrairement à TORNIER (1907, 1908) qui, chez les larves de *Pelobates*, a constaté que la pigmentation est sous la dépendance directe de la quantité de la nourriture, J. a reconnu que, chez les larves de *Rana* et de *Hyla regilla*, la quantité plus ou moins grande de la nourriture ne détermine aucune modification dans la pigmentation. Les larves inaniées et celles provenant d'œufs dont on a enlevé plus de moitié de vitellus, ne diffèrent guère de larves témoins. Par contre la nature des aliments paraît avoir un effet direct; ainsi les têtards nourris avec du jaune d'œuf sont beaucoup plus clairs que les autres. Or, comme d'après les expériences de l'auteur, *in vitro* la lécithine inhibe plus ou moins la réaction de la tyrosinase, il est probable qu'elle agit dans l'organisme comme dans un tube à essai, en empêchant la formation du pigment. Les agents inhibiteurs ou modificateurs du pigment peuvent donc être introduits dans le corps avec les aliments, et la réaction de la tyrosinase, ou une réaction d'oxydase analogue, paraît être à la base de la formation du pigment chez les têtards.

A. DRZEWINA.

- 13.317. BONNET, JEAN. **Le sens du mot synkaryon.** *Arch. f. Protistenh.*, t. 27, 1912 (16-18).

B. propose de réserver l'appellation de synkaryon pour le noyau unique d'un zygote, résultant de la fusion des pronucléi des gamètes, et de désigner sous le nom de *dikaryon* le complexe des deux noyaux haploïdes géminés, tel qu'on l'observe chez les Champignons Basidiomycètes et Ascomycètes. La phase du cycle évolutif de ces organismes correspondant à cet état nucléaire sera dite *phase dihaploïdale* ou *dihaplophase*.

CH. PÉREZ.

- 13.318. HARTMANN, FRANK A. **Variations in the size of chromosomes.** (Variation de taille de chromosomes). *Biolog. Bull.*, t. 24, 1913 (226-238, pl. 1-4).

H. examinant d'une façon comparative la taille des chromosomes dans les divers spermatoocytes d'une Sauterelle, *Schistocerca americana*, constate qu'ils sont comme les cellules elles-mêmes plus petits chez les jeunes nymphes que chez les imagos. Dans les diverses cellules d'un même individu, des chromosomes correspondants peuvent être de différentes tailles, soit par suite de croissance inégale, soit par suite de division inégale. Admettant

l'opinion qui voit dans les chromosomes des édifices de facteurs déterminant les caractères de l'individu, H. voit dans la variabilité de taille des chromosomes la cause de la constante variabilité des organismes eux-mêmes : un chromosome de grande taille détermine la dominance des caractères qui lui correspondent.

CH. PÉREZ.

- 13.319. PAYNE, FERNANDUS. **A study of the effect of radium upon the eggs of *Ascaris megalcephala univalens*.** (Effets du radium dans les œufs d'*Ascaris*). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (287-293, pl. 19-21).

Examinant des œufs d'*Ascaris* soumis par BOVERI à l'action du radium, P. confirme les résultats d'HERRWIG (*V. Bibliogr. evolut.* 12, 163, 378); les figures achromatiques sont normales et les premières divisions de segmentation régulières; c'est plus ou moins tard qu'interviennent les irrégularités amenant la mort des embryons. Cependant, dès la première division, et dans celle-là surtout, l'action du radium manifeste son influence par une pulvérisation des chromosomes en granules. Les grains volumineux de chromatine qui correspondent aux extrémités renflées des chromosomes, éliminées dans la diminution chromatique des cellules somatiques, peuvent ici ou bien participer à la reconstitution du noyau quiescent et à la division suivante, ou bien non. Enfin, dans les seconde et troisième divisions de segmentation, la chromatine se comporte différemment dans les cellules somatiques et les cellules sexuelles; fragmentée dans les unes comme dans les autres, elle se présente en masses plus volumineuses dans celles-ci que dans celles-là.

CH. PÉREZ.

- 13.320. MARCHAL, E. **Recherches cytologiques sur le genre *Amblystegium*.** *Bull. Soc. Roy. bot. Belgique*, 2^e série, t. 1, 1912.

Dans le g. *Amblystegium*, le nombre de chromosomes fondamental est 12; *A. serpens* et *A. irriguum*, qui sont de ce type, ont de grandes affinités; *A. serpens bivalens* et *A. riparium* sont des polymères nucléaires chez lesquels $n = 24$, mais se comportant d'une manière toute différente au cours de la sporogénèse.

L. BLARINGHEM.

- 13.321. BOUCHERIE, E. **Les phénomènes cytologiques de la sporogénèse chez le *Barbula muralis*.** Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 156, 1913 (p. 1692-1694).

Etude de la réduction chromatique dans la division des cellules mères des spores. Cette division est hétérotypique et, d'après B., conforme à la conception de GRÉGOIRE.

M. CAULLERY.

- 13.322. ARMAND, L. **Les phénomènes cinétiques de la prophase hétérotypique chez le *Lobelia erinus*.** Paris, *C. R. Ac. Sc.*, t. 156, 1913 (p. 1089-1090).

D'après A., ces phénomènes corroborent la conception de GRÉGOIRE.

M. CAULLERY.

- 13.323. FEDERLEY, HARRY. **Das Verhalten der Chromosomen bei der Spermatogenese der Schmetterlinge *Pygaera anachoreta*, *curtula* und *pigra*, sowie einiger ihrer Bastarde.** (Les chromosomes dans la spermatogénèse des papillons *P. a.*, *c.* et *p.* de quelques-uns de leurs hybrides). *Zeit. für Abst. u. Vererb.*, t. 9, 1913 (p. 1-110, pl. 1-4).

F. a fait des hybridations des espèces de *Pygaera* citées dans le titre (v. *Bibl. Evol.*, 11, 358). Les hybrides sont stériles; il a émis l'hypothèse que cela tenait à la non-conjugaison des chromosomes paternels et maternels lors du stade synapsis. C'est ce qu'a confirmé l'étude cytologique des hybrides. Il étudie successivement la spermatogénèse eupyrène et apyrène (pour cette dernière il confirme complètement MEYER) des espèces pures puis celles des croisements F_1 (*curtula* ♂, *anachoreta* ♀; c ♂ × *pigra* ♀; p ♂ × c ♀), et F_1 × P [(c ♂ × a ♀) ♂ × a ♀]. — Dans les espèces pures les nombres haploïdes de chromosomes sont: $a = 30$, $c = 29$, $p = 23$. D'après F il y aurait conjugaison des chromosomes paternels et maternels au stade synapsis; à la 1^{re} division méiotique, séparation et partage des chromosomes conjugués (pré-réduction); la seconde division méiotique serait équationnelle. — Dans les hybrides le nombre diploïde est la somme des nombres haploïdes des parents ($c \times a = 59$; $c \times p = 52$; $p \times c = 52$) mais il n'y a pas conjugaison synaptique; tous les chromosomes se divisent séparément à la première division méiotique. Il n'y a pas de réduction du nombre des chromosomes dans cette spermatogénèse (ou elle n'a lieu que partiellement, quelques paires de chromosomes s'étant plus ou moins exceptionnellement constituées). Les spermatides ont des noyaux doubles ou même multiples. — Dans les hybrides F_1 × P × [($c \times a$) × a] le nombre diploïde des chromosomes est la somme des nombres haploïdes des trois espèces souches: à la synapsis, les chromosomes de même origine a se conjuguent, les autres c restent isolés; les premiers subissent une réduction numérique, mais non les seconds. Il y a des anomalies nombreuses.

F. examine dans une partie générale d'une part les théories relatives à l'individualité des chromosomes, d'autre part les théories cytologiques de l'hérédité. — Ses observations sur les hybrides de *Pygaera* lui semblent naturellement confirmer l'individualité des chromosomes paternels et maternels, etc.; d'autre part, il localise les propriétés héréditaires dans les chromosomes, mais cependant pas d'une façon absolue. Il examine particulièrement les cas d'hybrides constants intermédiaires entre les parents. Il estime que cette forme d'hérédité, quoique rare, existe réellement. On a généralement admis qu'elle était due à une fusion intime des gènes parents en unités nouvelles. F. s'inscrit contre cette hypothèse, en vertu de ses observations cytologiques précédemment résumées. La stérilité des hybrides est en rapport avec les anomalies des chromosomes constatées dans leur spermatogénèse.

M. CAULLERY.

13. 324 WILKE, G. **Chromatinreifung und Mitochondrienkörper in der Spermatogenese von *Hydrometra paludum* Fabr** (Réduction chromatine et mitochondries dans la spermatogénèse de l'*H. p.*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913 (203-236, 7 fig., pl. 21-22).

Une particularité remarquable de la spermatogénèse de l'*Hydrometra paludum* est la présence, dans les spermatogonies, d'une masse chromatique spéciale, affectant généralement l'aspect d'une petite tétrade, et qui lors des divisions multiplicatrices des spermatogonies, ne participe point à la bipartition du reste de la chromatine, et passe au contraire telle quelle à l'une seulement des cellules filles. Dans les divisions réductionnelles, cette petite tétrade participe au contraire exactement aux mêmes processus que toutes les autres. W. considère la petite tétrade des spermatogonies comme homologue des deux nucléoles chromatiques, qu'il a antérieurement décrits chez

H. lacustris (*Jen. Zeitschr.*, t. 42, 1907), et comme répondant, par son inactivité partielle, à la définition donnée par Gross (*V. Bibliogr. evolut.*, n° 12, 262) d'un chromosome accessoire. Dans les divisions réductionnelles interviennent 12 tétrades qui se constituent sans stade synapsis, alors qu'il y en a un chez *H. lacustris*; W. considère qu'il y a conjugaison parallèle des chromosomes et postréduction. Il étudie d'autre part les mitochondries, décrit leur formation aux dépens de boules vitellines, et leur multiplication par bipartition.

CH. PÉREZ.

13. 325. REINHARD, LEONID. **Zum Bau der Spermien und zur Spermatogenese von *Potamobius (Astacus) leptodactylus*.** (Structure des spermies et spermatogénèse de l'Écrevisse *P. l.*). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913 (324-331, pl. 27-28).

L'étude à la fois des spermies adultes et de leur genèse à partir des spermatides conduit R. à distinguer: la tête, essentiellement formée par le noyau compact, en forme de calotte; le cou, d'origine mitochondriale, auquel se rattachent les prolongements épineux radiaires; enfin la capsule caudale, en forme de barillet ouvert à ses deux extrémités, et dont l'ouverture extérieure est obturée par un couvercle. Cette capsule, de nature chitineuse, résulte de la fusion de certains granules d'abord épars dans l'hémisphère postérieur de la spermatide. Quant au centrosome il est sans doute étalé dans la concavité de la calotte nucléaire.

CH. PÉREZ.

13. 326. KUSCHAKEWITSCH, S. **Studien über den Dimorphismus der männlichen Geschlechtselemente bei den Prosobranchia.** I. (Études sur le dimorphisme des spermatozoïdes chez les Prosobranches). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913 (237-323, 26 fig., pl. 23-26).

K. a fait une étude d'ensemble sur la double spermatogénèse des Prosobranches, et donne dans ce premier mémoire les résultats relatifs au *Conus mediterraneus* et au *Vermetus gigas*, qui par la grande taille et la complète immobilité de leurs spermatozoïdes atypiques, complètement apyrènes, peuvent être considérés comme les termes extrêmes de la série. Dans les deux espèces la spermatogénèse typique se fait d'une manière très analogue et rappelle dans ses grands traits la description donnée par MEVES pour la Paludine. A noter que le nombre réduit des chromosomes est 14, et qu'il y a très nettement, entre les deux divisions méiotiques, un intervalle de repos, où le noyau se reconstitue à l'état végétatif. Le stade synapsis n'existe pas autrement que comme un effet artificiel de certains fixateurs. Ce sont les mêmes spermatogonies qui donnent naissance aux deux lignées spermatiques, ou du moins on ne peut discerner une différence morphologique que postérieurement à la dernière division multiplicatrice de ces spermatogonies. Chez le Cône le spermatocyte grandit, son noyau devient hyperchromatique, sa chromatine prenant l'aspect d'un réseau à mailles épaisses et qui devient de plus en plus compact; puis la chromatine se fragmente et ses débris se dissolvent et disparaissent. Dans d'autres spermatocytes la fragmentation a lieu au stade de réseau, dans d'autres encore le noyau se dissout d'emblée d'une façon beaucoup plus précoce. De toutes façons on aboutit à des spermatocytes complètement apyrènes, et qui subissent cependant à cet état une bipartition, simple étranglement de la masse cytoplasmique, sans centrioles et sans figure achromatique; et les cellules filles constituent les spermatozoïdes atypiques, qui

se transforment en spermies; elles grandissent et prennent une forme de fuseau; des vacuoles claires apparaissent dans le cytoplasme; généralement deux centrioles donnent insertion à deux flagelles rudimentaires voisins, et des chondriocotes forment à la surface quelques lignes méridiennes qui convergent vers les extrémités du fuseau. Environ 25 % des Cônes examinés contenaient sporadiquement quelques ovules dans leur testicule. Chez le Vermet, c'est sans subir aucune division que le spermatocyte atypique se transforme directement en spermie; tout au plus une tentative de division peut-elle s'ébaucher, mais sans jamais aboutir. Il est remarquable cependant que les aspects successifs de la chromatine rappellent d'une façon frappante le stade leptotène, puis les anses pachytènes en anneau, enfin les tétrades. La membrane nucléaire disparaît ensuite et les groupes chromatiques se dispersent dans le cytoplasme où ils continuent à se subdiviser. La spermie grandit en prenant la forme d'un fuseau allongé. Les centrioles ont pendant ce temps manifesté une activité multiplicatrice spéciale et donné naissance à un faisceau de flagelles immobiles qui traversent le fuseau suivant son axe et se prolongent assez loin de ses extrémités. La chromatine se morcelant de plus en plus sur le trajet de ce faisceau, arrive finalement à disparaître, et la spermie atteint sa structure achevée en développant dans son cytoplasme de nombreuses vacuoles liquides où se concrètent des sphérules albuminoïdes. Dans un examen critique général, K. rapproche ses conclusions de celles des auteurs antérieurs, et il insiste en particulier sur l'intérêt de la bipartition observée chez le Cône, puis de la croissance et de la différenciation de la spermie, en l'absence de tout élément nucléaire.

CH. PÉREZ.

13. 327. HARTMANN, FRANK A. **Giant germ cells in the Grasshopper.** (Spermatocytes géants dans une Sauterelle). *Biolog. Bull.*, t. 24, 1913 (239-244, pl. 1-2).

H. a observé, dans une nymphe ♂ de *Schistocerca*, des cellules germinales géantes, qui par leur taille et le nombre de leurs chromosomes se montrent comme représentant soit deux spermatogonies, soit quatre ou huit spermatocytes fusionnés.

CH. PÉREZ.

13. 328. DEMOLL, REINHARD. **Die Spermatogenese von *Helix pomatia*.** (Spermatogénèse de l'Escargot). *Zool. Jahrb., Suppl.* 15, t. 2, 1912 (107-140, pl. 5-6).

D. a observé, au moment de la première mitose réductrice, une tétrade particulière, qui n'est reliée qu'à un seul pôle du fuseau par des filaments achromatiques, et qui sans se diviser émigre d'une façon précoce vers ce pôle, où elle est ensuite rejointe par les autres dyades. A la seconde division cet élément chromatique ne se distingue plus des autres. D. voit dans cette tétrade, qui caractérise ainsi une moitié seulement des cytes de 2^e ordre, l'équivalent d'un hétérochromosome. Il suppose que seuls doivent être féconds les spermatozoïdes qui contiennent cet élément, car seule cette hypothèse, étant admise l'individualité persistante des chromosomes, permet de concevoir la fixité du nombre caractéristique de l'espèce ($2n = 48$). Bien que l'Escargot soit hermaphrodite, l'hétérochromosome peut être considéré comme sexuel; tous les œufs fécondés le contenant à double dose, tous les individus sont somatiquement déterminés comme femelles; à leur ovaire se surajoute néanmoins un testicule, certaines cellules génitales étant orientées vers le sexe mâle par l'influence du Nebenkern; celui-ci doit en effet être considéré

comme spécifique pour l'œuf ou le spermatozoïde, et il se développe d'autre part sous l'influence du chromosome spécial aussi bien que des autres chromosomes.

CH. PÉREZ.

13. 329. BORING, ALICE M. **The interstitial cells and the supposed internal secretion of the Chicken testis.** (Les cellules interstitielles et la prétendue sécrétion interne du testicule chez le Poulet). *Biolog. Bull.*, t. 23, 1912 (141-153).

13. 330. PEARL, RAYMOND et BORING ALICE M. **Fat deposition in the testis of the domestic Fowl.** (Dépôt de graisse dans le testicule du Poulet). *Science*, t. 36, 1912 (833-835).

I. Les éléments cellulaires intercalés entre les tubes séminifères sont tous identiques entre eux et ne semblent pas autre chose que du remplissage conjonctif banal; il n'est pas possible d'y distinguer des éléments spéciaux, correspondant à une glande interstitielle proprement dite. Le fait est d'autant plus intéressant que les caractères sexuels secondaires sont plus nombreux et plus explicites chez le Coq.

II. Des expériences, faites en provoquant l'ingestion de Soudan III, montrent que la graisse déposée dans le tissu interstitiel est de signification banale, provenant de la graisse en circulation, d'origine alimentaire, et non d'une activité sécrétrice spéciale du tissu interstitiel. Elle se dépose là comme ailleurs, et dès l'éclosion du Poussin, c'est-à-dire à une époque où il ne saurait être encore question d'une activité fonctionnelle de la glande génitale.

CH. PÉREZ

13. 331. PÉREZ, CHARLES. **Observations sur l'ovogénèse et la segmentation des Tubulaires.** *Bull. Scient.*, t. 46, 1913 (249-278, 15 fig., pl. 11-12).

Étude de la formation des pseudocelles par englobement, dans l'ooplasmе, des oogonies voisines; anomalies fusoriales fréquentes dans les caryocinèses de segmentation; observation d'une Tubulaire hermaphrodite.

CH. PÉREZ.

13. 332. DE WINTER, L. **Études sur l'ovogénèse chez les Podures.** *Arch. de Biologie*, t. 18, 1913 (197-227, 3 fig., pl. 7-10).

Pour la préparation de chaque ponte, chez le *Podura aquatica*, le massif germinal subit une prolifération donnant naissance d'une part à des chapelets contournés d'oocytes, d'autre part à un réseau conjonctif, chargé de graisse, où sont encastés ces chapelets. Celui des oocytes d'un chapelet qui est amené dans la situation la plus voisine de la surface périphérique de l'ovaire, se trouvant sans doute dans des conditions de nutrition plus favorable, devient un véritable ovule. Même déjà notablement chargé de vitellus, il paraît capable de phagocyter un ou deux des oocytes de son chapelet, en contact immédiat avec lui. Le reste de sa nutrition se fait par osmose, aux dépens des matériaux qui résultent de l'atrophie et de la résorption des autres oocytes (cellules vitellines) et du réseau conjonctif. En l'absence d'un follicule la membrane définitive de l'œuf doit être considérée comme une membrane vitelline, résultant d'une sécrétion même des couches superficielles de l'ooplasmе. Cette constitution de l'ovaire apparaît comme un stade primitif à partir duquel se sont différenciés davantage les ovaires, à gaines ovigères distinctes, des Insectes Ptérygotes.

CH. PÉREZ.

- 13.333. WILLEM, VICTOR et DE WINTER, L. **Les ovules et les cellules vitellines des Crustacés Entomostracés.** *Bull. Acad. Roy. Belgique.*

W. et D. W. observent chez le Copépode *Doropygus gibber* une constitution de l'ovaire analogue à celle des Podures (V. *Bibliogr. evol.* n° 13, 332). Les oogonies étant, comme l'a vu GIESBRECHT, alignées en chapelets, ce sont les éléments de ces chapelets avoisinant la paroi qui, mieux nourris, évoluent en ovules, tandis que les autres avortent en cellules vitellines.

CH. PÉREZ.

- 13.334. JORGENSEN, MAX. **Zellenstudien. I. Morphologische Beiträge zum Problem des Eiwachstums.** (Études cytologiques. I. Croissance de l'œuf). *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913 (1-126, 15 fig., pl. 1-12).

D'une revue d'ensemble, J. conclut que la taille et la structure du noyau de l'ovule dépendent des conditions de la nutrition de cet ovule. Les ovules qui croissent d'une manière solitaire, sans cellules accessoires, ont un noyau relativement volumineux, avec abondance de substance chromosomique; la croissance peut alors être considérée comme liée jusqu'à un certain point à la question du rapport nucléoplasmique. Dans les cas où l'œuf est accompagné de cellules accessoires, son propre noyau est petit et ne joue sans doute aucun rôle dans la croissance; c'est aux cellules nourricières qu'est dévolue la grande taille nucléaire et l'abondance chromatique. Une opposition analogue s'observe dans la répartition des boyaux nucléolaires. En outre le cytoplasme des ovules contient souvent en abondance un ergastoplasme basophile, susceptible de se multiplier par lui-même, et qui joue un rôle important dans la croissance de l'œuf, en se transformant en vitellus. J. considère comme erronées les interprétations de SCHAXEL (V. *Bibliogr. evolut.*, n° 12, 121 et 393) qui a pris cet ergastoplasme pour de la chromatine éliminée du noyau. Enfin, pendant la croissance de l'œuf, les chromosomes de son noyau sont toujours oxychromatiques, et ce sont les substances nucléolaires qui sont basicchromatiques, réactions inverses de celles qu'on observe dans une cellule à l'état de repos. L'oxychromatine de l'œuf en croissance est d'ailleurs rapidement digestible, et ne contient donc pas d'acide nucléique; au contraire l'ergastoplasme basicchromatique résiste à la digestion peptique, comme les chromosomes d'une mitose, et doit contenir de l'acide nucléique. Ces conclusions sont basées sur l'examen détaillé d'un grand nombre d'ovules, appartenant à des représentants de tous les groupes du règne animal, et dont la croissance est étudiée, avec un grand luxe de figures en couleurs, tout particulièrement au point de vue des affinités chromatiques et de l'évolution des substances nucléolaires. Il n'y a aucune transformation possible de substance nucléolaire en chromatine. Au cours de la croissance la basicité des nucléoles décroît, et ils deviennent digestibles. Un rôle important dans la croissance de l'ovule doit être sans doute attribué à l'archoplasme basicchromatique, et surtout aux substances nucléolaires, très variables d'un œuf à l'autre, mais qui constituent certainement des organites particulièrement actifs. Et, dans l'arrêt final de l'énorme croissance de l'ovule doit intervenir comme cause l'épuisement en acide nucléique, lorsque l'archoplasme s'est transformé en éléments vitellins et que les nucléoles eux-mêmes sont devenus solubles par la pepsine.

CH. PÉREZ.

13. 335. JÖRGENSEN, MAX. **Zellenstudien. II. Die Ei und Nährzellen von *Piscicola*.** (Études cytologiques. II. Ovule et cellules nutritives de *P.*) *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913 (127-160, 5 fig., pl. 13-18).

J. distingue, déjà dans l'ovaire, les oogonies et les futures cellules folliculaires. Une fois que les petits groupes germinaux sont tombés dans la cavité ovarienne, le noyau d'une des cellules folliculaires émigre en profondeur au milieu de la masse morulaire des oogonies, et y constitue une sorte de cellule de Verson; il subit plus tard une dégénérescence pycnotique. Les oogonies qui avortent en cellules nutritives présentent, comme l'ovule, un stade synapsis. L'œuf lui-même est inactif dans sa croissance; ce sont les cellules nutritives qui ajoutent, à son protoplasme originel propre, un protoplasme nourricier qu'elles sécrètent. J. décrit la formation de membranes de précipitation, à affinités chromatiques, qui se produisent à la limite de ces deux protoplasmes; à un stade plus avancé, l'ooplasme originel se répand en émulsion dans le plasma nutritif. L'évolution de l'ovule est suivie jusqu'à la formation du premier fuseau de maturation, qui est très volumineux (Cf. *Branchellion*, CH. PÉREZ, 1907), et présente 16 tétrades, l'œuf restant à la métaphase jusqu'au moment de la ponte.

CH. PÉREZ.

13. 336. JÖRGENSEN, MAX. **Zellenstudien. III. Beitrag zur Lehre vom Chromidialapparat nach Untersuchungen an Drüsenzellen von *Piscicola*.** (Études cytologiques. III. L'appareil chromidial des cellules glandulaires de *P.*) *Arch. f. Zellforsch.*, t. 10, 1913 (161-201, 11 fig., pl. 19-20).

J. étudie au point de vue cytologique la formation de la sécrétion dans les glandes unicellulaires (clitelliennes) de la *P.* Pendant la croissance de la glande et la période préparatoire de la sécrétion, le noyau de la cellule glandulaire croît et forme une quantité abondante de chromatine. Pendant la sécrétion au contraire le noyau se contracte et sa chromatine perd sa basicité. Bien évidemment le noyau participe donc à la formation de la sécrétion; mais c'est à l'état dissous, et non sous forme de chromidies figurées, que la substance nucléaire passe dans le cytoplasme. Et il y a dans le cytoplasme un archoplasme basophile (prosécrétion) qui s'accroît par lui-même et se transforme en sécrétion acidophile. Il y a une grande analogie entre l'évolution de ces cellules glandulaires et celle d'un œuf en croissance. Dans un cas comme dans l'autre les mêmes aspects ont donné lieu aux mêmes erreurs d'interprétation: MONTGOMERY (1899) par exemple pour les cellules glandulaires, SCHAXEL pour les ovules ayant admis la théorie chromidiale d'émissions figurées à travers la membrane du noyau.

CH. PÉREZ.

13. 337. SURFACE, FRANK M. **The histology of the oviduct of the domestic Hen.** (Histologie de l'oviducte de la Poule domestique). *Ann. Rep. Maine Agric. Exper. Station*, 1912 (395-430, pl. 1-5).

Étude histologique des diverses régions de l'oviducte, spécialement en ce qui concerne les glandes de la muqueuse, et suggestions sur le rôle respectif de ces glandes dans la sécrétion de la couche chalazifère, de l'albumine et de la coque. (Cf. *Bibliogr. evolut.* n° 12, 395).

CH. PÉREZ.

13. 338. TUR, JAN. **Sur les diplogénèses embryonnaires à centres rapprochés.** *Arch. de Biologie*, t. 28, 1913 (325-345, 4 fig., pl. 15).

T. décrit trois cas de monstres doubles de Poulet, aux stades de la ligne et de la gouttière primitive. Il les interprète comme dus à la présence dans l'œuf de deux noyaux jumeaux très rapprochés.

CH. PÉREZ.

13. 339. NUSBAUM, JOZEF et OXNER, MIECZYSLAW. **Die Diogogonie oder die Entwicklung eines Embryo aus zwei Eiern bei der Nemeritine *Lineus ruber* Müll.** (Diogogonie, ou développement d'un embryon unique à partir de deux œufs chez le *L. r.*). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (342-352, pl. 23-24).

Il arrive assez fréquemment dans la ponte du *Lineus ruber*, que des œufs voisins se fusionnent, soit avant la segmentation, soit aux stades 2, 4, 8, etc., soit même enfin jusqu'au stade de blastula, jamais plus tard. Cette fusion a généralement pour effet d'entraver la segmentation, la multiplication des noyaux n'étant pas immédiatement suivie de la division du cytoplasme ; il se forme ainsi des blastomères polynucléés, souvent avec des mitoses multipolaires. Ces phénomènes sont analogues à ceux qui s'observent normalement dans certains œufs naturellement très encombrés de vitellus (*Tubularia*, CH. PÉREZ, *Bibliogr. evolut.* n° 13. 321). Dans le cas le plus ordinaire, fusion entre deux œufs seulement, le développement se poursuit, et, comparés aux embryons normaux, les embryons doubles présentent, aux stades correspondants, le même nombre de cellules, individuellement plus volumineuses. Une régulation se fait ensuite ; les mitoses se succédant plus rapidement dans les embryons doubles, dont la croissance générale est plus lente, ceux-ci arrivent à se rapprocher de plus en plus des embryons normaux ; et si on constate encore une différence de taille au moment où se forment, dans l'ectoderme primaire de la gastrula, les disques proliférants de la larve de Desor, ces disques eux-mêmes sont de même taille dans les deux catégories d'embryons. N. et O. désignent sous le nom de *diogogonie* ce processus de formation d'un embryon coordonné unique aux dépens de deux œufs fusionnés ; c'est un phénomène en quelque sorte inverse de la polyembryonie et de la mérogonie. МЕТЧНИКОВ a déjà fait connaître (1886) la possibilité de la *polyogogonie* chez une Hydroméduse, *Mitrocoma amœ*. Dans le cas du *Lineus*, la polyogogonie n'est pas possible. Les masses résultant de la fusion de plus de deux œufs se désagrègent et se disloquent ; ces complexes réunissent sans doute des éléments héréditairement trop différents pour pouvoir s'agencer par régulation en un organisme unique coordonné. Il y aurait là une cause intrinsèque d'avortement analogue à celle que BRACHER et HERLIANT ont constatée dans les œufs polyspermiques de grenouille (V. *Bibliogr. evolut.* n° 10, 213, 11, 92, 12, 82). Des groupements hétérogènes résultent aussi chez le *Lineus* de fusions réalisées entre des embryons d'âges différents, ou d'œufs vierges avec des œufs fécondés.

CH. PÉREZ.

13. 340. GOLDFARB, A. J. **Studies in the production of grafted embryos.** (Production expérimentale de greffes d'embryons). *Biolog. Bulletin*, t. 23, 1913 (73-101, 96 fig.).

Des greffes embryonnaires d'Oursins n'avaient pas été réalisées jusqu'ici sur les côtes américaines. G. vient de réussir pour l'*Arbacia punctulata*, avec le mode opératoire suivant : les œufs fécondés sont d'abord secoués, pour être débarrassés de leur membrane ; puis placés dans de l'eau de mer artificielle

exempte de Ca, et alcalinisée avec un peu de NaOH ; enfin centrifugés dans des tubes étroits. Dans ces conditions G. a réalisé la fusion de 10 à 40 % des œufs et obtenu les diverses catégories d'embryons jumeaux que DRIESCH avait obtenues avec l'*Echinus microtuberculatus* et le *Sphærechinus granulatus*. Des groupes complexes agglutinant jusqu'à 20 œufs ont été obtenus, mais ils subissent toujours des réductions ultérieures, par séparation des éléments externes ou atrophie de éléments profonds. Dans les groupes simplement agglutinés, chaque individu conserve sa polarité et se développe indépendamment des voisins. Dans les cas de fusion partielle, que l'on observe soit entre les œufs soit plus fréquemment entre les embryons qui ont au moins atteint le stade blastula, on constate des phénomènes de régulation et parfois d'atrophie. En résumé, de même qu'un œuf unique peut donner, par disjonction de ses blastomères, plusieurs larves, demême plusieurs œufs peuvent se fusionner et donner un embryon unique, éventuellement sans aucune trace de son origine gémellaire.

CH. PÉREZ.

13. 341. LAMS, HONORÉ. **Étude de l'œuf de Cobaye aux premiers stades de l'embryogenèse.** *Arch. de Biologie*, t. 28, 1913 (229-323, pl. 11-14).

L. décrit en détail la formation des globules polaires et la fécondation. L'élimination du premier globule (8 chromosomes) a lieu dans l'ovaire, et sans arrêt se forme le second fuseau, qui est à la métaphase au moment de l'ovulation. L'élimination du second globule n'a lieu qu'après la pénétration du spermatozoïde. Celui-ci pénètre complètement dans l'œuf, où sa queue se retrouve encore assez longtemps reconnaissable. Pendant la maturation l'œuf présente une première polarité transitoire, bien marquée par l'accumulation des gouttelettes vitellines graisseuses dans la région opposée aux globules polaires. Au contraire les pronucléi émigrent ensuite vers ce pôle vitellin, qui devient le pôle animal définitif, tandis que le vitellus graisseux s'écoule en sens inverse et s'oriente vers les globules polaires ; il y a ainsi un curieux renversement de la polarité de l'œuf, déterminé par la pénétration du spermatozoïde. La première division de segmentation s'installe sans que les deux pronucléi soient fusionnés ; elle conduit à la formation de deux premiers blastomères identiques en tout sauf en ceci que seul l'un des deux contient la queue du spermatozoïde. L. considère ce fait comme très important, et admet les suggestions de HENNEGUY et de VANDER STRICHT, suivant lesquelles ce blastomère seul donnerait l'embryon, tandis que l'autre, dont le cytoplasme est exclusivement femelle, donnerait le trophoblaste. (A rapprocher des idées de MEVES, d'après lesquelles chez l'Oursin, les parties caduques des plûtés seraient aussi formées par le blastomère dépourvu de substance cytoplasmique paternelle. V. *Bibliogr. evol.* n° 13, 156). Au début de son développement l'œuf présente une *dentoplasmolyse*, c'est-à-dire une élimination de substances vitellines, analogue à celle que VANDER STRICHT a décrite chez la Chauve-souris.

CH. PÉREZ.

13. 342. RAU, PHIL. et RAU, NELLIE. **The fertility of *Cecropia* eggs in relation to the mating period.** (Fécondité des œufs de *C.* en rapport avec la durée de l'accouplement). *Biolog. Bull.*, t. 24, 1913 (245-250).

Les femelles de *Cecropia* pondent en moyenne 300 œufs, dont un grand nombre sont stériles, et elles meurent sans avoir achevé leur ponte. D'autre part

l'accouplement a pour effet de raccourcir la vie de la femelle, mais est un excitant de la ponte. Les auteurs se sont proposé de rechercher si un accouplement prolongé avait pour effet d'augmenter le pourcentage des œufs fertiles; si les premiers œufs pondus sont plus fertiles que les suivants. Les expériences n'ont pas donné de résultats affirmatifs. Il semble que c'est la vigueur de la femelle qui intervient avant tout dans la proportion des œufs fertiles, plutôt que la quantité de sperme ou la durée de l'accouplement.

CH. PÉREZ.

FÉCONDATION, PARTHÉNOGÉNÈSE.

13. 343. FALTZ-FEIN et IVANOV. **EL. A propos du problème de la télégonie.** Paris, *C. R. Soc. Biol.*; t. 74, 1913 (1029-1031).

7 juments, qui ont donné, au parc d'élevage d'*Ashania-nova*, un ou plusieurs zébroïdes, fécondées ensuite par des étalons de leur espèce, n'ont eu aucune postérité rayée. Deux d'entre elles ont eu ainsi, d'abord respectivement 5 et 3 zébroïdes, puis 2 et 5 poulains normaux. Ces expériences sont donc contraires à la réalité de la télégonie.

M. CAULLERY.

13. 344. BATAILLON, E. **Démonstration définitive de l'inoculation superposée à la piqure en parthénogénèse traumatique.** Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 156, 1913 (811-815).

Cf. *Bibl. Evol.* 10, 133; 11, 91, 340. B. jette une ponte entière de grenouille, non fécondée, dans une solution de KCN à 0,8 pour 1.000 en agitant périodiquement; et les y laisse pendant 3-4 heures: les gangues sont dissoutes: on lave ensuite les œufs nus avec une solution de NaCl à 7 pour 1.000 pendant une heure. Ces matériaux (*œufs au cyanure*) ne se laissent pas pénétrer par le sperme. Piqués simplement ils ne se segmentent jamais: mais si on les arrose d'une pulpe fraîche de rate de cobaye et qu'on les pique ensuite, les deux tiers d'entre eux se segmentent. De même, si trois lots d'*œufs au cyanure* sont traités l'un par le sérum de cheval, l'autre par une purée d'hématies (renfermant quelques leucocytes), le troisième par une purée de leucocytes, on n'obtient aucune segmentation avec le premier lot, 1 % avec le second et jusqu'à 75 % avec le troisième. C'est donc, d'après B., le leucocyte qui est l'élément actif dans le sang de mammifère. Les *œufs au cyanure*, prouvent donc irréfutablement, suivant B., la réalité du facteur inoculation dans la parthénogénèse traumatique.

M. CAULLERY.

13. 345. HERTWIG, GÜNTHER. **Parthenogenesis bei Wirbeltieren, hervorgerufen durch artfremden radiumbestrahlten Samen.** (Parthénogénèse de Vertébrés, produite par des spermatozoïdes d'espèce étrangère, soumis au radium). *Arch. f. mikrosk. Anat., Abt. f. Zeug. u. Vererbungsl.*, t. 81, 1913 (87-127, 6 fig., pl. VI et VII).

La partie expérimentale du mémoire porte sur le développement des œufs de *Bufo vulgaris* et de *Rana esculenta* par les spermatozoïdes, soumis au radium, de *Rana fusca*; et sur celui des œufs vierges de *Bufo*, ayant été soumis au radium et fécondés ensuite par le sperme de *Rana fusca*. Il y a par conséquent dans ces expériences combinaison de l'hybridation avec l'irradiation soit des œufs, soit des spermatozoïdes. Elles confirment l'hypo-

thèse déjà émise par O. et G. HERTWIG, d'après laquelle les spermatozoïdes longuement irradiés incitent un développement parthénogénétique des œufs. Les larves hybrides obtenues avec du sperme irradié ont à peu près un aspect normal, vivent pendant quelques semaines, mais le cerveau, les yeux, le cœur sont moitié plus petits que chez les larves témoins; l'intestin, le foie, le rein primitif, les myotomes sont aussi beaucoup plus petits. Les œufs irradiés de *Bufo* fécondés avec du sperme normal de *Rana* se segmentent en partie, mais tous meurent au stade blastula; cette mort précoce s'expliquerait par une « liaison désharmonique » des idioplasmas paternel et maternel. Quand on irradie les spermatozoïdes, leur noyau est abîmé, l'union des idioplasmas est empêchée par l'élimination précoce de la chromatine ♂ malade, et l'œuf activé, avec sa chromatine ♀ intacte, poursuit son développement au delà du stade blastula. H. montre ensuite par des mensurations des noyaux que l'œuf fécondé par un spermatozoïde irradié se développe parthénogénétiquement: en effet, les noyaux dans ce cas n'ont que la moitié des dimensions des noyaux des larves témoins: ils sont haploïdes, ils dérivent du noyau maternel seul. Mais l'énergie vitale des petites cellules embryonnaires à noyaux haploïdes est amoindrie, et les larves parthénogénétiques sont naines. H. combat la théorie de BOYER de l'importance et de la spécificité du centrosome et montre enfin l'analogie entre les résultats de l'hybridation et ceux de l'irradiation des éléments sexuels.

A. DRZEWINA.

13. 346. PICARD, F. **Sur la parthénogénèse et le déterminisme de la ponte chez la Teigne des pommes de terre** (*Phthorimea operculella* Zell.). Paris, *C. R. Ac. Sci.*, t. 156, 1913 (1097-1099).

Les femelles de *Ph. o.*, mises en présence des pommes de terre, pondent 40 à 80 œufs, 24 à 48 heures après l'accouplement. Les femelles vierges, ou bien ne pondent pas, ou bien pondent un petit nombre d'œufs (n'atteignant jamais 40). Dans 9 cas sur 100 expériences, ces œufs se sont développés parthénogénétiquement (c'est le premier exemple de parthénogénèse accidentelle chez les Tinéides). L'accouplement apparaît comme provoquant la ponte (Cf. GUYÉNOT, *Drosophila*, *Bibl. evol.*, 13, 189-195); celle-ci a lieu sur diverses Solanées, mais ne se produit pas sur des surfaces lisses, même s'il s'agit de fruits convenant à l'alimentation de la larve (Tomate, Aubergine, etc.). Il n'y a pas corrélation complète entre l'instinct de ponte de l'adulte et l'instinct alimentaire de la larve.

M. GAULLERY.

13. 347. WOODRUFF, LORANDE LOSS. **3300 Generationem von *Paramecium* ohne Konjugation oder künstliche Reizung.** (3.300 générations de *P.* sans conjugaison ni stimuli externes). *Biolog. Centralbl.*, t. 33, 1913 (p. 34-36).

Exposé nouveau de résultats précédemment analysés (*Bibl. Evol.*, 13, 166-167).

M. GAULLERY.

13. 348. JENNINGS, H. S. **The effect of conjugation in *Paramecium*.** (Les effets de la conjugaison chez les Paramécies). *Journ. exper. Zool.*, t. 14, 1913 (279-391, 2 fig.).

Les travaux récents (LOEB, etc.) ont distingué, pour les Métazoaires, dans les résultats de la fécondation, d'une part le stimulus de développement, qui sauve l'œuf de la mort, et d'autre part l'amphimixie, qui réalise de nouvelles

combinaisons de caractères héréditaires. En ce qui concerne les Ciliés, on a surtout eu en vue le rajeunissement que la conjugaison est censée apporter à la race; et, d'après J., les expériences publiées jusqu'ici n'entraînent pas la conviction. Aussi a-t-il entrepris de nouvelles recherches, en se proposant d'examiner comparativement ce qui se passe dans une même race, suivant qu'une conjugaison a eu lieu ou non. Il isole d'une même culture de Paramécies d'une part des syzygies, qu'il laisse s'achever, et d'autre part des individus qui sont séparés par agitation au moment où ils commencent à se conjuguer; les deux catégories d'ex-conjoints sont ensuite suivies d'une façon comparative en cultures sériées. Par rapport aux non-conjugants, les ex-conjugants manifestent un taux de multiplication beaucoup moins élevé, une mortalité beaucoup plus élevée, une tendance aux anomalies; mais le fait le plus saillant est l'accroissement considérable dans la variabilité du taux de multiplication, les variations apparues étant héréditaires. Les expériences n'apportent donc aucun appui à cette opinion que la conjugaison exalte le pouvoir reproducteur ou rajeunit physiologiquement l'organisme. On sait d'ailleurs que la vie des Ciliés peut continuer sans l'intervention d'une conjugaison (V. en particulier WOODRUFF, *Bibliogr. evol.* n° 12, 97-13, 166); mais la race se maintient alors uniforme et invariable. La conjugaison produit au contraire une diversité de combinaisons nouvelles; sur le nombre un certain nombre peuvent se trouver mieux adaptées aux conditions actuelles du milieu; et celles-là persistent tandis que les autres succombent. Ainsi se complètent mutuellement les notions apportées par les travaux de CALKINS, ENRIQUES, WOODRUFF, etc.

CH. PÉREZ.

- 13.349. JENNINGS, H. S. et LASHLEY, H. S. **Biparental in inheritance and the question of sexuality in *Paramecium***. (Hérédité bilatérale et sexualité chez les Paramécies). *Journ. exper. Zool.*, t. 14, 1913 (393-466, 2 fig.).

Parmi les descendants de deux ex-conjugants on observe souvent que les lignées issues de l'un meurent ou se multiplient lentement, tandis que celles issues de l'autre manifestent une grande vitalité. On a cru voir là l'indication d'un commencement de sexualité (CALKINS), les deux conjoints étant respectivement considérés le premier comme mâle, le second comme femelle. Les expériences de J. et L. ne confirment pas cette manière de voir, au contraire. En ce qui concerne la survivance ou la mort, et le taux de multiplication, les ex-conjugants se montrent plus semblables l'un à l'autre qu'on ne devrait s'y attendre, si ces caractères étaient distribués sans rapport avec la conjugaison. La conjugaison a donc pour effet de faire se ressembler entre elles les lignées issues des deux conjoints, et détermine donc une hérédité bilatérale faisant ressembler la progéniture simultanément aux deux parents. Dans les cultures mélangées, il y a des accouplements assortis (assortative mating) en ce qui concerne le caractère de vigueur multiplicatrice; c'est sans doute une conséquence des accouplements assortis suivant la taille (V. *Bibliogr. evol.* n° 12, 47). Dans une culture de lignée pure on ne peut pas distinguer d'accouplements assortis, tous les individus ayant le même taux de multiplication; mais, après conjugaison, au milieu des variations qui apparaissent d'un couple à l'autre, les deux membres d'un même couple montrent au contraire une correspondance de taux particulièrement étroite, mettant bien en évidence l'hérédité bilatérale.

CH. PÉREZ.

13. 350. WELLINGTON, RICHARD. **Natural and artificial parthenogenesis in the genus *Nicotiana*.** (Parthénogénèse naturelle et parthénogénèse artificielle dans le genre *Nicotiana*). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (279-806).

Les expériences ont été poursuivies sur différentes espèces du genre *Nicotiana*, (*N. tabacum*, *paniculata*, *alata*, *rustica*, *Bigelovii*, *Langsdorffii*, *longiflora*, *Forgetiana*, *sylvestris*, *plumbaginifolia*). Les conclusions auxquelles est arrivé W. sont les suivantes : 1° Des croisements entre certaines espèces du genre *Nicotiana* donnent des graines reproduisant le type maternel et des graines stériles, de nature hybride probablement. Dans d'autres cas, des plants hybrides et des plants à type maternel pur furent obtenus des mêmes capsules. 2° Les capsules de plusieurs des espèces étudiées augmentèrent quelque peu de volume après une légère irritation des boutons floraux à l'aide d'un instrument à pointe effilée ; mais il n'y eut pas production de graines. 3° Des graines stériles, et probablement sans embryon, peuvent être obtenues à la suite de légères brûlures provoquées sur de jeunes boutons à l'aide d'un fil de platine porté au rouge. Le même résultat était atteint lorsque de jeunes plants étaient soumis à l'action des vapeurs de chloroforme. 4° Il y avait production de graines stériles après ablation partielle du pistil suivie du greffage de l'extrémité stigmatique d'un autre pistil sur le moignon demeuré en place et de la pollinisation du nouveau stigmate. 5° Il n'y avait point production de graines après enlèvement des étamines par décapitation de la fleur ; tout au plus pourrait-on citer en cas douteux chez *N. plumbaginifolia*. 6° Il existe vraisemblablement un agent inhibiteur de la croissance dans le liquide stigmatique de certaines espèces du genre *Nicotiana*. 7° Lorsque des jeunes plants de *N. rustica* var. *texana* étaient soumis à l'action des vapeurs d'acétone, il y avait transformation en tissu foliacé de la corolle et des étamines chez un grand nombre de fleurs terminales. 8° L'injection de substances chimiques dans la tige du végétal demeurait sans effet sur la production des graines. 9° L'existence de la parthénogénèse semble bien peu probable chez le Tabac, du moins chez les espèces étudiées par W.

EDM. BORDAGE.

13. 351. OVERTON, J.-B. **Artificial parthenogenesis in *Fucus*.** (La parthénogénèse artificielle chez les *Fucus*). *Science*, t. 37, 1913 (841-844).

L'auteur a expérimenté, à Woods Hole, sur *F. vesiculosus*, en employant des fragments de thalle d'individus femelles soigneusement lavés à l'eau douce, de façon à détruire les anthérozoïdes qui pouvaient se trouver sur eux. Des oosphères étaient ensuite extraites des conceptacles et plongées pendant une ou deux minutes dans un verre de montre contenant de l'eau de mer additionnée d'acide acétique ou d'acide butyrique. Elles coulaient rapidement au fond. Retirées à l'aide d'une pipette, elles étaient immédiatement placées dans un second verre de montre rempli d'eau de mer pure. On constatait alors qu'il y avait eu formation d'une membrane : l'oosphère était ainsi devenue un œuf. Ce dernier prenait, le plus souvent, un aspect piriforme. Une papille rhizoïde faisait son apparition, la segmentation commençait, et il se développait de jeunes *Fucus* entièrement semblables à ceux qui proviennent d'une oosphère fécondée par un anthérozoïde. L'auteur n'a pas encore pu les suivre jusqu'à leur complet développement. Il se propose de le faire pour déterminer le nombre des chromosomes et pour voir comment se comportent ceux-ci au moment de la formation des anthérozoïdes et des oosphères. D'après STRAS-

BURGER, FARMER et WILLIAMS, les noyaux des *Fucus* obtenus par fécondation normale contiendraient un nombre diploïde de chromosomes. La réduction au nombre haploïde aurait lieu au moment où s'effectuerait la première division dans l'antheridie ou dans l'oogone. O. pense que les noyaux des jeunes *Fucus* obtenus parthénogénétiquement doivent contenir le nombre haploïde de chromosomes.

EDM. BORDAGE.

TRAVAUX GÉNÉRAUX.

- 13.352. JACKSON, ROBERT TRACY. **Alpheus Hyatt and his principles of research.** (Les principes de recherche d'Alpheus HYATT). *Amer. Nat.*, t. 47, 1913 (195-206).

J. déclare que HYATT doit être considéré comme le promoteur des méthodes qui permettent d'établir les relations phylogénétiques en ce qui a trait aux Invertébrés. Il a employé avec un égal succès les principes de l'accélération dans le développement, du parallélisme, de la morphogenèse et de la récapitulation. Ce que HYATT a fait pour différentes familles d'Invertébrés, pour les Céphalopodes notamment, d'autres biologistes l'ont entrepris avec succès pour d'autres groupes, en appliquant les mêmes principes. BEECHER a étudié, de cette façon, les Brachiopodes et les Trilobites, CUSHMAN, les Protozoaires, GRAREAU, les Gastropodes, et J. lui-même, les Pélécy-podes et les Echinides.

EDM. BORDAGE.

- 13.353. OSBORN, HENRY FAIRFIELD. **Tetraplasy, a law of the four inseparable factors of Evolution.** (La Tétraplasie ou la loi des quatre inséparables facteurs de l'évolution). *Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia*, t. 64, 1912 (p. 144).

Pour expliquer l'origine des nouveaux caractères et la transformation des caractères déjà existants, BUFFON, SEMPER, WAGNER ont attribué un rôle presque exclusif au milieu environnant. LAMARCK, SPENCER, COPE ont mis en jeu l'ontogénie et les modifications héréditaires du soma, GALTON, WEISMANN, MENDEL, de VRIES, BATESON, l'hérédité des seules modifications du plasma germinatif, DARWIN et WALLACE, la sélection et la lutte entre les organismes.

Au cours de ses longues recherches sur les Titanothères, O. a reconnu qu'il était indispensable de faire preuve d'éclectisme et de considérer les quatre facteurs ci-dessus énoncés comme inséparables. Il désigne sous le nom de *tétraplasie* la loi ou principe d'évolution correspondant à cet ensemble de facteurs.

EDM. BORDAGE.

- 13.354. PRZIBRAM, HANS. **Die Kammerprogression der Foraminiferen als Parallele zur Häutungsprogression der Mantiden.** (Progression géométrique des loges chez les Foraminifères, comparée à la succession des mues chez les Mantides). *Arch. Entwickl. mech.*, t. 36, 1913 (194-210).

Précisant une remarque de RHUMBLER (*Plankton Exped.* 1909-11), P. constate que les dimensions linéaires homologues, dans les loges successives des Foraminifères, croissent suivant une progression géométrique, dont la raison est voisine de $\sqrt[3]{2}$. Il en est de même pour les épaisseurs des parois

de la coquille. On peut en conclure que la formation d'une nouvelle loge a lieu lorsque le volume de la masse protoplasmique a sensiblement doublé ; les masses de matière squelettique sécrétées vont aussi en doublant. Ce résultat est à rapprocher de celui que P. et MEGUSAR ont constaté pour les mues de la *Sphodromantis* (Cf. *Bibliogr. evol.* n° 13, 84). Il doit s'agir dans les deux cas d'une condition relative au rapport nucléoplasmique, qui, après une certaine croissance assimilatrice, exige une bipartition.

CH. PÉREZ.

13. 355. KELLOGG, VERNON LYMAN. **Distribution and species-forming of ecto-parasites.** (Distribution et formation des espèces chez les ecto-parasites). *Amer. Natur.*, t. 47, 1913 (129-158).

K. a cherché s'il existait un parallélisme entre la distribution géographique de certains oiseaux et celle de leurs parasites externes (Poux ou Mallophages). La constatation la plus intéressante qui se dégage de ces recherches est celle-ci : Il y a possibilité pour les représentants d'une seule espèce de parasite de vivre sur deux ou sur un plus grand nombre d'espèces d'oiseaux voisines au point de vue taxonomique, mais habitant parfois des régions très éloignées les unes des autres. On pourrait citer comme exemples le *Nirmus pileus* et le *N. signatus*, parasites communs à l'Avocette d'Europe (*Recurvirostra avocetta*) et à l'Avocette d'Amérique (*R. americana*). De même, cinq espèces de Mallophages sont communes au Foulque d'Europe (*Fulica atra*) et au Foulque d'Amérique (*F. americana*). Pour K., il n'y aurait qu'une seule explication plausible : l'espèce parasite aurait été en quelque sorte transmise sans modification, depuis des époques reculées, à des oiseaux spécifiquement et quelquefois même génériquement distincts, par un ancêtre commun.

EDM. BORDAGE.

13. 356. WHERRY, WILLIAM B. **On the metamorphosis of an Amœba into Flagellates and vice versa.** (Sur la métamorphose d'une Amibe en Flagellé et réciproquement). *Science*, t. 37, 1913 (494-496).

Il s'agit d'une espèce appartenant au genre *Valhampfia*, trouvée en Californie. Les trophozoïtes peuvent se changer en une forme flagellée. Ils possèdent normalement un noyau simple, un gros caryosome et une membrane nucléaire épaisse. Voici la façon dont opère W. pour obtenir la forme flagellée : dans un verre de montre, il dépose deux ou trois gouttes d'une culture de l'Amibe sur jaune d'œuf liquide, auxquelles il ajoute deux ou trois gouttes d'eau distillée. Il place le tout dans l'étuve de BARBER, à une température de 22 à 25 degrés. Au bout de 3 ou 4 heures, les trophozoïtes sont remplacés par des individus porteurs de flagelles. La forme de ces individus est quelque peu variable ; l'aspect piriforme est cependant le plus fréquent et le noyau occupe alors le pôle. De ce dernier partent de longs flagelles. Ceux-ci disparaissent instantanément par simple apposition d'une lamelle couvre-objet sur la préparation.

W. a remarqué que la réduction de tension de l'oxygène amène le noyau de l'Amibe normale à se diviser sans qu'il y ait division du cytoplasme. On peut ainsi obtenir des Amibes de fortes dimensions, possédant jusqu'à 30 et 40 noyaux. En les plaçant ensuite en contact avec une grande quantité d'oxygène libre, on voit leur cytoplasme se diviser à son tour.

EDM. BORDAGE.

PUBLICATIONS
DE LA
STATION ZOOLOGIQUE DE WIMEREUX

I.

BULLETIN SCIENTIFIQUE DE LA FRANCE
ET DE LA BELGIQUE

II.

TRAVAUX DU LABORATOIRE

- I. JULES BARROIS, Recherches sur l'embryologie des Bryozoaires, *in-4°*, 305 pages, 16 planches coloriées et noires (1877)..... 30 fr.
- II. PAUL HALLEZ, Contributions à l'histoire naturelle des Turbellariés, *in-4°*, 213 pages, 11 planches (1879). 30 fr.
- III. ROMAIN MONIEZ, Essai monographique sur les Cysticerques, *in-4°*, 190 pages, 3 planches (1880)..... 10 fr.
- IV. ROMAIN MONIEZ, Mémoires sur les Cestodes, *in-4°*, 238 pages, 12 planches (1881)..... 20 fr.
- V. A. GIARD et J. BONNIER, Contributions à l'Étude des Bopyriens, *in-4°*, 272 pages, 10 planches dont 6 coloriées, et 26 fig. dans le texte (1887)..... 40 fr.
- VI. EUGENE CANU, Les Copépodes du Boulonnais, *in-4°*, 354 pages, 30 planches dont 8 coloriées, et 20 fig. dans le texte (1892)..... ÉPUISÉ
- VII. MISCELLANÉES BIOLOGIQUES dédiées au professeur ALFRED GIARD à l'occasion du 25^e anniversaire de la fondation de la Station zoologique de Wimereux (1874-1899) *in-4°*, 636 pages, 33 planches et 30 fig. dans le texte (1899)..... 50 fr.
- VIII. JULES BONNIER, Contribution à l'étude des Epicarides, les Bopyridæ, *in-4°*, 478 pages, 41 planches et 62 fig. dans le texte (1900)..... 50 fr.
-

Dépositaires des Publications du Laboratoire de Wimereux

Paris, LÉON L'HOMME, 3, rue Corneille ;
Berlin, FRIEDLÄNDER & SOHN, N.-W., 11, Carlstrasse ;
Londres, DULAU & C^o, 37, Soho-Square.

SOMMAIRE.

I. — Mémoires originaux.

page

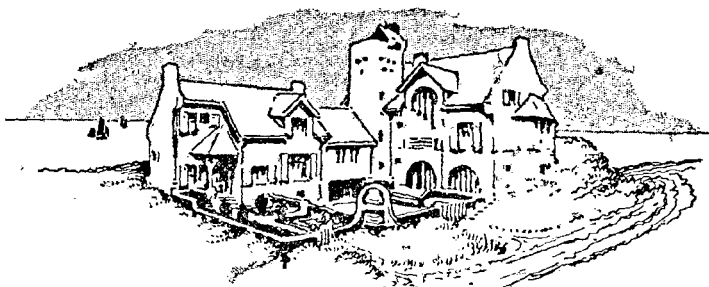
- C. PICARD. — Les Broméliacées épiphytes considérées comme milieu biologique. (Planches VI à XXIV et 54 figures dans le texte). 215.

II. — Bibliographia evolutionis.

QUATRIÈME ANNÉE 1913. — Analyses nos 244 à 356. 81 à 120.

AUTEURS ANALYSÉS.

Albott, E.-F. 273.	Gautier, A. 245.	Lashley, H. H. 349.	Rabaud, E. 286.
Allee, E. W. C. 272.	Goldfarb, A. J. 340.	Lillie, F. R. 278.	Rassbach, R. 305.
Armand, L. 322.	Goldschmidt, R. 249,	Loeb, J. 258.	Rau, Ph. et N. 342.
Balfs, W. L. 251.	255, 256.	Longo, B. 280, 290.	Reinhard, L. 325.
Bancroft, F. W. 258.	Goodale, H. D. 269.	Luna, E. 315.	Wiley, W. A. 237.
Barber, C. A. 252.	Grosvenor, G. H. 259.	Lutz, F. E. 295.	Schultz, W. 247.
Barfuth, D. 305.	Guilliermond, A. 261.	Mac Galloway, G. A. 277.	Schuster, E. H. J. 297.
Bataillon, R. 344.	Hartmann, F. A. 318, 327.	Magnon, A. 267.	Seutal, L. G. 285.
Berry, E. B. 301.	Heckel, E. 265.	Michal, F. 320.	Shelford, V. E. 272.
Blarighem, L. 250.	Heinricher, I. 283.	Matheson, R. 311.	Shimek, B. 300.
Bonnet, J. 317.	Herouard, E. 280.	Maupas, E. 284.	Skinner, H. 270.
Boring, A. M. 329, 330.	Hertwig, G. 345.	Mercier, L. 287.	Smith, G. W. 259, 264,
Bouchere, E. 321.	Isaëry, R. 312.	Michael, E. L. 275.	297.
Bouvier, E. L. 259.	Iwanoff, E. 343.	Mollard, M. 292.	Snell, K. 246.
Braun, M. 310.	Jackson, R. T. 352.	Nice, L. E. 281.	Snifface, F. M. 337.
Burgess, A. F. 256.	Janda, V. 307.	Nosbaum, J. 314, 339.	Tur, J. 338.
Cantacuzene, J. 288.	Jennings, H. S. 348, 349.	Osborn, H. P. 353.	Uhlenhut, E. 313.
Coillier, R. 291.	Johnson, M. 316.	Orvton, J. B. 351.	Walcott, Ch. D. 303.
Coekayne, L. 304.	Jørgensen, M. 334-336.	Oxner, M. 339.	Walther, A. 274.
Correns, J. 255.	Just, E. E. 278.	Parshley, H. M. 253.	Wellington, R. 350.
Daniel, L. 244.	Karny, H. 299.	Pavillard, J. 260.	Wesenberg-Lund, C. 279.
Delsman, H. C. 302.	Keilin, D. 282, 283.	Payne, F. 319.	Wherry, W. B. 353.
Demoll, R. 254, 323.	KeHog, V. L. 355.	Pearl, R. 253, 270, 330.	Wilke, G. 324.
De Winter, L. 332, 335.	Klatt, B. 296.	Pearse, A. S. 285.	Wittem, V. 271, 339.
Dollo, L. 238.	Koschewnikoff, G. 262.	Pérez, Ch. 331.	Wollereck, R. 268.
Faltz-Poin, 343.	Krizevsky, J. 308, 309.	Picard, F. 345.	Woodruff, L. L. 347.
Federley, H. 323.	Kuschnakewitsch, S. 326.	Pipard, A. 257.	
Fischer, E. 248.	Lams, H. 341.	Prizbram, H. 354.	



Lith. Imp. L. Danel