

**REVUE SUISSE**  
**DE**  
**ZOOLOGIE**



# REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

**Maurice BEDOT**

DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. les Professeurs E. BÉRANECK (Neuchâtel), H. BLANC (Lausanne),  
O. FUHRMANN (Neuchâtel), A. LANG (Zurich), T. STUDER (Berne),  
E. YUNG (Genève) et F. ZSCHOKKE (Bâle).

TOME 21

Avec 19 planches

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KÜNDIG

1913

0107



## TABLE DES MATIÈRES

	Pages
ANDRÉ, E. Recherches parasitologiques sur les Amphibiens de la Suisse. Avec la planche 6. . . . .	179
BAUMANN, F. Parasitische Copepoden auf Coregonen. Hierzu Tafel 5. . . . .	147
BIGLER, W. Die Diplopoden von Basel und Umgebung. Hierzu Tafel 17-19. . . . .	675
BISCHOFF, C. R. Cestoden aus Hyrax. Hierzu Tafel 7-9. . . . .	225
BUGNION, E. Le <i>Termes Horni</i> Wasm. de Ceylan. Avec les planches 11 à 13. . . . .	299
CARL, J. Phasmides nouveaux ou peu connus du Muséum de Genève. Avec la planche 1. . . . .	1
CARL, J. Westafrikanische Diplopoden. Hierzu 18 Figuren	201
CORNETZ, V. Divergences d'interprétation à propos de l'orientation chez la Fourmi. Avec 1 figure dans le texte . . . . .	795
EMERY, C. La nervulation des ailes antérieures des Formicides. Avec 4 figures dans le texte . . . . .	577
FOREL, A. Fourmis de la faune méditerranéenne récoltées par MM. U. et J. Sahlberg. . . . .	427
FOREL, A. Quelques Fourmis des Indes, du Japon et d'Afrique. Avec 1 figure dans le texte . . . . .	659
FUHRMANN, O. L'hermaphrodisme chez <i>Bufo vulgaris</i> . Avec 6 figures dans le texte . . . . .	331
HOFMÄNNER, A. Contribution à l'étude de Nématodes libres du Lac Léman. Avec les planches 15 et 16 . . . . .	589
KOBELT, W. Landschnecken aus Deutsch-Ostafrika und Uganda. Hierzu Tafel 2. . . . .	57
PIAGET, J. Malacologie alpestre. Avec la planche 14. . . . .	439
PIGUET, E. Notes sur les Oligochètes. Avec 12 figures dans le texte . . . . .	111
SANTSCHI, F. Comment s'orientent les Fourmis. Avec 8 figures dans le texte . . . . .	347
SLUGOCKA, M. Recherches sur l'appareil génital des Gastéropodes pulmonés du genre <i>Physa</i> . Avec les planches 3 et 4 . . . . .	75
STEINER, G. Ein Beitrag zur Kenntnis der Rotatorien- und Gastrotrichenfauna der Schweiz. Hierzu Tafel 10	285



# Phasmides nouveaux ou peu connus du Muséum de Genève

PAR

**J. CARL**, D<sup>r</sup> Sc.

Avec la planche 1.

La publication de la Monographie des Phasmides de MM. BRUNNER DE WATTENWYL et J. REDTENBACHER<sup>1</sup>, nous a encouragé à entreprendre l'étude des Phasmides indéterminés, qui se trouvaient au Muséum de Genève. Cette collection renferme un assez grand nombre d'espèces inédites, dont quelques-unes constituent des genres nouveaux, tandis que d'autres se rattachent plus étroitement à des espèces déjà connues. Nous profitons de cette occasion pour compléter la description de quelques espèces connues et ajouter des remarques synonymiques. Le cadre systématique est emprunté à la Monographie de BRUNNER et REDTENBACHER, à laquelle nous renvoyons également pour la bibliographie des espèces connues, que nous avons l'occasion de citer. Notre étude n'étant faite que sur un nombre relativement petit d'espèces, nous nous abstiendrons de considérations systématiques générales et de remarques critiques au sujet des divisions établies par BRUNNER et

<sup>1</sup> *Die Insektenfamilie der Phasmiden*, Wien. 1908.

REDTENBACHER. Ces divisions semblent assez naturelles. Les difficultés qu'on rencontre, lorsqu'il s'agit de distinguer d'une façon nette les *Lonchodini* des *Necroscini* aptères, font cependant supposer que les deux auteurs viennois ont attribué une trop grande valeur systématique à la longueur relative du segment médian.

### Tribus BACILLINI.

#### *Antongilia unispinosa* n. sp.

♂. Fusco-olivacea, unicolor. Antennae? Vertex muticus, laevis. Occiput haud globosum, inerme. Thorax laevis. Pronotum postice spina unica, longa, leviter antrorsum recurva armatum, ante medium inerme. Meso- et metanotum apice tuberculo nullo. Mesosternum antice subtilissime dense granulosum. Segmenta abdominalia dorsalia apice tuberculo obsoleto, apicalia carinata. Segmentum anale triangulariter excisum. Cerci breves, leviter incurvi. Lamina subgenitalis aspera, in tertia parte basali elevata et tuberculis 2 obtusis instructa, apice rotundata. Segmenta abdominalia ventralia, praecipue apicalia, granulatis setigeris minutissimis sat dense obsessa. Pedes inermes.

Long. corp.	60 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	25 <sup>mm</sup>
» meson.	18 <sup>mm</sup>	» » int.	17 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	13 <sup>mm</sup>	» » post.	21 <sup>mm</sup>

1 ♂. Madagascar.

Se distingue des espèces voisines, *simplex* Redtb. et *muricata* Redtb., par l'armure du corps réduite à une seule épine simple sur le pronotum, par les fémurs inermes et les tubercules de la lame sous-génitale très obtus, de *muricata* en outre par sa taille plus grande.

## Tribus PYGIRHYNCHINI.

*Acanthoecloia horridum* n. sp.

♂. Corpus fuscum, nigro-signatum. Caput pone oculos linea nigra, irregulari, indistincta. Vertex deplanatus, medio carinis 2 irregulariter spinulosis, antice confluentibus et aream circularem includentibus, medio approximatis et postice valde divergentibus obsitum; occiput valde elevatum, spinis 2 anticis longissimis, acutissimis, ramosis, necnon spinis 2 posticis brevioribus simplicibus armatum. Pronotum utrinque obscure nigro-fasciatum, in prozona ante sulcum transversum spinis 2 validis acutis armatum, in metazona irregulariter granoso-spinulosum. Mesonotum margine laterali trispinoso, disco medio obtuse carinato, prope marginem anticum spinis 2 medianis, necnon utrinque spina laterali extrorsum directa, in medio utrinque spina longissima, oblique extrorsum directa, subtriquetra, ramosa, cum spina laterali marginis anticis per carinam incurvam pallidiorem unita, ante et pone medium spinis 2 brevibus, basi subcontiguis armato. Metanotum carinatum, carina antice dilatata, prope marginem anticum spinis 2 medianis ramosis, et utrinque spina simplici, acutissima, extrorsum directa armatum. Mesopleurae margine infero 4-spinuloso, supra coxas unispinosae. Sterna parce granulosa. Metapleurae supra coxas utrinque lobo triangulari, spinuloso armatae. Segmentum medianum inerme. Segmenta abdominalia dorsalia 2.-6. latere utrinque oblique nigro-notata, irregulariter granulosa, superne carinis 2 acute granulosis, posticem versus valde convergentibus et aream triangularem, in parte basali 4-spinosam, includentibus. Segmenta 7. et 8. latere leviter dilatata, 7. apice lobis 2 denticulatis, postice connatis instructum; segmenta 8. et 9. apice tantum acute granulosa, 9. angulis posticis in lobum truncatum productis. Segmentum anale obli-

que erectum, apicem versus angustatum, tectiformiter compressum, apice truncatum. Lamina subgenitalis parte apicali cucullata, grosse tuberculata, margine postico rotundato. Segmenta ventralia abdominis granulata, indistincte tricarinata, segmentum 8. acute-carinatum. Femora omnia superne utrinque foliaceo-dentata, subtus utrinque dentibus foliaceis minoribus instructa; femora postica subtus etiam in carina mediana evanida dentibus conicis 4-5 armata. Tibiae subtus muticae, superne, praecipue in dimidia parte basali, foliaceo-dentatae.

Long. corp.	40 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	13 <sup>mm</sup> ,5
» meson.	8 <sup>mm</sup> ,5	» » int.	11 <sup>mm</sup> ,5
» met. c. s. m.	5 <sup>mm</sup>	» » post.	15 <sup>mm</sup>

1 ♂. Banos, Ecuador.

Cette espèce doit être comparée à *A. tisiphone* Westw., *immanis* Scudd. et *pumana* Giglio-Tos<sup>1</sup>. Elle se distingue de ces trois espèces par le nombre, la forme et la disposition des épines et en particulier par l'armure dorsale régulière des segments abdominaux 2-6, qui portent chacun un triangle dessiné par 2 carènes qui se joignent en arrière et sont armées chacune vers la base de deux épines placées l'une derrière l'autre. Les grandes protubérances du pronotum ne sont pas des lames triangulaires, mais des épines ramifiées et pourvues de 3 arêtes, dont l'une se prolonge en avant, sous forme d'une carène incurvée, jusqu'à l'épine latérale du bord antérieur du mésonotum; cette carène est rehaussée par sa couleur claire, qui fait contraste avec une bande noirâtre, qui l'accompagne sur le côté extérieur. Le pronotum porte seulement deux épines et non pas 4 comme chez *tisiphone* etc.

### *Orobia occipitalis* n. sp.

♀. Statura magna. Corpus superne lutescens vel fuscescens, subunicolor; sterna cum segmentis abdominalibus smaragdina:

<sup>1</sup> *Fasmidi esotici*, Boll. Mus. Torino, vol. XXV, 1910.

pedes unicolores, lutescentes vel fusciscentes; antennae olivaceae. Caput superne antice deplanatum, postice subglobosoelevatum et tuberculis numerosis plus minus acutis, quorum 2 saepe majoribus, armatum. Pronotum tuberculatum. Corpus caeterum laeve. Operculum longissimum, carinatum, apice acuminatum. Segmentum ventrale 7. plica fusca nulla. Coxae anticae tuberculatae. Femora omnia superne mutica; antica subtus apice inermia, intermedia et postica subtus apice utrinque spinis 2 validioribus, necnon saepe spina minori ab eis remota armata.

Long. corp.	122(-138) <sup>mm</sup>	Long. fem. int.	18 <sup>mm</sup>
» meson.	26 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	23 <sup>mm</sup>
» met. c. s. med.	17 <sup>mm</sup> ,5	» operculi	25 <sup>mm</sup>
» fem. ant.	24 <sup>mm</sup> ,5		

♀ ♀. Madagascar.

Cette espèce rappelle *O. spinosa* Redt. par ses proportions et la présence de tubercules spiniformes sur la tête; cependant ces tubercules n'occupent pas le vertex proprement dit, mais la partie postérieure un peu globuleuse de la tête; en outre les fémurs antérieurs sont inermes, tandis que chez *O. spinosa* ils portent en dessous 2 ou 3 dents apicales de chaque côté. Enfin la couleur vert vif du dessous du corps semble être propre à notre espèce.

*Orobia melanocephala* n. sp.

♂. Gracilis. Corpus superne olivaceum, subtus prasinum; caput superne et latere nigrum, unicolor vel lineolis luteis et maculis 2 luteis, reniformibus, interocularibus ornatum; antennae rufescentes, basim versus infuscae; pronotum stramineum. fascia mediana nigra latissima, in parte postica evanescente; propleurae nigrae, meso- et metapleurae ante coxas macula cuneiformi nigra signatae; coxae fuscae vel saltem fusco-signatae; femora antica maxima parte infuscata, vel dilute fusco-variegata, basi tantum viridia; femora intermedia et postica viridia, apicem

versus infuscata, vel tertia parte apicali nigra, tenuiter pallide-signata; tibiae cum tarsis fusciscentes. Corpus laeve. Caput rarissime laeve, plerumque pone medium granulis et tuberculis seriatis luteis, vel saltem tuberculis medianis spiniformibus 2 armatum, inter oculos muticum. Coxae inermes. Femora antica mutica; femora intermedia et postica superne mutica, subtus apice utrinque dentibus 2, raro dento unico vel dentibus 3, armata. Segmentum anale medio vix emarginatum, lobis late rotundatis. Cerci sat longi, recti, cylindrici. Lamina subgenitalis fornicata, nec compressa, nec carinata, apice rotundata, basi medio dentem magnum, triangularem, erectum gerens.

Long. corp.	68-78 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	22-25 <sup>mm</sup>
» meson.	16-20 <sup>mm</sup>	» » int.	15-19 <sup>mm</sup>
» met. c. s. med.	12-13 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	21-24 <sup>mm</sup>

5 ♂♂. Madagascar.

Par la présence de tubercules sur la tête cette espèce rappelle également *O. spinosa* Redt., mais diffère d'elle par sa coloration très caractéristique, l'absence d'épines apicales sur les fémurs antérieurs, les fémurs plus longs et la dent très forte à la base de la plaque sous-génitale. La coloration du dessous du corps, vert pré très vif, et les tubercules sur la tête pourraient faire croire qu'il s'agit du ♂ de *O. occipitalis* n. sp.; mais étant donné que dans ce genre il est très difficile d'établir l'identité spécifique des deux sexes, nous préférons les décrire sous des noms différents, tout en admettant la possibilité d'une erreur.

#### *Orobia modesta* n. sp.

♂. Olivaceo-flavescens; apex abdominis pallidior, lutescens; caput stramineum, linea mediana nigra, antice abbreviata; antennae flavo-ferrugineae; pro-, meso- et metathorax cum segmentis abdominalibus 1.-7. linea mediana nigra, lata, posticem versus attenuata; meso- et metapleurae nigrae, ante coxas pallidae; femora omnia unicoloria, cum tibiis coeruleo-viridia;

tarsi rufo-ferruginei. Corpus laeve. Caput laeve, muticum. Coxae anticae superne tuberculo obtuso. Femora omnia superne mutica; femora antica subtus apice latere externo spina unica valida, intermedia et postica per totam longitudinem utrinque spinosa, spinis apicalibus majoribus rufescentibus. Tibiae subtus utrinque dense et subtiliter denticulatae. Segmentum anale leviter carinatum, apice anguste incisum, lobis brevibus rotundatis. Lamina subgenitalis carinata; carina in tertia parte basali dentem parvum formans.

Long. corp.	75 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	20 <sup>mm</sup>
» meson.	17 <sup>mm</sup>	» » int.	15 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	12 <sup>mm</sup>	» » post.	18 <sup>mm</sup>

1 ♂. Madagascar.

Par ses caractères morphologiques cette espèce se rapproche surtout de *O. nigrolineata* Stål, mais s'en distingue par la coloration du corps et particulièrement des fémurs, qui sont unicolores. Ce dernier caractère ne se retrouve dans ce genre que chez *O. lucubensis* Brancs., dont la couleur du corps et de la tête et l'armure des fémurs intermédiaires et postérieurs sont différentes.

### Tribus PHASMINI.

#### *Eucles* (?) *bifasciatus* Redtb.

(Pl. 1, fig. 11.)

♂ ineditus. Color ut in ♀. Statura gracilior. Abdomen apice clavatum. Segmentum dorsale 8. angulis posticis in lobum brevem, obtusum productis, segmentum 9. utrinque profunde oblique sulcatum et fortiter productum, lobis apice rotundatis, subtus leviter inflexis et anum amplectentibus. Segmentum anale apice in medio haud profunde triangulariter emarginatum.

marginē laterali dente obtuso munito. Cerci inflexi, cylindrici, apicem versus leviter compressi, subspatulati. Segmentum ventrale penultimum utrinque inter lobum segmenti dorsalis 9. et laminam subgenitalem productum. Lamina subgenitalis subtus haud dentata, fornicata, apice leviter compressa, a latere inspecta truncata, margine apicali in medio anguste inciso.

Long. corp.	67 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	22 <sup>mm</sup>
» meson.	5 <sup>mm</sup>	» » int.	20 <sup>mm</sup>
» alarum	47 <sup>mm</sup>	» » post.	24 <sup>mm</sup>

1 ♂. Costa-Rica. (P. BIOLLEY leg.)

D'après REDTENBACHER le genre *Eucles* se distinguerait des *Stratocles* surtout par son occiput tuméfié. Ce caractère n'est pas vérifiable pour l'exemplaire type ♀, dont la tête est écrasée: chez le ♂, comme aussi chez les deux sexes de l'espèce suivante, l'occiput n'est pas rond et bombé, mais presque plat. Si ces deux espèces ne peuvent pas être rangées dans le genre *Stratocles* ils représenteraient un genre nouveau, que nous hésitons de décrire faute de matériaux de comparaison suffisants.

*Eucles(?) unicolor* n. sp.

(Pl. I, fig. 10.)

♂, ♀. Corpus totum, cum capite, antennis et pedibus fuscigrum, unicolor. Caput laeve, fere planum. Pronotum sublæve; mesonotum irregulariter grosse granulosum, tenuiter medio-carinatum, necnon prope basim carinis 2 brevibus, antrosum valde divergentibus instructum. Elytra cum area antica alarum umbrina, unicoloria, venis venulisque fuscis. Alarum area postica subpellucida, albido-grisea. Pleurae laeves. Mesosternum dense granulosum, medio in ♂ tenuiter carinatum. Segmentum anale ♀ truncatum, postice haud excisum, tenuissime carinatum. Operculum planum, lanceolatum, apice subacuminatum. Cerci cylindrici, obtusi, subrecti. Segmenta abdominalia dorsalia 7., 8. et 9. angulis posticis in lobum obtusum

productis. Apex abdominis ♂ ab eo *E. bifasciati* differt cercis minus fortiter incurvis, apice mucronatis et lamina subgenitali dente obtuso instructa. Pedes nigri, unicolores; tarsi subtus dense ferrugineo-pilosi.

Long. corp.	♂ 57, ♀ 61 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	♂ 20, ♀ 18 <sup>mm</sup>
» meson.	♂ 5, ♀ 4 <sup>mm</sup>	» » int.	♂ 16, ♀ 16 <sup>mm</sup>
» alarum	♂ 42, ♀ 43 <sup>mm</sup>	» » post.	♂ 22, ♀ 20 <sup>mm</sup>
» elytr.	♂ 7, ♀ 7 <sup>mm</sup>		

1 ♂, 1 ♀. La Palma, 1600<sup>m</sup>, Costarica. (P. BIOLLEY leg.)

Se distingue facilement de *E. bifasciatus* Redtb. par sa taille beaucoup plus petite, l'absence de bandes aux élytres et dans l'aire antérieur des ailes, ainsi que par des détails dans la forme de plusieurs pièces anales.

### *Prisopus biolleyi* n. sp.

♂. Cerineus, nitidus. Caput superne tuberculis majoribus irregulariter dispositis; occiput superea in medio spinis 2 nigris, acutis, erectis armatum. Antennae fuscae, in dimidia parte apicali articulis singulis apice nodulosis, fuscis, basim versus fulvescentibus. Pronotum antice sublaeve, postice tuberculis obtusis obsitum; metanotum granulosum, obtuse-carinatum. Elytra fusca, in dimidia parte apicali area cinerea indefinita, margine apicali extremo virescente, in parte basali pone gibbum fusco-nigrum, praecipue in campo antico, luteo-reticulata. Alae apice extremo virescente, campo antico fusco, pallide maculato, apicem versus unicolori, campo postico albido, venulis transversis late fusco-cinctis. Sterna in medio late nigra. Abdomen superne fusco-castaneum, segmenta 2.-9. laevia, carina mediana acuta, segmentum 10. subrugulosum; lobi segmentorum 7.-10. obtusi, integri. Segmentum medianum ventrale fere totum nigrum; segmenta ventralia reliqua lutea, fascia nigra postice dilatata et fasciam transversam formante ornata.

Long. corp.	60 <sup>mm</sup>	Long. alarum	43 <sup>mm</sup>
» meson.	5 <sup>mm</sup>	» fem. ant.	10 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	10 <sup>mm</sup>	» » post.	13 <sup>mm</sup>
» elytr.	33 <sup>mm</sup>		

1 ♂. La Laguna, Carillo, 1000<sup>m</sup>, Costarica. (P. BIOLLEY leg.).

On ne connaissait jusqu'à présent qu'une seule espèce de *Prisopus* avec le vertex muni de 2 épines : *P. Ohrtmanni* Licht., du Brésil. L'espèce que nous venons de décrire s'en distingue parce que ces épines sont droites et non pas recourbées en arrière, et que les tubercules de la tête et du thorax ne sont pas alignés et noirs, mais irrégulièrement disposés et d'un jaune plus clair que la couleur générale du corps ; en outre elle diffère d'*Ohrtmanni* par la coloration des élytres, des ailes et de la face ventrale du corps.

### TRIBUS HETEROPTERYGINI.

#### *Parectatosoma mocquerysi* Finot.

♀ Long. corp.	90 <sup>mm</sup>	Long. alarum	12 <sup>mm</sup>
» meson.	10 <sup>mm</sup>	» fem. ant.	20 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	8 <sup>mm</sup>	» » post.	24 <sup>mm</sup>
» elytr.	8 <sup>mm</sup>		

Le Muséum de Genève possède 3 individus (♂ et ♀ in copula !, ♀) originaires de Tamatave, Madagascar, dont le ♂ concorde dans tous les points essentiels avec *P. mocquerysi* ; toutefois le 3<sup>me</sup> article des antennes est entièrement orangé, comme les anneaux à la jonction des articles et la tache basale dans l'aire costale des élytres ; ces derniers sont un peu obliquement tronqués, avec l'angle interne arrondi. Les ailes atteignent presque le milieu du 2<sup>me</sup> segment abdominal. Le corps est unicolore, foncé, sans taches claires et sans la ligne noire et la bande blanchâtre sur les côtés du mésonotum (REDTENBACHER ne mentionne non plus ces deux derniers caractères).

La ♀ diffère davantage des descriptions qu'en donnent FINOT (Ann. soc. ent. France 1897, pag. 585-588) et REDTENBACHER (*Insektenfam. der Phasmiden*, pag. 164, 165). Mais ces deux descriptions sont loin de correspondre entre elles. Celle de FINOT semble se rapporter, soit comme FINOT lui-même le suppose, à une ♀ non adulte, soit même à une ♀ du genre *Anisacantha* Redt., comme le font croire les indications sur les organes du vol et les pièces anales (le genre *Anisacantha* est représenté dans la même localité par deux espèces). En comparant nos deux exemplaires ♀ avec la description de REDTENBACHER, nous devons signaler les caractères suivants, qui constituent des différences réelles ou des amendements à cette description :

Comme chez le ♂, le corps est unicolore, brun noir. Les antennes sont également annelées d'orangé aux jonctions comme chez le ♂. Les épines du mesonotum sont plus nombreuses, au nombre de 10-20 de chaque côté et disposées d'une façon presque symétrique sur les deux côtés, mais non pas en deux séries. Les élytres sont encore plus distinctement obliquement tronqués que chez le ♂ ; les ailes dépassent le milieu du 1<sup>er</sup> segment abdominal. Les pleures sont épineuses. Le métonotum est inerme chez une ♀, comme chez le ♂, mais muni d'une paire d'épines, dont l'une atrophiée, chez la ♀ trouvée in copula. Les segments abdominaux dorsaux portent 1 ou 2 séries transversales de petites épines devant le bord postérieur. Les segments sont ruguleux et les rugules portent de petites épines ; le 7<sup>me</sup> segment porte au milieu du bord postérieur un grand tubercule transversal avec la pointe recourbée en arrière. Les pattes sont plus courtes. Les fémurs antérieurs portent des dents triangulaires aiguës, les tibias antérieurs en dessus trois lobes.

Malgré ces nombreuses différences réelles ou apparentes, nous croyons devoir rattacher ces individus à *P. mocquerysi*, en admettant une assez grande variabilité pour certains caractères et en tenant compte du fait qu'il y a probablement eu erreur dans l'attribution de la ♀ chez nos prédécesseurs.

## Tribus CLITUMNINI.

*Eucarcharus lobulatus* n. sp.

♀. *E. inverso* simillimus, ab eo differt notis sequentibus: Antennae breves, medium femorum anticorum parum superantes. Segmenta abdominalia dorsalia nodulo apicali destituta, segmentum 7 ventrale apice lobum subcordiformem formans. Tibiae omnes superne in tertia parte basali lobo humili, apice carinis binis lobulolatis; tibiae intermediae et posticae subtus carina mediana basi lamellata. Femora breviora, intermedia et postica subtus carinis lateralibus quam carina mediana densius spinulosa et prope basim dense acute denticulata. Metatarsi leviter cultrati.

Long. corp.	158 <sup>mm</sup>	Long. fem. post.	35 <sup>mm</sup>
» antenn.	19 <sup>mm</sup>	» meson.	35 <sup>mm</sup>
» fem. ant.	40 <sup>mm</sup>	» met. c. s. m.	25 <sup>mm</sup>
» » int.	31 <sup>mm</sup>	» segm. med.	40 <sup>mm</sup>

1 ♀. Ceylon.

Par la brièveté des antennes et par le fait que l'armure de la carène médiane inférieure des fémurs est plus espacée que celle des carènes latérales, cette espèce est en désaccord avec la diagnose générique d'*Eucarcharus*, mais par son habitus général et la configuration des pièces anales elle ressemble si bien à *E. inversus* Br., que nous croyons devoir la faire rentrer dans le même genre.

*Clitumnus serrulatus* Br.

Cette espèce est très variable, chez le ♂ aussi, quant à la taille et la granulation. Le ♂ atteint jusqu'à 75<sup>mm</sup> de longueur: les mesures données par BRUNNER sont celles des plus petits individus. Chez ces derniers le mésonotum est distinctement

granulé à la base, tandis que chez les grands exemplaires il est presque entièrement lisse, comme c'est le cas chez les espèces voisines provenant de Ceylan. Nous les désignons comme var. a.

Dans certains cas les fémurs antérieurs portent en dessus dans toute leur longueur, à distances régulières, de petites épines noires; parfois ces épines se trouvent aussi dans la partie apicale des fémurs intermédiaires et postérieurs. Comme ces exemplaires s'accordent pour tous les autres caractères avec les grands exemplaires (var. a.) nous ne croyons pas devoir les séparer spécifiquement de ces derniers. Ils constitueront la var. b.

Enfin un exemplaire ♂ se distingue de tous les autres par sa taille très petite (48<sup>mm</sup>) et la présence de petites granulations éparses sur la face dorsale de tous les segments, plus serrées et plus fortes sur la partie basale du mésonotum, ainsi que par ses antennes très courtes dépassant à peine le milieu des fémurs antérieurs : var. c.

*Clitumnus ceylonicus* (Sauss.).

*Lonchodes ceylonicus*. SAUSSURE. Rev. Zool. (2), XX, p. 66, 1868. Mém. Soc. Genève, XX, p. 301, 1869.

Long. corp.	85 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	34 <sup>mm</sup> ,5
» meson.	19 <sup>mm</sup> ,5	» » int.	21 <sup>mm</sup> ,5
» met. c. s. m.	15 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	26 <sup>mm</sup> ,5

Cette espèce, dont nous avons pu examiner les types de SAUSSURE, ne figure nulle part dans la monographie de BRUNNER. Dans le tableau synoptique de BRUNNER elle aurait sa place à côté de *C. ablutus* et *laevigatus* et se confond probablement avec l'une ou l'autre de ces espèces.

*Clitumnus humberti* n. sp.

♂. Fusco-viridis; caput antice usque ad oculos et latere pallidum, superne olivaceum; antennae fuscae; femora viridia.

apice infuscata; tibiae dilute fusco- et pallide- annulatae. Caput laeve, depressum, postice angustatum. Thorax laevis. Femora intermedia capite, pronoto et mesonoto unitis paullo longiora. Femora omnia superne et subtus apice mutica. Lobi segmenti analis elongati, recti, sublineares, apice obtusi. Lamina subgenitalis fornicata, apice acuminata.

Long. corp.	91 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	39 <sup>mm</sup>
» meson.	19 <sup>mm</sup> ,5	» » int.	25 <sup>mm</sup> ,5
» met. c. s. m.	16 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	30 <sup>mm</sup>
» segm. med.	3 <sup>mm</sup>		

1 ♂. Ceylan.

Cette espèce rentre également dans le groupe de *C. ceylonicus*, *ablutus* et *laevigatus*, mais s'en distingue par la coloration de la tête et des tibias et par la longueur relative des fémurs intermédiaires, qui sont un peu plus longs que la tête, le pronotum et le mésonotum pris ensemble. Les lobes du segment anal ressemblent beaucoup à ceux de *C. ceylonicus* Sauss., mais sont encore plus étroits et droits, à bord supérieur et inférieur presque parallèles.

### *Clitumnus bicolor* n. sp.

♂. Rufus; meso- et metathorax, parte apicali excepta, nigri; apex abdominis nigrescens, angulis segmentorum 8. et 9. pallide-notatis; pedes rufi, femora apice cum basi tiliarum nigra, tibiae cum tarsis infuscatae. Caput laeve, postice angustatum, subglobosum. Antennae nigrae, medium femorum anticorum superantes. Corpus totum laeve, nitidum. Pedes longissimi; femora intermedia capite, pronoto et mesonoto unitis longiora. Femora omnia superne mutica, intermedia et postica apice subtus carina mediana 5-6-denticulata. Lobi segmenti analis subrectangulares, marginibus subparallelibus, fere rectis, apice truncati, angulis rotundatis. Lamina subgenitalis compressa, apicem segmenti noni attingens.

Long. corp.	107 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	56 <sup>mm</sup>
» meson.	23 <sup>mm</sup>	» » int.	37 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	20 <sup>mm</sup>	» » post.	44 <sup>mm</sup>
» s. med.	3 <sup>mm</sup> ,5		

2 ♂. Than-Moi, Tonkin.

Par ses proportions cette espèce doit être très semblable à *C. fruhstorferi* Br., également originaire du Tonkin; elle en diffère par la coloration et surtout par la forme des lobes du segment anal.

*Clitumnus(?) superbus* n. sp.

♂. Statura magna. Caput cum pronoto rufo-olivaceum. Corpus nigrum; segmenta omnia apice laete aurantiaca vel straminea et latere utrinque tenuiter pallide vel aurantiaco marginata; femora rufa, apicem versus nigrescentia; tibiae cum tarsis nigrescentes; antennae rufo-fuscae. Caput inter oculos tuberculis 2 minutis, postice angustatum, subglobosum. Antennae (mutilatae!) duas tertias partes (forsiter apicem) femorum anteriorum superantes. Corpus totum laeve, tenuiter obtuse-carinatum, carina in segmentis abdominalibus 1.—6. evanida. Pedes longissimi. Femora intermedia capite, pronoto et mesonoto unitis longiora. Femora omnia superne mutica, intermedia et postica apice subtus carina mediana tri-vel quadridenticulata. Segmentum anale subforcipatum, lobis obtusis, deflexis et apice leviter incurvis. Lamina subgenitalis apicem segmenti noni haud superans.

Long. corp.	118 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	58 <sup>mm</sup>
» meson.	25 <sup>mm</sup>	» » int.	38 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	21 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	45 <sup>mm</sup>
» s. med.	3 <sup>mm</sup>		

2 ♂♂. Than-Moi, Tonkin.

S'il se confirme que cette espèce appartienne au genre *Clitumnus*, elle trouverait sa place à côté de *C. fruhstorferi* Br., dont elle diffère surtout par sa coloration frappante. Mais les

antennes étant cassées au 20<sup>me</sup> article chez nos exemplaires, il se pourrait que l'espèce rentre dans le genre *Lonchodes* à côté des 3 autres espèces tonkinoises, *L. tonkinensis* Br., *longipes* Br. et *elegans* Br., dont elle se distinguerait soit par sa couleur, soit par ses pattes encore plus longues et la forme des lobes anaux.

### *Cuniculina impigra* Br.

♀. 5 exemplaires du Tonkin, provenant tous de la même localité, correspondent bien à *C. impigra* Br., mais différent de la diagnose de cette espèce, ainsi qu'entre eux, quant à l'armure des pattes. Comme presque tous les caractères hypertrophiques, ces lobes des pattes de *Cuniculina* doivent être extrêmement variables, tant pour leur nombre, que pour le degré de développement de chacun d'eux; la preuve en est fournie déjà par le fait que les pattes correspondantes de droite et de gauche sont souvent assez différentes à cet égard. Chez 4 de nos exemplaires les fémurs intermédiaires portent en dessous 4 lobes (d'après BRUNNER 2 ou 3), soit 1 sur la carène interne, près de la base, et 3 sur la carène externe. Le lobe supérieur à la base des tibias n'est constant que sur les tibias intermédiaires, où il est quelquefois divisé en deux; ce double lobe se présente aussi sur le tibia postérieur chez un exemplaire, mais seulement sur le côté gauche, tandis que le tibia droit en est dépourvu. Le plus souvent ce lobe manque aux tibias postérieurs ou antérieurs ou est réduit à une dent ou est enfin indiqué seulement sur un des tibias de la même paire.

Un caractère tiré de la couleur semble être assez constant: La tête est jaune terne à jaune brun et porte de petites taches noires, plus ou moins distinctement disposées en lignes longitudinales; entre les épines du vertex se trouve une petite bande transversale noir velours, précédée d'une bande claire entre les yeux.

Chez nos exemplaires, l'operculum ne dépasse pas le seg-

ment anal, comme l'indique BRUNNER pour *impigra*, mais cette différence peut être due à la dessiccation.

5 ♀♀. Than-Moi, Tonkin.

*Cuniculina augusta* n. sp.

♀. *C. reginae* proxima. Ab ea differt notis sequentibus : Antennae breviores, tertiam partem femorum anticorum haud superantes. (Spinae verticis basi laminatae, apice acutae et antrorsum reflexae). Femora antica superne in dimidia parte basali tantum regulariter serrata, in dimidia parte apicali dentibus singulis 2 tantum armata. Femora postica superne utrinque denticulis 2 vel 3 instructa. Tibiae intermediae subtus carina mediana basi cristata. Segmenta abdominalia dorsalia 6. et 7. apice leviter tumescentia et minute 4-tuberculata ; segmenta ventralia 2.-6. apice tuberculis 2 compressis, remotis, lobuliformibus instructa, segmentum 7. apice tuberculo unico, quadrangulati, obtuso munitum. Operculum apice truncatum, levissime emarginatum, angulis rotundatis. Pedes antici fuscii, pallido-variegati ; pedes intermedii et postici pallidi, nigro-variegati.

Long. corp.	135 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	47 <sup>mm</sup>
» meson.	28 <sup>mm</sup>	» » int.	32 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	20 <sup>mm</sup>	» » post.	44 <sup>mm</sup>
» segm. med.	5 <sup>mm</sup>		

1 ♀. Than-Moi, Tonkin.

Pour se prononcer définitivement sur la valeur de cette espèce, il faudrait pouvoir étudier une grande série d'exemplaires de *C. regina* Br., afin d'établir les limites de variation individuelle chez cette espèce. Si les différences avec *regina* n'intéressaient que l'armure des pattes, nous considérerions notre exemplaire comme une variété extrême de *regina*. Mais les caractères différentiels offerts par les segments abdominaux et par l'operculum nous engagent à créer une espèce nouvelle.

*Cuniculina melanocephala* n. sp.

♀. Corpus viride. Caput nigrum, inter oculos fascia transversa viridi; clypeus viridis; antennae nigrae, articulo basali viridi. Oculi lutei. Femora viridia, apice nigra; tibiae cum tarsis nigrae. Caput sublaeve, inter oculos tuberculis 2 conicis distantibus armatum, costa transversa nulla. Antennae duas tertias partes femorum anteriorum attingentes vel superantes, 20-articulatae. Corpus laeve. Pedes gracillimi. Femora omnia apice subtus carina mediana obtuse unidentata, superne mutica. Tibiae anticae et intermediae muticae, posticae apicem versus spinulis instructae. Metatarsi elongati, antici et postici articulis reliquis unitis fere duplo longiores. Segmentum anale lobis obtuse-acuminatis praeditum. Lamina subgenitalis carinata, apice acuminata, segmentum 9. vix superans.

Long. corp.	70 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	27 <sup>mm</sup>
» meson.	14 <sup>mm</sup> ,5	» » int.	19 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	13 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	22 <sup>mm</sup>
» segm. med.	2 <sup>mm</sup> ,5		

2 ♂♂. Lompa-Battau, Celebes merid. 3000'.

1 ♂. Bua-Kraeng, Celebes merid. 5000'.

Cette espèce, la première *Cuniculina* connue de Célèbes, se reconnaît à première vue à sa coloration verte et noire et à ses antennes plus longues que chez les autres espèces, dont le ♂ est connu.

*Entoria continentalis* n. sp.

♀. Color pallide-griseus, caput indistincte fusco-variegatum. Caput inter oculos cornubus 2 lamellatis, late-lanceolatis armatum, postice subglobosum, laeve. Antennae dimidiam partem femorum anteriorum superantes. Corpus totum laeve. Femora antica superne in dimidia parte basali densius, apicem versus rarius serrulata, subtus remote serrulata, apicem versus mutica. Tibiae in tertia parte basali dentibus lobiformibus acutis 1-3

instructae. Femora intermedia et postica leviter curvata, superne utrinque remote denticulata, subtus prope basim utrinque lobo majori uni- vel bidentato instructa, apice carina mediana 6-8 denticulata. Tibiae intermediae et posticae superne in tertia parte basali lobo sat magno in denticulum acutum producto armatae, subtus in dimidia parte apicali carinis omnibus serrulatis, basi carina mediana arcuato-elevata, carina postica in tibiis intermediis lobo humili unidenticulato instructa. Apex abdominis ut in *E. denticorni*, sed operculum basi utrinque lobiformiter dilatatum.

Long. corp.	152 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	50 <sup>mm</sup>
» meson.	25 <sup>mm</sup>	» » int.	29 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	20 <sup>mm</sup>	» » post.	34 <sup>mm</sup>

1 ♀. Tonkin (Than-Moi).

Le genre *Entoria* n'étant connu jusqu'à présent que du Japon et des Phillipines, il est intéressant de constater sa présence sur le continent asiatique. L'espèce continentale se rapproche de *E. denticornis* Stål, des Philippines, mais s'en distingue par la présence de cornes comprimées, au lieu d'épines, sur le vertex, par les lobes des pattes plus développés, les tibias intermédiaires et postérieurs denticulés dans leur moitié distale, les lobes à la base de l'opercule, et enfin par sa taille beaucoup plus considérable, avec les fémurs intermédiaires et postérieurs ainsi que le mésonotum relativement plus courts.

### Genre *Medaura* Stål.

BRUNNER DE WATTENWYL, n'étant pas renseigné sur la longueur des antennes chez les *Medaura*, place ce genre dans la tribu des *Lonchodini*, tout en indiquant qu'il pourrait avoir sa place naturelle dans les *Clitumnini* à côté des *Pachymorpha*. L'espèce décrite ci-dessous comme nouvelle et ayant tous les caractères essentiels de *Medaura* confirme cette dernière supposition ainsi que l'indication de WOOD-MASON concernant les antennes de *Medaura scabriusculus* W.-M.

*Medaura subintegra* n. sp.

♀. Fusca. Caput minutissime granulose, inter oculos spinis 2 gracilibus, oblique retrorsum directis armatum, postice tuberculis 2 parvis instructum. Antennae breves, 18-articulatae, medium femorum anticorum vix attingentes. Thorax minute granulose. Meso- et metanotum tricarinata, carinis lateralibus quam mediana minus distinctis. Abdomen minute granulose, multicarinatum, carinis 3 quam reliquis, praecipue in segmentis basalibus, distinctioribus. Sterna cum segmentis abdominalibus ventralibus laevia. Femora antica superne subtusque integra, haud serrulata. Femora intermedia carina postica in dimidia parte basali lobis 2 humilibus instructa, in dimidia parte apicali arcuato-elevata, subcultrata, integra. Femora postica haud curvata, superne integra. Femora intermedia et postica subtus apice carina mediana unidenticulata. Tibiae intermediae et posticae apicem versus superne et subtus utrinque spinulosae.

Long. corp.	85 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	32 <sup>mm</sup>
» meson.	21 <sup>mm</sup>	» » int.	22 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	12 <sup>mm</sup>	» » post.	29 <sup>mm</sup>
» segm. med.	3 <sup>mm</sup> .5		

1 ♀. Khasi-Hills, Assam.

Cette espèce se distingue des deux congénères, dont on connaît la ♀, par ses fémurs antérieurs absolument inermes et de *M. Brunneri* Stål, à laquelle elle ressemble beaucoup, par ses fémurs intermédiaires lobés en dessus d'une façon différente et ses fémurs postérieurs inermes <sup>1</sup>.

Genus *Paraleptinia* n. gen.

♀. Caput elongatum, planum, postice vix angustatum. Antennae brevissimae, capite vix longiores, articulis 17 compositae, articulo secundo moniliformi. Femora omnia superne carinata.

<sup>1</sup> BRUNNER décrit les fémurs postérieurs de *M. Brunneri* comme inermes, mais d'après la figure (pl. XI, fig. 2) ils porteraient en dessus 3 dents très distinctes.

mutica. Apex abdominis compressus. Segmentum abdominale dorsale 9. cum segmento anali acute carinatum, carina segmenti analis medio in dentem acutum elevata. Segmentum anale subtus basi anum haud amplectens, apice in medio truncatum, utrinque lobo triangulari, acuti, oblique ascendenti instructum; lamina supraanalis minima, arcuata. Cerci brevissimi, cuneiformes. Segmentum ventrale 7. apice truncatum, haud productum. Operculum medium segmenti analis attingens, apicem versus compressum, corneum, carinatum, apice truncatum, utrinque sat profunde emarginatum.

Ce genre se distingue de *Gratidia* et de *Leptinia* par la configuration des pièces génitales et plus particulièrement par la forme et la longueur de l'opercule et par le segment anal.

*Paraleptinia schulthessi*<sup>1</sup> n. sp.

(Pl. I, fig. 7, 8.)

♀. Flavescens; caput laeve, utrinque linea postoculari nigra, ante medium linea mediana albida minus distincta. Antennae unicolores. Pronotum laeve, fascia mediana angusta nigra. Mesonotum haud carinatum, antice sparse granulatum et linea mediana tenuissima fusca ornatum, postice unicolor, laeve, margine laterali tota longitudine granulatis sat magnis obsito. Metanotum in margine laterali tantum uniseriatim granulatum. Pleurae distante granulosa. Sterna sublaevia, unicolores. Femora omnia cum tibiis superne subtusque inermia; intermedia metanoto cum segmento mediano breviora. Segmenta abdominalia apicalia sat grosse impresso punctata.

Long. corp.	74 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	22 <sup>mm</sup> ,5
» meson.	13 <sup>mm</sup>	» » int.	13 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	17 <sup>mm</sup>	» » post.	17 <sup>mm</sup>

1 ♀. Promont. Bonae Spei.

<sup>1</sup> In honorem descriptoris diligentis Orthopterorum africanorum, Dr A. von SCHULTHESS-RECHBERG, Turicensis.

*Gratidia pulchrepecta* n. sp.

♂. Laevis. Lutea, lineis 3 nigris, sc. linea mediana et utrinque linea laterali, a vertexe per thoracem totum perductis, in segmentis abdominalibus singulis basi et apice tantum indistincte significatis. Meso- et metapleuræ superne sanguineo-marginatae. Sterna fulva, fascia mediana nigra. Antennae? Segmentum anale fornicatum, distincte carinatum, margine postico subproducto, medio emarginato. Lamina subgenitalis subglobosa, apicem segmenti 9. haud attingens. Cerci subcylindrici, valde incurvi, apice obtusi. Femora intermedia metanoto cum segmento mediano aequilonga.

Long. corp.	57 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	22 <sup>mm</sup>
» meson.	10 <sup>mm</sup> ,5	» int.	13 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	14 <sup>mm</sup>	» post.	17 <sup>mm</sup> ,5

1 ♂. Promont. Bonae Spei.

Espèce certainement très voisine de *Gr. globosa* Br., mais distincte de celle-ci par la coloration, par le segment anal distinctement caréné et par la lame sous-génitale beaucoup plus courte. Elle diffère de *natalis* Westw. par les 3 lignes noires sur la tête, la bande longitudinale foncée de la poitrine, l'échancrure du segment anal et les fémurs intermédiaires et postérieurs beaucoup plus courts.

Genus *Mimarchus* n. gen.

Caput elongatum, deplanatum, inerme. Antennae femoribus anticis breviores, sat crassae, articulis 21 compositae. Corpus cylindricum, gracile, granulosum et partim spinosum. Segmentum medianum breve. Segmentum abdominale 2 duplo longius quam latius. Pedes intermedi et postici lobati. Segmenta abdominalia 5. et 7: postice utrinque rotundato-dilatata. Apex abdominis cylindricus, haud incrassatus. Segmentum anale longius quam latius, rotundato-truncatum, medio vix emarginatum.

Cerci brevissimi, obtuse triangulares. Operculum planiusculum, carinatum, apice obtusum, segmentum 9. haud superans.

Ce genre occupe une position assez isolée dans les Clitumnini. Il diffère des autres genres de cette tribu habitant la Nouvelle Zélande principalement par ses antennes courtes et épaisses (chez la ♀) rappelant celles de *Gratidia* et par ses pattes lobées.

*Mimarchus tarsatus* n. sp.

♀. Statura gracilis. Fuscus, irregulariter albido-variegatus vel punctatus. Corpus totum irregulariter, sat acute, parce granulatum. Caput deplanatum, postice angustatum, granulatum, inter oculos crista transversa obtusissima. Antennae articulis nonnullis nigrescentibus, apice fulvae. Pronotum postice tantum granulatum; mesonotum tenuiter carinatum, parce granulatum, granulis nonnullis majoribus vel spinis acutis paucis instructum; metonotum spinis nullis. Pleurae cum sternis et segmentis ventralibus abdominis acute-granulatae vel tuberculatae. Femora antica cum tibiis superne minute undulato-dentata, subtus minutissime serrulata. Metatarsus anticus simplex. Femora intermedia et postica indistincte annulata, superne minute denticulata, subtus deplanata, carinis omnibus denticulis paucis, carina interna et externa basi et apice lobo denticulato instructae. Tibiae intermediae et posticae basi et apice leviter incrassatae, superne obtuse denticulatae, basi utrinque lobo obtuso instructae, subtus muticae, carina mediana apice in dentem parvum producta. Metatarsi intermedii et postici lobo rotundato sat magno instructi.

Long. corp.	70 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	15 <sup>mm</sup>
» meson.	13 <sup>mm</sup>	» » int.	11 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	12 <sup>mm</sup>	» » post.	11 <sup>mm</sup> ,5
» segm. med.	3 <sup>mm</sup>		

3 ♀♀. Greymouth, Blue Cliffs; Nova Seelandia.

Ces insectes portent l'étiquette « *Clitarchus tarsatus* Br. », mais n'ont été décrits nulle part sous ce nom. Ils ont été soumis autrefois à M. BRUNNER DE WATTENWYL, qui a probablement renoncé à les décrire à cause de leur aspect larvaire. Mais nous croyons devoir les considérer comme des adultes, vivant probablement sur les écorces des arbres, dont ils imitent la couleur.

### Genus *Micrarchus* n. gen.

Caput deplanatum. Antennae femoribus anticis brevioribus, articulis 15-17 compositae. Vertex inter oculos auriculatus; occiput inerme. Corpus granulose; thorax cum segmentis abdominalibus plurimis superne spinosus. Segmentum medianum metanoto dimidio brevius. Femora cum dimidia parte basali tiliarum superne obtuse et minute dentata; femora intermedia subtus foliaceo-dentata. Metatarsi simplices, elongati, articulis caeteris unitis vix breviores. Segmentum anale a supero inspectum profunde emarginatum, lobis elongatis, apice incurvis et intus denticulatis, forcipem formantibus. Cerci subcompressi, angusti, apice obtusi, leviter incurvi. Lamina subgenitalis brevis, valde cucullata, transverse carinata.

Ce genre se distingue des autres genres de Clitumnini, qui habitent la Nouvelle Zélande, soit par ses antennes courtes et son occiput inerme, soit par son corps épineux et par la forme du segment anal.

### *Micrarchus parvulus* n. sp.

(Pl. I, fig. 12, 13.)

♂ Statura minima. Flavo-viridis. Caput granulose, inter oculos auriculis 2 transversis in medio late connatis instructum; occiput postice obtuse 4-tuberculatum. Antennae fusco-annulatae. Corpus totum superne subseriatim, subtus irregulariter acute-granulose. Pronotum postice bituberculatum. Mesonotum carinatum, spinis conicis validis 4 vel 5 neonon

postice tuberculis 2 armatum; metanotum ante medium bispinosum, postice bituberculatum; segmentum medianum inerme. Segmenta abdominalia dorsalia 2.-6. basi spinis 2 conicis, remotis armata. Sterna et venter haud spinosa. Femora antica superne utrinque denticulis obtusis 5-6 instructa, subtus mutica; intermedia et postica superne utrinque denticulis minutis obtusis 3-4, subtus utrinque dentibus foliaceis 3 parvis instructa. Tibiae omnes superne in dimidia parte basali minute lobulato-denticulatae, subtus muticae.

Long. corp.	33 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	9 <sup>mm</sup>
» meson.	6 <sup>mm</sup> ,5	» » int.	7 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	5 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	8 <sup>mm</sup> ,5

1 ♂ Greymouth, 1 ♂ Heteraunga (Nova Seelandia).

Ces 2 ♂ présentent, abstraction faite de différences qui peuvent dépendre du sexe, une assez grande ressemblance avec 2 ♀ qui, comme l'un des ♂, proviennent de Greymouth et que nous avons déterminées comme *Pachymorpha hystriculea* Westw. S'il s'agissait là des 2 sexes de la même espèce, *hystriculea* devrait être séparée du genre *Pachymorpha*, malgré l'acception très large que donne BRUNNER à ce genre; car les ♂♂ en question diffèrent trop des autres ♂♂ connus de *Pachymorpha* par la forme du segment anal et des cerci, pour qu'on puisse les ranger dans un même genre.

### Tribus LONCHODINI.

#### Genus *Pseudostheneboca* n. gen.

Habitus generis *Stheneboeae*. Caput deplanatum, inter oculos bispinosum. Corpus inerme vel tuberculis spiniformibus instructum. Segmentum medianum tertia parte metanoti subbrevis. Segmentum abdominale secundum in ♂ sesqui vel duplo longius quam latius. Femora et tibiae omnes superne integrae, nec lobatae, nec undulatae. Metatarsus anticus simplex. Seg-

mentum anale ♂ elongatum, compressum, fissum, lobis obtuse-acuminatis.

Nous créons ce genre pour deux espèces qui occuperaient une place trop isolée dans le genre *Stheneboea* par le fait que leurs pattes sont entièrement dépourvues de lobes en dessus. Le segment anal avec ses lobes acuminés rappelle plutôt celui des *Clitumnus* que des *Stheneboea*. Enfin chez l'une des deux espèces le 2<sup>me</sup> segment abdominal est distinctement deux fois aussi long que large.

*Pseudostheneboea segregata* n. sp.

(Pl. 1, fig. 2.)

♂. Unicolor, rufo-fuscus. Caput parce granulosum, inter oculos bispinosum, spinis erectis, per cristam transversam obtusam conjunctis, postice transverse 6-tuberculatum. Corpus superne parce obtuse granulosum. Thorax inermis, haud spinosus. Pleurae tuberculis obtusis nonnullis. Segmenta abdominalia dorsalia teretia, apice indistincte 3-tuberculata; segmenta postica obtuse medio-carinata. Segmentum anale profunde fissum, lobis obtuse-acuminatis. Lamina subgenitalis carinata, postice late rotundata. Sterna cum segmentis abdominalibus ventralibus sublaevia. Femora omnia superne integra, intermedia et postica subtus apice utrinque bidenticulata, denticulis apice nigris, antica extus tantum indistincte unidenticulata. Tibiae integrae. Metatarsi simplices, articulis caeteris unitis valde breviores.

Long. corp.	86 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	25 <sup>mm</sup>
» meson.	22 <sup>mm</sup>	» » int.	20 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	14 <sup>mm</sup>	» » post.	25 <sup>mm</sup>

1 ♂. Khasi-Hills, Assam.

*Pseudostheneboea minor* n. sp.

♂. Rufo-fuscus, geniculis nigris. Caput inter oculos bispinosum in medio utrinque tuberculis acutis et granulis nonnullis, postice utrinque tuberculis minoribus 3 munitum. Pronotum

inermis, sublaevis. Meso- et metanotum cum abdomine tenuiter carinata. Mesonotum parce obtuse-granulosum, necnon tuberculis discoidalibus 6-8 conicis obsitum. Metanotum ante medium tuberculis 2, ad marginem posticum tuberculis 4 praeditum. Meso- et metapleurae parce granulosae. Sterna indistincte granulosa. Segmenta abdominalia 1-6 apice bituberculata, tuberculis divergentibus. Segmentum abdominale 2. duplo longius quam latius. Segmenta ventralia sublaevia. Segmentum anale et lamina subgenitalis ut in *Ps. segregata*. Femora subtus apice utrinque bi- vel tridenticulata. Tibiae inermes. Metatarsi quam in *Ps. segregata* longiores, anticus et posticus articulis caeteris unitis vix brevior.

Long. corp.	55 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	17 <sup>mm</sup>
» meson.	14 <sup>mm</sup>	» » int.	13 <sup>mm</sup>
» met. s. c. m.	10 <sup>mm</sup>	» » post.	15 <sup>mm</sup>

2 ♂. Khasi-Hills, Assam.

*Acacus parvulus* n. sp.

♂. Statura parva, gracillima. Olivaceus, subtus interdum infuscatus. Pedes lutescentes vel rufi, geniculis cum apice tibiaram et tarsorum infuscatis vel fere nigris. Corpus totum laeve. Pedes gracillimi. Femora antica thorace toto subaequalia. Segmentum anale truncatum, angulis fere rectis, latere sinuatum.

Long. corp.	38 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	13-14 <sup>mm</sup>
» meson.	9 <sup>mm</sup>	» » int.	9 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	5 <sup>mm</sup>	» » post.	13 <sup>mm</sup>
» segm. med.	2 <sup>mm</sup>		

♂♂. Java (D<sup>r</sup> L. ZEHNTNER leg.).

Cette espèce se distingue des deux espèces voisines, *sarawacus* Westw. et *buruensis* Br. par sa taille beaucoup plus petite, son corps tout à fait lisse et le segment abdominal nettement tronqué. Pour la longueur relative des fémurs antérieurs elle tient le milieu entre les deux espèces citées.

*Myronides trilineatus* n. sp.

♂. Caput lutescens, lineis longitudinalibus fuscis 5 ornatum. Corpus lutescens, lineis fuscis 3 perductis vel in mesonoto evanidis; mesonotum maxima parte rufum, marginibus lateralibus cum meso- et metapleuris viridibus; meso- et metasternum rufo-sanguinea. Pedes lutescentes, femoribus et tibiis omnibus apice infuscatis, coxis fuscisignatis. Antenna rufescentes, apicem versus pallidiores, haud distincte annulatae. Caput laeve, vertex muticus. Corpus laeve. Metanotum haud nodosum. Femora omnia subtus ante apicem carina mediana unidentata. Segmentum anale in lobos acuminatos productum. Lamina subgenitalis haud carinata, apice obtusa.

Long. corp.	75 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	27 <sup>mm</sup>
» meson.	18 <sup>mm</sup> ,5	» » int.	19 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	11 <sup>mm</sup>	» » post.	27 <sup>mm</sup>
» seg. med.	3 <sup>mm</sup> ,5		

♂♂. Silhet, Assam.

Espèce très proche de *M. baucis* Westw., provenant également de l'Assam, mais distincte de celui-ci par sa coloration, notamment la présence de 5 bandes foncées sur la tête et de 3 bandes linéaires qui parcourent le corps dans toute sa longueur, sauf la partie rouge du mésonotum, et qui sont plus ou moins apparentes suivant la coloration générale des individus. Le rouge plus foncé de la partie médiane du mésonotum et le rouge vif de la poitrine contrastent vivement avec le vert intense des parties latérales du thorax. En outre les lobes du segment anal sont, vus de côté, notablement plus longs et plus pointus que ne les figure WOOD-MASON pour *M. baucis* et la lame sous-génitale est obtuse, non pointue, comme la décrit BRUNNER pour *baucis*.

*Carausius proximus* n. sp.

♂. Differt minime a *C. strumoso* Stål : Statura minori, cor-

pore toto aequaliter minuto granuloso, abdomine in segmentis 8. et 9. magis dilatato et tricarinato, lobis segmenti analis sublanceolatis, femoribus anticis superne leviter et distincte undulatis.

♀ Long. corp.	64 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	14 <sup>mm</sup>
» meson	16 <sup>mm</sup>	» » int.	11 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	11 <sup>mm</sup>	» » post.	12 <sup>mm</sup> ,5
» segm. med.	4 <sup>mm</sup> ,5		

1 ♂. Java. D<sup>r</sup> L. ZEHNTNER.

Par ses fémurs antérieurs ondulés en dessus et par la granulation fine et régulière de tout le corps, cette espèce se distingue également de *C. virgo*, de Java, dont elle se rapproche davantage par les proportions. Il faut toutefois ajouter que chez un exemplaire de *C. virgo*, avec la granulation inégale de cette espèce et le mésosternum vert, les fémurs antérieurs présentent également à leur base deux petites ondulations.

*Dixippus fruhstorferi* n. sp.

♀. Olivaceus. Caput sat tenue dense granulatum. Vertex inter oculos cornibus 2 reinotatis subtriangularibus, oblique antrorsum directis armatis. Antennae flavescens, irregulariter fusco-signatae. Thorax regulariter dense granulatus, tenuissime carinatus. Abdomen minus distincte granulatum, superne tricarinatum, carinis lateralibus in segmentis basalibus minus distinctis. Segmenta 6 et 7 haud lobata; segmentum anale apice triangulariter emarginatum. Lamina supraanalis vix perspicua. Operculum naviculare, a medio carinatum, apice subacuminatum. Femora antica apice intus inermia, extus 2- vel 3-denticulata; femora intermedia apice intus 2-denticulata, extus dente triangulari majori necnon denticulis minoribus, postica utrinque denticulis 2 vel 3 instructa. Tibiae anticae aequaliter cullatae; intermediae in parte basali subtus lamellatae, superne lobulo humili, rotundato instructae; posticae graciles, nec lobatae nec dilatatae. Metatarsi antici fortiter rotundato-lobati.

Long. corp.	100 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	20 <sup>mm</sup>
» meson	23 <sup>mm</sup>	» » int.	15 <sup>mm</sup>
» med. c. s. m.	17 <sup>mm</sup>	» » post.	17 <sup>mm</sup> ,5
» segm. met.	3 <sup>mm</sup> ,5		

2 ♀. Insula Bawean (H. FRUHSTORFER leg.).

*D. fruhstorferi* se distingue de la seule autre espèce de *Dixippus*, dont la ♀ porte des cornes sur le vertex, *D. cornutus* Kirby, par l'armure inégale des fémurs, par les segments abdominaux 6 et 7 non lobés et par les fémurs relativement plus courts.

*Prisomera palawanica* n. sp.

♀. Fusca, parte basali femorum intermediarum cum apice mesosterni ferruginea. Caput inter oculos crista transversa humillima, dense granosa et bispinulosa, in medio laeve, postice granulis et tuberculis majoribus nonnullis obsitum. Pronotum granulosum, ad marginem anticum tuberculis 2 approximatis spiniformibus instructum. Mesonotum basi dense, apicem versus rarius granulosum, necnon granulis majoribus et tuberculis obtusis munitum. Metanotum quam mesonoto minus distincte irregulariter granulosum. Sterna dense granulosa. Abdomen superne inaequaliter minute granulosum, granulis majoribus et prope marginem lateralem tuberculis humilibus obtusis nonnullis munitum, in segmentis basalibus minus distincte, in segmentis medianis et apicalibus distinctissime multicarinatum, carinis flexuosis; segmenta haud lobata. Segmentum anale tricarinatum, leviter emarginatum, lamina supraanali parva apposita. Segmenta abdominalia ventralia minutissime granulosa, carinis medianis 2 approximatis, in segmento 7. apice divergentibus et aream campanuliformem includentibus. Operculum naviculare, apice valde dilatatum, in maxima parte basali sublaeve, pone medium scabriusculum, parte postica medio denticulata et utrinque foveolata, foveis laevibus. Femora antica superne leviter undulata, subtus apice dente triangulari majori et dente minuto instructa. Femora intermedia

basi lobulo humillimo, ante apicem lobo magno in margine postico subdentato armata, subtus apice dente triangulari et dentibus 1-2 minoribus. Femora postica subtus apice utrinque 1- vel 2-denticulata. Tibiae anticae anguste subundulato-cultratae, lamina apice truncata, haud producta, subtus integrae. Tibiae intermediae superne in parte basali lobo obtuso et apice lobulo minutissimo instructae, subtus integrae. Tibiae posticae integrae.

Long. corp.	85 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	17 <sup>mm</sup> ,5
» meson.	25 <sup>mm</sup>	» » int.	13 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	14 <sup>mm</sup>	» » post.	17 <sup>mm</sup>
» segm. med.	4 <sup>mm</sup> ,5		

1 ♀ Palawan.

Cette espèce se rapproche du groupe de *P. mindanaensis*, mais se distingue des espèces voisines par la présence de 2 petites épines sur le vertex et l'absence de lobes sur le 5<sup>me</sup> segment abdominal.

### TriBUS BACUNCULINI.

#### *Libethra secunda* n. sp.

♂. Griseo-lutea, obscure fusco-variegata; caput cum pronoto et apice abdominis infuscatum; antennae olivaceae; pedes 4 postici (antici in exemplo nostro mutilato desunt) sordide-lutei, distincte fusco-annulati. Caput tenuiter granulatum. Thorax laevis, vix carinatus. Femora intermedia et postica apice subtus mutica. Apex abdominis modice inflatus. Segmentum anale medio sat acute carinatum, utrinque globoso-tumescens, postice truncatum, haud emarginatum. Cerci brevi, leviter depressi, incurvi, apice mucronati. Lamina subgenitalis valde cucullata, apice acuminata.

Long. corp.	62 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	?
» meson.	18 <sup>mm</sup>	» » int.	14 <sup>mm</sup> ,5
» met. c. s. m.	12 <sup>mm</sup>	» » post.	19 <sup>mm</sup> ,5
» s. med.	1 <sup>mm</sup> ,5		

1 ♂. Merida, Venezuela.

C'est la deuxième espèce de *Libethra* connue de Venezuela. Elle est très proche de *L. venezuelica* Br., mais s'en distingue à première vue par ses pattes annelées et peut-être aussi par la configuration des pièces anales et particulièrement des cerci.

*Libethra soror* n. sp.

♀. *L. rabdotae* Westw. valde affinis, ab ea differt notis sequentibus: Statura minor. Caput in medio cornibus 2 subcylindricis, obtusis armatum, haud bifoliatum; mesonotum utrinque tuberculis obtusis compressis 1-2 obsitum; segmentum abdominale dorsale 2. apice lobis parvis 3 instructum, 7. postice haud dilatatum, utrinque lobo parvo necnon lobo mediano bipartito, 8. quam in *L. rabdota* verisimiliter magis elongatum, carina mediana evanida, utrinque unicaratum; operculum in dentes acuminatos rectos, nec incurvos nec mucronatos terminatum. Tibiae superne lobulis numerosioribus (5 ad 8) instructae.

Long. corp.	55 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	16 <sup>mm</sup>
» meson.	14 <sup>mm</sup>	» » int.	13 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	9 <sup>mm</sup>	» » post.	15 <sup>mm</sup>
» s. med.	2 <sup>mm</sup>		

1 ♀. Merida, Venezuela.

*Dyme annulata* n. sp.

♂. Rufescens; mesonotum cum metanoto virescens; antennae superne rufescentes, subtus nigrae, articulis 2 basalibus rufescentibus; segmenta omnia, pronoto et segmentis terminalibus exceptis, apice annulo nigro ornata; pedes rufi, femora apicem versus nigra. Caput laeve, muticum, postice subglobo-

sum. Corpus totum laeve. Mesonotum tenuissime carinatum, carina apicem et basim versus evanida. Segmenta abdominalia teretes, segmentum 9. vix longius quam latius, fornicatum, margine laterali recto, angulis posticis inflexis sat acute productis. Segmentum anale fornicatum, obscure limbatum, apice in medio levissime emarginatum. Cerci recti, teretes, apice intus mucronati. Lamina subgenitalis valde cucullata, laevis, apice subacuminata, segmentum nonum distincte superans. Femora antica mutica; intermedia et postica subtus apice carina mediana mutica, carina interna et externa denticulis 1-4 armatis.

Long. corp.	79 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant. .	26 <sup>mm</sup>
» meson.	20 <sup>mm</sup> ,5	» » int.	20 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	14 <sup>mm</sup>	» » post.	25 <sup>mm</sup>
» segm. med.	4 <sup>mm</sup>		

1 ♂. Guyana.

Cette espèce appartient par la conformation du segment anal au groupe de *D. diademata* Br., *ligata* Br., *yersiniana* Sauss. etc., mais se distingue de toutes ces espèces soit par sa coloration remarquable, soit par des différences dans les autres pièces anales ou par la denticulation apicale des fémurs.

### *Dyme atropurpurea* n. sp.

♀. Statura parva. Atropurpurea; sterna lutescentia; antennae atropurpureae, apicem versus pallidiores et albido-annulatae. Caput inter oculos area laevi, reniformi, a linea pallidissima granulosa circumscripta praeditum, postice parce seriatim albido-granulosum, serie postoculari granulorum distinctiorum, necnon postice utrinque granulis 2 majoribus obsitum. Mesonotum carinatum, basi tantum indistincte granulatum. Metanotum cum segmentis abdominalibus laeve. Mesosternum antice tantum dense granulatum. Segmenta abdominalia dorsalia 8. et 9. carinulis 4 instructa; 9. lobis deflexis subtus rectis, angulis posticis obtusis, haud productis. Segmentum anale tricarinatum, postice utrinque late rotundatum, medio emarginatum.

Cerci recti, depressi, obtusissimi, subtus canaliculati. Lamina subgenitalis granulosa, apice rotundata, prope basim dentem obtusissimum gerens. Pedes atropurpurei; tarsi antici flavi. Femora omnia mutica; tarsi breves, metatarsi quam articuli ceteri uniti distincte breviores.

Long. corp.	57 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	20 <sup>mm</sup>
» meson.	16 <sup>mm</sup>	» » int.	16 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	13 <sup>mm</sup>	» » post.	20 <sup>mm</sup>

1 ♀ Espirito-Santo, Brasilia.

Cette espèce se rapproche de *D. brevitarisata* Br., provenant de la même localité, mais s'en distingue par la taille plus petite, la granulation de la tête et probablement aussi par la coloration de la tête; d'une autre espèce voisine, *lugens* Br., du Pérou, elle diffère par ses fémurs beaucoup plus longs et probablement encore par d'autres caractères que la description très courte de *D. lugens* ne permet pas de préciser.

*Calynda coronata* n. sp.

♀. Caput granulis paucis obsitum. Vertex inter oculos spinis 6-8 erectis, in serie transversa levissime arcuata dispositis instructus; spinae 2 medianae aliis multo longiores. Corpus totum sat dense et sat acute granulose, meso- et metapleurae tuberculis validis conicis spiniformibus nonnullis armatae. Femora omnia integra, vel intermedia in quarta parte basali utrinque lobulo humili instructa. Tibiae muticae. Segmentum abdominale postice truncatum, vix emarginatum, lamina supraanali sat longa, lanceolata, carinata. Operculum segmentis terminalibus tribus unitis haud triplo longius, longitudinaliter indistincte ruguloso-carinatum, basi laeve.

Long. corp.	110-115 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	?
» meson.	27-29 <sup>mm</sup>	» » int.	24 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	17-18 <sup>mm</sup>	» » post.	29 <sup>mm</sup>

1 ♀, San José, Costarica (1161<sup>m</sup>); 1 ♀, San Carlos, Costarica (250<sup>m</sup>). (P. BIOLLEY leg.)

Cette espèce se distingue de *C. bicuspis* Stål par sa stature plus grande, les épines du vertex plus nombreuses et, semble-t-il, aussi par la granulation du corps plus dense et les tubercules des pleures plus développés.

Nos 2 exemplaires ne sont pas tout à fait identiques : Chez la ♀ de San Carlos les 2 épines médianes du vertex sont grêles et droites, chez l'autre elles sont comprimées d'avant en arrière, par conséquent dilatées et contiguës et en outre recourbées en arrière; chez la première ♀ les fémurs intermédiaires portent près de la base 2 petits tubercules, qui manquent chez l'exemplaire de San José.

*Bacunculus parvulus* n. sp.

♂. Statura minor. Fuscus; apex abdominis pallidior; antennae ferrugineae, articulis 2 basalibus fuscis; pedes obscure pallide-variegati. Vertex tuberculis 2 pallidis acutis instructus. Caput cum pronoto, parte basali et margine laterali mesonoti minute granulosum. Segmenta abdominalia dorsalia indistincte carinulata. Pedes mutici. Apex abdominis in modo *B. praetermissi* et *inconspicui* constructus, excepto segmento nono ventrali haud dentato, sed tuberculo obtuso instructo.

Long. corp.	52 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	16 <sup>mm</sup>
» meson.	12 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	16 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	10 <sup>mm</sup>		

1 ♂. San Pedro Sula, Honduras.

Très proche de *B. inconspicuus* Br., mais distinct de celui-ci par les deux tubercules du vertex, la granulation de la tête, du pronotum et de la partie antérieure et marginale du mésonotum, ainsi que par le 9<sup>me</sup> segment abdominal ventral qui, au lieu d'une dent dirigée en arrière, porte un tubercule obtus précédé d'un étranglement transversal.

## Tribus PHIBALOSOMINI.

*Canachus harpyia* Redt.

Cette espèce n'est encore connue que par la ♀. L'exemplaire ♀ du Muséum de Genève correspond très bien à la description de REDTENBACHER, sauf pour les épines du métasternum, qui sont obsolètes.

Le ♂, qui l'accompagne, concorde avec la ♀ quant au nombre et à la distribution des épines sur la tête et le corps. Comme chez les autres espèces de ce genre, il est de taille beaucoup plus petite que la ♀. Les fémurs postérieurs sont très peu épaissis, les tibias postérieurs droits comme chez la ♀ et non recourbés comme chez le ♂ de *crocodilus* Redt. L'espèce se rapproche donc davantage de *C. tyrrhoeus* Westw. que de *C. crocodilus* Redtb. Le segment anal (♂) a le bord postérieur tronqué et faiblement émarginé, le bord latéral arrondi à la base, ensuite sinué. La lamé sous-génitale présente deux étranglements transversaux larges, l'un avant le milieu, l'autre avant l'extrémité; son bord apical est arrondi et incisé au milieu.

♂. Long. corp.	35 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	8 <sup>mm</sup>
» meson.	7 <sup>mm</sup> ,5	» » int.	6 <sup>mm</sup> ,5
» met. c. s. m.	5 <sup>mm</sup>	» » post.	10 <sup>mm</sup>

1 ♂, 1 ♀. Nova Caledonia.

*Asprenas impennis* n. sp.

♀. Olivacea; caput cum thorace linea mediana nigra tenuissima; femora indistincte fusco-annulata et variegata. Vertex bispinosus; occiput inerme. Thorax laevis. Pronotum 4-spinosum et postice tuberculis 2 acutis instructum. Mesonotum per paria 10-spinosum, in quarta parte apicali inerme; alae nullae; meta-

notum cum segmento mediano inerme; mesopleurae serie tuberculorum obtusorum, necnon ante coxas spinis 2 instructae; metapleurae antice spina unica, postice spinis 5 armatae. Sterna cum venter laevia, inerme. Abdomen laeve. Segmentum abdominale dorsale 2. antice tantum spinis 2 valdè remotis, leviter curvatis armatum; segmenta reliqua inerme, tenuiter carinata, apicalia multicarinata. Femora antica carinis omnibus uniformiter spinulosis; femora intermedia et postica carinis omnibus spinosis, subtus in carina mediana spinis majoribus et magis remotis, in carina externa apice spina majori dentiformi armata. Femora postica haud incrassata. Tibiae anticae subtus indistincte et remote spinulosae; tibiae posticae superne muticae, subtus cum metatarso utrinque spinulosae. Segmentum anale acute tectiforme, apice acuminatum; operculum apice obtusum.

Long. corp.	100 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	28 <sup>mm</sup>
» meson.	22 <sup>mm</sup>	» » int.	19 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	11 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	28 <sup>mm</sup>
» segm. med.	5 <sup>mm</sup>		

1 ♀. Nova Caledonia.

Tout en ayant l'habitus général des ♀ d'*Asprenas*, cette espèce se distingue facilement de toutes les ♀ connues par l'absence de toute trace de moignons d'ailes, par le nombre très réduit d'épines à la base de l'abdomen et l'absence d'épines sur le métanotum et le segment médian.

*Asprenas effeminatus* n. sp.

♂. Fusco-olivaceus; pedes intermedii et postici fulvescentes, parte apicali femorum infuscata. Caput laeve; vertex inter oculos tuberculis 2 parvis instructus; occiput laeve. Pronotum bispinosum. Mesonotum tenuiter carinatum, spinis 8 validis, per paria dispositis armatum, latere indistincte granulosum. Metanotum 4-spinosum, alis lobiformibus. Segmentum medianum postice bispinosum. Pleurae cum sternis et segmentis abdomi-

nalibus ventralibus 1.-3. parce granulosae. Mesopleurae ante coxas tantum bispinosae; metapleurae infra basim alarum utrinque spina valida horizontali, ante coxas spinis 2 armatae. Segmentum abdominale dorsale 2. 4-spinosum (segmenta reliqua in exemplo nostro mutilato desunt). Femora quadrangularia; antica superne utrinque minute spinulosa, subtus submutica; femora postica gracilia, haud incrassata; intermedia et postica superne utrinque distincte spinulosa, subtus carinis minutissime parce spinulosis, carina mediana in parte apicali spinulis 2 vel 3 majoribus instructa. Tibiae omnes muticae.

Long. corp.	?	Long. alarum	3 <sup>mm</sup>
» meson.	16 <sup>mm</sup>	» fem. ant.	28 <sup>mm</sup> ,5
» met. c. s. m.	8 <sup>mm</sup>	» » int.	22 <sup>mm</sup>
» segm. med.	3 <sup>mm</sup> ,5	» » post	27 <sup>mm</sup>

1 ♂ Nova Caledonia.

Cette espèce doit ressembler beaucoup par l'aspect général à *A. gracilipes* Redtb. et se distingue des autres espèces, comme celui-ci, par les fémurs postérieurs grêles et la présence de moignons d'ailes chez les ♂. Elle diffère de *gracilipes* par le vertex muni de 2 petits tubercules seulement, le mésonotum muni de 4 épines, au lieu de 2, par les sternites faiblement granulés, dépourvus de tubercules aigus ou d'épines et enfin par la coloration des fémurs intermédiaires et postérieurs.

### Genus *Antillophilus* n. gen.

Habitus generis *Pericentri*. Ab eo tantum differt metatarso brevissimo, articulo 2. tarsorum distincte breviori.

### *Antillophilus brevitarsus* n. sp.

(Pl. 1, fig. 6.)

♀. Castaneus, antennis et pedibus pallidioribus. Caput inter oculos planum, utrinque spina postantennali minori instructum,

pone medium tumidum, utrinque spinis conicis 6 et tuberculis nonnullis armatum. Antennae pedes anticos vix superantes, fulvescentes, articulis nonnullis basi vel apice fusco-maculatis, articulo basali carina supera obtuse-bidenticulata. Pronotum ante sulcum spinis 4 aequalibus, pone sulcum spinis 2 minoribus et spinis 2 majoribus validis armatum, margine laterali multispinoso. Mesonotum antice angustatum, in medio tumidum et spinis congregatis instructum, cetero spinis simplicibus armatum, inter spinas rugulosum, margine laterali spinoso. Metanotum, segmentum medianum et segmenta abdominalia dorsalia 1.-6. antice spinis 2, in margine postico spinis 4-6 validis, acutis, necnon rugulis longitudinalibus laevibus vel spinulosis instructa. Pleurae multispinosae. Sterna cum segmentis abdominalibus ventralibus inermia. Segmenta abdominalia 3.-7. latere in lobum latum, spinulosum, retrorsum majorem producta. Segmentum 8. apice spinis 4, 9. spinis 2 compressis instructum. Segmentum anale utrinque bituberculatum, apice in medio emarginatum, lamina appositae triangulari, brevi, carinata. Cerci depressi, breves, obtusi. Operculum carinatum, apice obtusum. Pedes sat validi. Coxae anticae superne spina magna, subtus tuberculis 2 instructae, intermediae unispinosae, posticae inermes. Femora omnia quadrangularia, superne utrinque dentibus triangularibus foliaceis, basim versus decrescentibus instructa et apice in medio in dentem producta; antica subtus carina externa foliaceo-dentata, carina interna subinermi; intermedia et postica subtus utrinque dentata, carina mediana cum parte basali carinae externae et internae femorum posticorum tantum minute tuberculata. Lobi geniculares acuti. Tibiae omnes superne utrinque dentibus foliaceis 3 instructae, subtus carinis omnibus minute 3-tuberculatis, apice leviter incrassatae. Tibiae anticae obscure fusco-annulatae.

Long. corp.	70 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	13 <sup>mm</sup>
» meson.	16 <sup>mm</sup>	» » int.	10 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	10 <sup>mm</sup>	» » post.	13 <sup>mm</sup>
» segm. med.	4 <sup>mm</sup>		

1 ♀. Guadeloupe.

*Platyercania edulis* Licht.

- ? Syn. *Necroscia moderata*. KIRBY, Ann. Mag. Nat. Hist. (5) XIII., p. 447.,  
fig. — 1884.  
»       »       »       BRUNNER u. REDTENBACHER, *Insektenfam. der*  
*Phasmiden.*, p. 379. — 1908.  
»   *Arrhidaeus moderata*. KIRBY, *A syn. Catal. of Orthoptera.* vol. I, p. 384.  
— 1904.

Le Muséum de Genève possède 3 ♂♂ d'Amboine, qui ne diffèrent de la description du ♂ de *P. edulis* donnée par REDTENBACHER que par leurs tibias absolument inermes et le segment anal non pas fortement, mais faiblement incisé. Les articles tarsaux 2-4 sont en grande partie ou entièrement noirâtres. D'autre part ces exemplaires s'accordent également assez bien avec la description originale très courte et la figure de « *Necroscia moderata* » Kirby, espèce que REDTENBACHER n'a pas pu classer et que KIRBY, dans son catalogue, range dans le genre *Arrhidaeus*. Or nos exemplaires diffèrent des *Arrhidaeus* par leur occiput bombé, par le mésonotum tuberculé et les fémurs postérieurs et intermédiaires pourvus de carènes; ces deux derniers caractères, au moins, se rencontrent également chez « *Necroscia moderata* » Kirby, qui, à notre avis, n'est autre chose que le ♂ de *Platyercania edulis*, dont la ♀ est déjà connue de l'île d'Amboine.

*Bostra intermedia* n. sp.

♀. Statura magna. Corpus viride-olivaceum, superne punctis minutis albidis conspersum, subtus albido maculosum; caput cum pronoto albido-griseum, fasciis postocularibus indistinctis. Vertex spinis 2 sat acutis remotis armatus; occiput in margine postico obtuse 4-tuberculatum. Mesonotum parce granulosum, granulis nigris, nitidis. Meso- et metapleuræ obtuse uniseriatim spinosæ. Sterna cum segmentis abdominalibus ventralibus minutissime granulosa; segmentum abdominale ventrale 7.

angulis posticis utrinque in dentem acutum productis. Operculum segmentis tribus apicalibus plus quam duplo longius. Femora antica mutica, intermedia et postica subtus basi utrinque lobulo parvo, rotundato instructa, carina mediana apice 1-3-denticulata. Metatarsi simplices.

Long. corp.	158 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	33 <sup>mm</sup>
» meson.	41 <sup>mm</sup>	» » int.	26 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	23 <sup>mm</sup>	» » post.	32 <sup>mm</sup>
» s. med.	10 <sup>mm</sup>		

1 ♀ Guatemala.

Cet individu concorde assez bien avec la description de *B. magistralis* Redtb. pour ce qui concerne les fémurs et l'opercule, mais s'approche davantage de *B. obtuse-cornuta* Redtb. par la granulation du mésonotum et par les métatarses simples, non dilatés en lobe comme chez *B. magistralis*. Enfin ni l'une ni l'autre de ces deux espèces ne posséderait les 2 petites dents aux angles postérieurs du 7<sup>me</sup> segment ventral.

*Bacteria monticola* n. sp.

♀. Statura maxima. Vertex inter oculos cornubus 2 simplicibus, posticè rectis, antice a medio oblique truncatis et compressis, apice acuminatis instructus, inter cornua inermis. Thorax laevis. Sterna carinata. Segmenta abdominalia ventralia obtusè carinata, 7. apice in lobum trifidum productum. Operculum obtusum, apicem versus carinatum, segmentum anale vix superans. Femora 4 postica leviter curvata, carina mediana apicem versus denticulis nonnullis obsita. Metatarsus per totam longitudinem rotundato-cristatus.

Long. corp.	205 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	46 <sup>mm</sup>
» meson.	48 <sup>mm</sup>	» » int.	40 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	33 <sup>mm</sup>	» » post.	46 <sup>mm</sup>
» segm. med.	12 <sup>mm</sup>		

1 ♀ Costa-Rica (?) (W. PITTIER leg.).

Cette espèce est très proche de *B. peruana* Redtb., mais s'en distingue par les proportions du corps et par les métatarses, qui portent une crête arrondie et non pas un lobe angulaire.

L'exemplaire est étiqueté : « Montagne de Kuisa, 1200<sup>m</sup> d'altit., route de Buenos-Aires à Talamanca, 2. IV. 97. W. PITTIER ». Nous n'avons pas pu établir dans quel pays cette montagne se trouve; mais vu qu'il existe une localité Talamanca à Costa-Rica et que M. PITTIER est établi et a beaucoup récolté dans ce pays, il est presque certain que l'espèce provient de Costa-Rica.

### Tribus ACROPHYLLINI.

#### *Achrioptera composita* n. sp.

♂. Glauca, nitida; abdomen apicem versus lutescens; caput lineis albis 9 ornatum, quarum mediana antice, submedianae postice abbreviatae, postice bispinosum; antennae ferrugineae. Pronotum inerme. Mesonotum spinis validis circiter 21, partim per paria partim irregulariter dispositis, basi concoloribus, apice nigrescentibus armatum. Metanotum inerme, laeve, maculis albidis parvis 4 ornatum. Prosternum inerme; meso- et metasternum spinis validis per paria dispositis armata; mesopleurae ferrugineae, inermes; metapleurae spinosae. Elytra area antica fascia lactea apicem haud attingenti ornata, area postica olivacea, macula nulla. Alae apicem femorum posticorum attingentes, aréa antica aeruginosa, fascia submarginali abbreviata albida, basi cum parte proximali marginis anterioris olivacea; area postica maxima parte valde infumata, subunicolor, venulis transversis indistincte fusco-cinctis, antice pone aream anticam, ut in *A. punctipes* Serv., maculis pallidis et nigrochalybeis magnis alternantibus uniseriatim picta. Segmentum ventrale 2. apice bispinosum. Segmentum anale medio emarginatum, lobis rotundatis. Lamina subgenitalis galeata. Pedes olivacei, distante albido-punctati. Coxae anticae inermes,

posticae spinosae. Femora antica superne subtusque extus spinoso-dentata; femora 4 postica superne utrinque per totam longitudinem spinosa, subtus utrinque spinosa. Tibiae anticae inermes; intermediae et posticae utrinque, tertia parte basali excepta, spinosae. Metatarsi intermedii et postici subtus utrinque uni- vel bispinulosi.

Long. corp.	135 <sup>mm</sup>	Long. alarum	45 <sup>mm</sup>
» meson.	26 <sup>mm</sup>	» fem. ant.	22 <sup>mm</sup> ,5
» met. c. s. m.	20 <sup>mm</sup>	» » post.	28 <sup>mm</sup>
» elytr.	11 <sup>mm</sup>		

1 ♂ « Madagascar » (?)

Cette espèce présente une singulière combinaison de caractères de *A. intermedia* Redtb. et de *A. punctipes* Serv. Comme chez la première la tête porte deux longues épines; mais la coloration des élytres et des ailes concorde presque entièrement avec la figure et la description que donne REDTENBACHER de *A. punctipes* (*Insektenfam. der Phasmiden*, p. 440, Taf. XX, Fig. 5). Elle se distingue d'*intermedia* en outre par ses fémurs intermédiaires et postérieurs épineux en dessus sur les deux carènes et dans toute leur longueur. Chez aucune autre espèce du genre il n'est fait mention dans les descriptions de la présence de petites épines sur les métatarses en dessous. La description de *A. punctipes* n'est pas assez détaillée pour être comparable sur tous les points; SERVILLE ayant décrit un exemplaire mutilé (sans tête), il se pourrait que notre espèce corresponde à la sienne et que *A. punctipes* Redtb. représente une espèce distincte.

### Tribus NECROSCHINI.

#### Genus *Echinoclonia* n. gen.

♀. Caput depressum, angustum, elongatum, haud spinosum. Ocelli nulli. Thorax cum segmentis abdominalibus 1-6 fortiter spinosum. Elytra alaeque nullae. Segmentum medianum meta-

noto brevius. Abdomen superne medio leviter deplanatum, segmentis distincte longioribus quam latioribus, angulis posticis in dentem obtusum productis. Pedes gracillimi. Coxae omnes spinosae. Femora antica basi incurva, superne carinata et obtuse dentata. Femora intermedia superne subtusque, femora postica superne tantum foliaceo-dentata. Tibiae omnes superne lobulatae. Metatarsi simplices, articulis reliquis unitis aequilongi. Apex abdominis ut in *Parastheneboea*.

Ce genre est proche de *Parastheneboea* Redtb., mais s'en distingue, si la diagnose de ce dernier genre est complète, par le fait que l'armure épineuse s'étend aussi sur la plus grande partie de l'abdomen, par les segments abdominaux distinctement plus longs que larges et saillant en une dent obtuse aux angles postérieurs, par les hanches armées d'épines et les fémurs postérieurs dentés seulement en dessus.

*Echinoctonia borneensis* n. sp.

(Pl. 1, fig. 4, 5.)

♀. Fusca. Pedes brunnei, obscure fulvomaculati vel subannulati. Antennae unicolores, fulvae. Caput inter oculos tuberculis 2 asperis, cetero irregulariter granulose, granulis majoribus nonnullis, necnon postice utrinque tuberculo parvo obtuso. Pronotum raro granulose, margine antico spinis 2 gracilibus, leviter antrorsum vergentibus, margine postico utrinque tuberculo spiniformi praedito. Mesonotum teres, medio carinulatum, granulose, spinis dorsalibus 8 longis, acutis, per paria aequidistantia dispositis armatum, margine laterali tuberculis spiniformibus 5-6, necnon spina unica postica acuta praedito. Mesopleurae sublaeves, serie unica tuberculorum obtusorum 4-5, supra coxas spinis 2 armatae. Mesosternum tuberculato-granulose, postice sublaeve. Metanotum granulose, carinula mediana tenuissima, antice spinis 2 gracilibus sat distantibus, pone medium spinis 2 omnium longissimis et basi apropinquatis ar-

matum. Metapleurae in medio spina unica, supra coxas spinis 3 inaequalibus praeditae. Metasternum granulatis et tuberculis acutis paucis instructum. Segmentum medianum obtuse-granulosum, bispinosum. Abdomen obtuse granulatum, in medio sublaeve et carinulatum. Segmenta abdominalia 2.-5. spinis dorsalibus 4 longis, erectis, acutis, rectangulariter dispositis et inter spinas utrinque tuberculo acuto armata, necnon ad marginem posticum tuberculis 3 praedita. Segmentum abdom. 6. antice tantum bispinosum; segmenta caetera inermia, plus minus granulosa, 9. apice in dentem obtusum productum. Segmenta abdominalia ventralia laevia, prope marginem posticum leviter tumescentia, 7. apice leviter productum. Segmentum anale basi rugulosum, carinatum, pone medium constrictum, apice rotundatum et levissime emarginatum. Operculum apice bidentatum, apicem abdominis haud superans. Cerci brevi, clavati, leviter incurvi. Coxae superne in margine distali bispinosae. Femora gracilia; antica superne utrinque dentibus 3 lobuliformibus, carinis indistincte undulatis; intermedia superne carina externa evanida, carina interna obtusa, dentibus 3 foliaceis, acutis armata, subtus intus tantum dentibus foliaceis 3 minoribus instructa; postica superne utrinque dentibus 3 foliaceis majoribus, necnon extus prope basim dente minuto unico instructa, subtus inermia. Lobi geniculares femorum omnium acuminati. Tibiae superne sulcatae, utrinque lobulis minimis nonnullis, in tibiis anticis numerosioribus instructae.

Long. corp.	70 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	25 <sup>mm</sup>
» meson.	18 <sup>mm</sup> ,5	» » int.	20 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	8 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	26 <sup>mm</sup>

1 ♀. Brunei, Borneo sept.

### Genus *Paroxyartes* n. gen.

Caput depressum, inerme. Ocelli nulli. Thorax haud spinosus, cum basi abdominis granulatus. Elytra nulla. Alae squamiformes. Segmentum medianum metanoto brevius. Abdomen teres. Pedes

gracillimi; femora omnia inermia, quadrangularia, femora antica basi incurva. Metatarsi simplices, articulis reliquis unitis distincte longiores. Segmentum anale transversum, haud compressum, tenuiter carinatum, apice leviter emarginatum. Cerci breves, leviter incurvi. Lamina subgenitalis fornicata, apice rotundata, segmentum 9. vix superans.

Ce genre est très proche d'*Oxyartes*, dont il diffère principalement par l'absence d'épines sur le thorax et par les fémurs inermes.

*Paroxyartes dohertyi* n. sp.

♂. Fusco-olivaceus. Caput superne granulosum, infra oculos sublaeve; vertex inermis. Thorax superne subtusque cum pleuris sat dense et grosse granulosus, tenuissime carinatus. Alae minimae, squamiformae, circulares, luteae. Segmenta abdominalia basalia quam thorax minus dense et minus grosse granulosa, segmenta abdominalia reliqua laevia.

Long. corp.	77 <sup>mm</sup>	Long. alarum	4 <sup>mm</sup>
» meson.	21 <sup>mm</sup>	» fem. ant.	27 <sup>mm</sup> ,5
» met. c. s. m.	10 <sup>mm</sup>	» » int.	23 <sup>mm</sup>
» s. med.	4 <sup>mm</sup>	» » post.	28 <sup>mm</sup>

1 ♂. Jobi. (DOHERTY leg.)

*Oxyartes spinosissimus* n. sp.

♂. Unicolor, luteo-fuscus. Antennae unicolores, haud annulatae. Pronotum margine antico acute 4-spinoso, ante sulcum transversum spinis 2 acutissimis armatum, pone sulcum inermis. Mesonotum obtuse carinulatum (carinula sulco tenuissimo divisa), prope marginem anticum spinis 2 longis, gracillimis, leviter antorsum curvatis, postice spinis 2 validis, rectis, à margine postico remotis, in disco utrinque serie irregulari spinarum breviorum, necnon tuberculis acutis submarginalibus instructum. Mesosternum cum parte antica metasterni irregulariter nigrotuberculatum. Mesopleurae supra coxas spinis 2 cum

spinis posticis mesonoti in serie transversa dispositis armatae. Metanotum inter alas bispinosum. Metapleuræ spinis 4 et tuberculis acutis armatae. Alae parvae, area antica ovata, fusca, area postica albido-grisea, venis radialibus incrassatis, nigrocinctis. Abdominis segmenta dorsalia 1.-6. teretia, laevia, apice tuberculo retrorsum directo instructa; segmentum 7., parte basali excepta, alte cristatum, 8. et 9. compressa, cristata, 9. angulis posticis productis. Segmentum anale transversum, selliformiter constrictum, postice truncatum, utrinque late bisinuatum. Cerci breves, clavati et leviter incurvi. Segmenta abdominalia ventralia 2.-5. tricarinata, carinis lateralibus quam carina mediana acutioribus, sed flexuosis et saepe interruptis; segmentum 7. distincte 5-carinatum. Lamina subgenitalis valde cucullata. Femora omnia subtus apice in carina antica denticulis 2-3, in carina postica 4-6 instructa. Tibiae inermes.

Long. corp.	85 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	22 <sup>mm</sup>
» meson.	20 <sup>mm</sup>	» » int.	17 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	10 <sup>mm</sup>	» » post.	23 <sup>mm</sup>

1 ♂. Tonkin.

Comparée à *O. honestus* Redt. du Tonkin, dont on ne connaît que la ♀, notre espèce se distingue par des épines beaucoup plus nombreuses et probablement aussi par des ailes plus développées; mais certains caractères, comme la crête du 7. segment abdominal, indiquent que *spinosissimus* pourrait peut-être représenter le ♂ de *O. honestus*.

Elle se rapproche également beaucoup de *Oxyartes lamellatus* Kirby (Ann. Mag. Nat. Hist., ser. 7, vol. 13, p. 374, 1904) mais s'en distinguerait, si la description de Kirby est complète, par la présence d'une crête sur le 7. segment abdominal du ♂; en outre l'armure du pronotum et mésonotum est un peu différente et les fémurs, les postérieurs en particulier, sont plus courts.

*Oxyartes spinipennis* n. sp.

♂. Rufo-fuscus. Pronotum inerme, laeve. Meso- et metanotum medio tenuiter carinulata, carinula per sulcum tenuissimum

divisa. Mesonotum in parte antica tantum spinulis brevibus irregulariter dispositis paucis armatum, caetero sublaeve, tuberculis obtusis rarissimis. Mesosternum, metanotum et metasternum laevia. Pleurae inermes, sublaeves. Elytra nulla. Alae parvae, area antica spiniformi, basi et apice fusca, in medio aurantiaca. Segmenta abdominis dorsalia 1.-6. laevia, teretia, ante apicem tuberculo obtuso munita; segmenta apicalia compressa et carinata. Segmentum anale margine postico distincte reflexo, a supero inspecto sat profunde emarginato, a latere irregulariter rotundato. Segmenta abdominalia ventralia laevia, teretia. Femora antica? (in exemplo nostro mutilata). Femora intermedia apice intus tri- extus bidenticulata. Femora postica intus 4-5-, extus 3-denticulata.

Long. corp.	87 <sup>mm</sup>	Long. fem. int.	19 <sup>mm</sup>
» meson.	22 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	27 <sup>mm</sup> ,5
» met. c. s. m.	12 <sup>mm</sup>		

1 ♂. Tonkin.

Pour les proportions cette espèce s'accorde assez bien avec *O. spinulosus* Redtb., provenant également du Tonkin, mais REDTENBACHER ne signale ni la forme ni la coloration frappante de l'aire antérieure des petites ailes, ni le tubercule très distinct que porte chaque segment abdominal sur le dos devant le bord postérieur; en outre le mésonotum de notre espèce ne porte de véritables épines que dans sa partie antérieure.

### Genus *Andropromachus* n. gen.

Habitus generum *Promachi* et *Paramenexeni*. Corpus in ♂ subcylindricum, gracilius, in ♀ depressum, latius, apice compressum. Caput antice deplanatum, postice globoso-tumidum, spinosum. Thorax cum segmentis abdominalibus 1.-5. superne spinosus, carinatus. Pleurae spinosae. Metanotum segmento mediano brevius. Elytra alaeque nullae. Segmentum abdominale 2. in ♀ transversum, in ♂ longius quam latius. Anguli segmentorum abdominalium interdum in dentem producti. Pedes me-

diocres. Femora omnia quadrangularia, superne mutica; antica basi incurva, superne vix compressa. Coxae inermes. Tibiae muticae. Metatarsus simplex, articulis reliquis unitis brevior. Segmentum anale ♂ breve, plus minus compressum, unicarinatum, postice truncatum et leviter emarginatum; lamina subgenitalis brevis, cucullata. Segmentum anale ♀ breve, latere utrinque fere perpendiculariter descendens, superne tectiforme, margine postico truncato, medio emarginato, vel obtuse bidentato, latere oblique sinuato, angulis rotundatis. Operculum naviculare, carinatum, obtuse acuminatum, apicem abdominis haud superans. Cerci in utroque sexu breves.

Ce genre rappelle par la forme et l'armure du corps certaines espèces de *Promachus* p. ex. *Pr. vepres* Br. (*Insektenfam. der Phasmiden*, Taf. XIII, Fig. 6 a, b), mais s'en distingue par la forme du segment anal de la ♀, qui est court et ne forme pas un bec avec l'operculum. Chez les ♂ des deux genres les différences dans la forme des segments génitaux sont beaucoup moins appréciables. Par la conformation du segment anal ♀ et la longueur relative du segment médian *Andropromachus* se rapproche des genres *Paramenexenus* Redtb. et *Paracentema* Redtb., dont il diffère par son occiput élevé et épineux et par les épines sur le dos des segments abdominaux 1 à 5.

Outre une espèce nouvelle, ce genre renferme aussi *Promachus* (?) *bicolor* Kirby (Ann. Mag. Nat. Hist. 7 v. 13, p. 377, 1904), dont nous possédons les deux sexes provenant de la même localité que les exemplaires originaux de KIRBY (Than-Moi, Tonkin), et probablement aussi les deux espèces que BRUNNER a décrites comme *Promachus tonkinensis*, du Tonkin, et *Promachus exoticus*, de Bornéo, dont il ne connaît que le ♂ et dont la première pourrait bien être synonyme de *bicolor* Kirby.

*Andropromachus scutatus* n. sp.

(Pl. 1, fig. 1, 3.)

♀. Rufo-fuscus. Antennae indistincte anguste pallide-annulatae; pedes postici pallide-variegati. Caput postice 6-spinosum.

Pronotum margine antico bispinoso, pone sulcum transversum 4-spinosum. Mesonotum margine antico bispinoso, margine laterali 6-spinoso, ante marginem posticum utrinque spinis 2 geminis, necnon ad marginem ipso utrinque spina minori armatum; in disco leviter gibboso-elevatum, gibbo spinis 6 validis, basi inflatis et circumcirca spinis brevioribus vel tuberculis obsessis, instructo. Mesopleurae ante coxas spinis 3, supra coxas spinis 2 armatae. Metanotum spinis 2 medianis et spina unica, in parte antica marginis lateralis sita, praeditum. Segmentum medianum bispinosum. Metapleurae sub marginem metanoti spina unica valida et supra coxas spinis 2 approximatis inaequalibus armatae. Sterna sublaevia, granulis obtusis paucis. Segmenta abdominis dorsalia 2.-5. subquadrata, medio distincte, utrinque minus distincte obtuse-carinata, granulis obtusis paucis, ante marginem posticum spinis 4 in serie transversa curvata dispositis, leviter retrorsum directis, praedita. Segmenta reliqua distincte tricarinata, carina media recta, carinis lateralibus flexuosis; segmenta 6.-9. apice in lobum bidentatum retrorsum directum producta. Anguli postici segmentorum abdominalium in dentem obtusum producti. Segmentum anale acute tricarinatum. Segmenta ventralia laevia, 7. elevationem obtusam formans. Operculum basi teres et utrinque carina abbreviata munitum, in dimidia parte apicali medio-carinatum. Femora antica apice intus uni-, extus bidenticulata, femora intermedia et postica utrinque bidenticulata, postica carinis levissime undulatis.

Long. corp.	65 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	12 <sup>mm</sup>
» meson.	14 <sup>mm</sup>	» » int.	9 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	7 <sup>mm</sup>	» » post.	19 <sup>mm</sup>

1 ♀ Tonkin.

Cette espèce se distingue de la ♀ attribuée à *A. bicolor* (Kby.) par le nombre des épines occipitales, qui est de 6 au lieu de 4, par le mésonotum élevé au milieu en une bosse plate, portant une couronne de 6 épines renflées à leur base et munies d'épines secondaires, et par les angles postérieurs des segments abdo-

minaux saillant en forme de dent ou de lobe obtus. En outre les segments abdominaux 2 à 5 portent chez *scutatus* 4 épines, 2 médianes plus longues et 2 externes un peu plus courtes; ces dernières manquent chez *A. bicolor* ou n'y sont indiquées que par une granulation.

*Andropromachus bicolor* (Kby.)

Syn. *Promachus* (?) *bicolor*, KIRBY. Ann. Mag. Nat. Hist. (7), t. XIII, p. 377, 1904.

Long. corp.	♂ 63 <sup>mm</sup> ,	♀ 75 <sup>mm</sup>
» meson.	♂ 15 <sup>mm</sup> ,	♀ 17 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	♂ 8 <sup>mm</sup> ,	♀ 9 <sup>mm</sup>
» segm. med.	♂ 3 <sup>mm</sup> , 75	♀ 4 <sup>mm</sup>
» fem. ant.	♂ 21 <sup>mm</sup> ,	♀ 20 <sup>mm</sup>
» fem. int.	♂ 17 <sup>mm</sup> ,	♀ 16 <sup>mm</sup>
» fem. post.	♂ 23 <sup>mm</sup> ,	♀ 22 <sup>mm</sup>

Le Muséum de Genève possède 2 ♂♂ et 1 ♀ de la même provenance que les types de KIRBY (Than-Moi, Tonkin); les deux sexes correspondent très bien à la description de KIRBY et frappent, comme ceux-là, par la différence de couleur du corps et surtout des pattes, qui sont rouges avec l'extrémité des fémurs noirâtre chez le ♂, mais bigarées de noir et de jaune terne chez la ♀. La bande médiane noirâtre est indiquée chez la ♀ sur le thorax seulement. Par contre les deux sexes portent sur la tête, derrière les yeux, entre la partie médiane et les joues noirâtres, une étroite bande longitudinale jaune-rouge.

Le fait que les épines sont absolument identiques chez l'individu ♀ et les individus ♂ tant au point de vue de leur développement relatif que de leur disposition et le fait que les deux sortes d'exemplaires se trouvent associées dans plusieurs collections nous font croire qu'ils appartiennent réellement à la même espèce, remarquable par son dimorphisme de coloration sexuel.

*Paramenexenus laetus* (Kby.).

Syn. *Promachus*(?) *laetus*. KIRBY, Ann. a. Mag. of Nat. Hist. (7), vol. XIII; 1904.  
 » *Paramenexenus operculatus*. REDTENBACHER, *Insektenfam. d. Phasmiden*.  
 p. 476, 1908.

Le Musée de Genève possède 4 ♂♂ d'un Phasme qui, comme le type de KIRBY, portaient l'étiquette « *Apora laeta* » et l'indication « Tonkin, Matton Mts. 2000-3000', April-Mai (Fruhstorfer) ». Ils correspondent sur tous les points à la description de *Promachus*(?) *laetus* Kirby et n'ont rien de commun avec *Apora laetior* Br., de Bornéo, mais ont été redécrits par REDTENBACHER comme *Paramenexenus operculatus*. Nous conservons le nom spécifique *laetus* qui a la priorité, mais réservons le nom générique *Promachus* pour des espèces de la Papouasie et suivons REDTENBACHER, qui a examiné les deux sexes et attribué l'espèce à son genre *Paramenexenus*, genre qui semble cependant réunir des espèces à habitus assez différent et qui est peut-être susceptible d'une division.

*Paramenexenus nanus* n. sp.

(Pl. 1, fig. 9.)

♂. ♀. Fuscus vel lutescens. Caput sublaeve. Corpus totum superne rugulosum, irregulariter granulatum. Thorax haud spinosus. Pronotum antice tuberculis 2 instructum. Mesonotum carina mediana tenuiter sulcata, in margine antico tuberculis 2 approximatis, in medio disci tuberculis 2 cum carina contiguis, in margine laterali tuberculis obtusis nonnullis praeditum. Meso- et metapleurae tuberculis nonnullis, in ♀ elevatis, mammillas figurantibus, in ♂ minus distinctis instructae. Elytra alaeque nullae. Metanotum tuberculis majoribus destitutum. Segmentum medianum metanoto distincte brevius. Segmenta abdominis dorsalia in ♀ transversa, in ♂ subquadrata, medio

carinata, carina obtusa, sulcata, in ♀ in segmentis 7. et 8. elevata, in segmento 9. magis elevata et postice in dentem obtusum depressum producta. Segmentum anale in ♀ transversum, carinatum, truncatum et apice obtuse trilobatum, in ♂ rotundato-truncatum, in medio vix emarginatum. Operculum carinatum, apice rotundato-acuminatum, abdomen haud superans. Cerci breves, acuminati. Sterna cum ventre laevia. Pedes breves, inermes.

Long. corp.	♂ 32, ♀ 35 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	♂ 7,5 ♀ 8 <sup>mm</sup> ,5
» meson.	♂ 7,5 ♀ 8 <sup>mm</sup>	» » int.	♂ 6,5 ♀ 7 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	♂ 4, ♀ 4 <sup>mm</sup>	» » post.	♂ 9, ♀ 9 <sup>mm</sup> ,5

1 ♂, 1 ♀. Tonkin.

Par sa petite taille et son corps trapu cette espèce se rapproche de *P. asper* Redtb., provenant également du Tonkin; elle diffère de *asper*, ainsi que de toutes les autres espèces de *Paramenexenus*, par l'absence complète d'épines sur le thorax; mais ce caractère ne nous semble pas assez important pour justifier une séparation générique, d'autant plus qu'il n'est pas certain que nos exemplaires aient atteint la maturité complète.

*Centema zehntneri* n. sp.

♂. Viridis vel fusco-olivaceus. Antennae pallidiores. Caput postice parum globosum, bispinosum. Corpus superne parce granulosum. Pronotum sexspinosum, ante sulcum transversum spinis 2, pone sulcum spinis 4, quarum posticae interdum minutae, tuberculiformes. Mesonotum per paria 8-spinosum. Sterna cum pleuris acute-granulosa. Pleurae ante coxas unispinosae. Elytra ovata, subtruncata, rugosa, gibbo fusco, antice albido-marginato. Alae apicem segmenti mediani vix superantes. Segmenta abdominis dorsalia basalia apice indistincte, segmenta 4.-7. distincte bituberculata; segmentum 8. leviter dilatatum, trapezoidale. Segmentum anale planiusculum, leviter emarginatum. Segmenta abdominalia ventralia minute granulosa, haud

bispinulosa. Lamina subgenitalis obtusa. Femora omnia subtus apice dente triangulari, in femoribus anticis saepe indistincto, armata; femora intermedia superne ante apicem leviter arcuato-dilatata, sed haud lobata.

Long. corp.	54 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	18 <sup>mm</sup>
» meson.	14 <sup>mm</sup>	» » int.	12 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	5 <sup>mm</sup>	» » post.	17 <sup>mm</sup> ,5

4 ♂♂. Simpar, in ins. Java. (Dr L. ZEHNTNER.)

Cette espèce s'accorde avec *C. spinosissimum* Redt. quant aux proportions du corps et au degré de développement des organes du vol, mais elle est moins épineuse que cette espèce : La tête ne porte que 2 fortes épines; le groupe de 6-8 épines à la base du mésonotum est remplacé par une seule paire d'épines; les pleures ne portent qu'une épine devant les hanches et les segments abdominaux ventraux sont inermes. En outre les fémurs intermédiaires ne sont pas lobés en dessus et la lame sous-génitale est obtuse. REDTENBACHER ne mentionne pas pour *C. spinosissimum* la granulation des sternites, qui est très distincte chez *C. zehntneri*.

Pour ce qui concerne l'armature du corps et de la tête, notre espèce correspond mieux à *C. obliteratum* Redtb.<sup>1</sup>, mais s'en distingue par les élytres et les ailes beaucoup plus développés.

#### *Aruanoidea incerta* n. sp.

♂. Multicolor. Antennae parte basali superne atropurpurea, subtus albida, caetero atro-purpureae, flavo-annulatae. Caput laeve, sulphureum, linea postoculari atropurpurea. Pronotum 4- vel 6-tuberculatum, cum mesonoto ochraceus vel aurantiacus, interdum atropurpureo- vel fusco-marginatum; mesonotum disco sat dense acute tuberculato, latere utrinque uniseriatim granu-

<sup>1</sup> Dans la description de cette espèce l'indication « mesosternum 8-spinosum » est sans doute due à une erreur de plume et doit être remplacée par : mesonotum 8-spinosum.

losum. Sterna cum venter fusco-purpurea; mesosternum biserialitum obtuse granulosum; metasternum maxima parte laeve, basi tantum granulosum. Elytra flavo-viridia, fascia radiali atropurpurea in aream anticam flavoviridem alarum usque ad apicem perducta; area postica pone gibbum obtusissimum macula discoidali sulphurea ornata. Alae femora postica superantes, area postica albida. Pedes flavi, mutici. Segmentum anale subquadratum, apice profunde rotundato-excisum, utrinque in dentem productum. Cerci teretes, leviter incurvi, apice distincte clavati.

Long. corp.	73 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	25 <sup>mm</sup>
» meson.	12 <sup>mm</sup>	» » int.	12 <sup>mm</sup> ,5
» met. c. s. m.	10 <sup>mm</sup>	» » post.	24 <sup>mm</sup>

3 ♂♂. Than-Moi, Tonkin.

Très proche de *A. multicolor* Redt., cette espèce s'en distingue par certaines nuances de la coloration générale, par la présence d'une tache jaune-soufre derrière le tubercule des élytres et par les sternites et les pleures non pourvus de tubercules coniques, mais en partie lisses, en partie obtusément granulés. Il se pourrait toutefois qu'il ne s'agisse que d'une variété de *A. multicolor*.

*Calvisia suspecta* n. sp.

♀. Fulvescens. Antennae pallide annulatae. Pronotum sparsim granulatum, pone sulcum transversum maculis medianis 2 et lineis 2 fuscis postice extrorsum curvatis, prope marginem posticum macula mediana et utrinque macula transversa fusca signatum, margine laterali nigro. Mesonotum unicolor, granulosum, antice parum elevatum, ante medium tuberculis 2 conicis armatum. Mesosternum cum mesopleuris quam mesonotum densius granulosum, indistincte obtusissime carinatum. Metasternum cum metapleuris laeve. Elytra brunnea, nigro-punctata; alae area postica infumata, unicolori, area antica brunnea, pallide-nebulosa, venis longitudinalibus nigropunctatis. Segmentum anale submarginatum. Operculum apice excisum. Pedes obscure fusco et fulvo annulati.

Long. corp.	63 <sup>mm</sup>	Long. fem. ant.	12 <sup>mm</sup>
» meson.	7 <sup>mm</sup>	» » int.	8 <sup>mm</sup>
» met. c. s. m.	11 <sup>mm</sup> ,5	» » post.	14 <sup>mm</sup> ,5

1 ♀. Bornéo sept.

Très proche de *C. sangarius* Westw. et *commutata* Redtb. par la coloration des élytres et des ailes, cette espèce s'en distingue facilement par les tubercules petits et coniques du mésonotum et par la coloration des pattes, à moins que ce dernier caractère ne soit très variable.

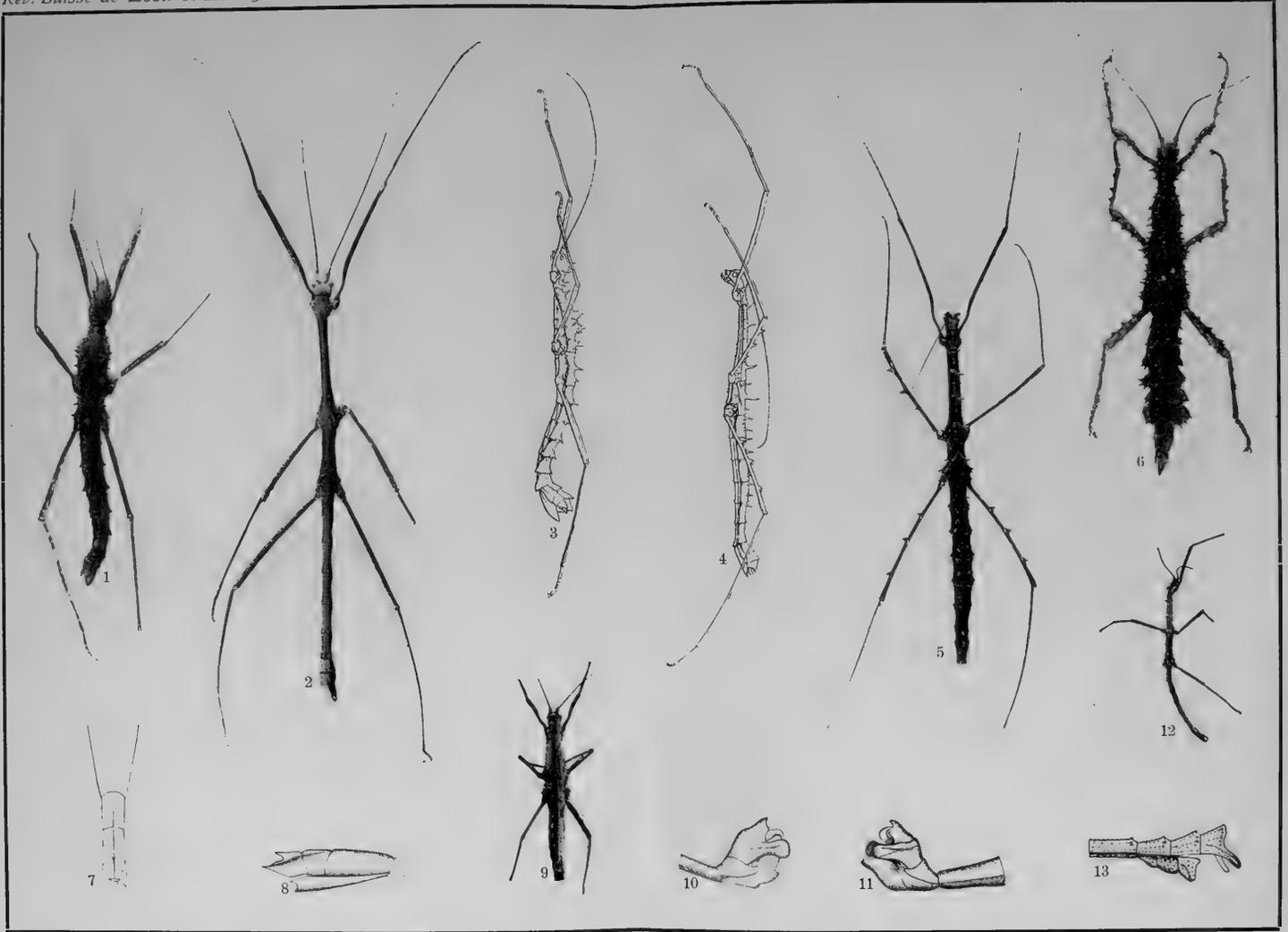
---

EXPLICATION DE LA PLANCHE 1

- FIG. 1. *Andropromachus scutatus* n. sp. ♀. Vu d'en haut.  
 FIG. 2. *Pseudostheneboea segregata* n. sp. ♂. Vue d'en haut.  
 FIG. 3. *Andropromachus scutatus* n. sp. ♀. Vu de côté.  
 FIG. 4. *Echinoclonia borneensis* n. sp. ♀. Vue de côté.  
 FIG. 5. » » » ♀. Vue d'en haut.  
 FIG. 6. *Antillophilus brevitarsus* n. sp. ♀. Vu d'en haut.  
 FIG. 7. *Paraleptinia schulthessi* n. sp. ♀. Extrémité de l'abdomen, vue d'en haut.  
 FIG. 8. » » » ♀. Extrémité de l'abdomen, vue de côté.  
 FIG. 9. *Paramenexenus nanus* n. sp. ♀. Vu d'en haut. Grandeur naturelle.  
 FIG. 10. *Eucles (?) unicolor* n. sp. ♂. Extrémité de l'abdomen, vue de côté.  
 FIG. 11. » *bifasciatus* Redtb. ♂. Extrémité de l'abdomen, vue de côté.  
 FIG. 12. *Micrarchus parvulus* n. sp. ♂. Vu d'en haut. Grand. natur.  
 FIG. 13. » » » ♂. Extrémité de l'abdomen, vue de côté.
-









REISE VON Dr. J. CARL, IM NÖRDLICHEN CENTRAL-  
AFRIKANISCHEN SEENGEBIET

---

# Landschnecken aus Deutsch-Ostafrika und Uganda

BEARBEITET VON

Dr. **W. KOBELT**

Schwanheim.

Hierzu Tafel 2.

Von Herrn Dr. J. CARL, Assistenten am Genfer Museum, wurde mir die leider nur kleine Sammlung von Conchylien vorgelegt, welche in den nachfolgenden Blättern beschrieben ist. Sie ist trotz der geringen Individuenzahl von sehr hohem Interesse, da beinahe alle Formen noch unbeschrieben erscheinen und die Serie der kleinen *Limicolaria* für die Artunterscheidung in dieser Gattung höchst merkwürdige Perspektiven eröffnet. Jedenfalls ist sie ein Beweis dafür, welche Schätze an Mollusken in den nördlichen Teilen Deutsch-Ostafrikas noch zu heben sind. Meinem verehrten Freunde Edgar A. SMITH in London, welcher die grosse Gefälligkeit hatte, die Sammlung mit den reichen Beständen des Britischen Museums zu vergleichen, sage ich hiermit meinen herzlichsten Dank.

*Ennea caroli* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 14.)

Testa regulariter ovata, oblique rimata, translucida, nitida subtiliter oblique striatula, lutescenti alba. Spira elata, convexo-conica, apice obtusulo; sutura profunda. Anfractus  $8\frac{1}{2}$ , superi convexiusculi, leniter accrescentes, penultimus latior, ultimus basin versus sensim attenuatus, altitudinis  $\frac{2}{5}$  superans, pone labrum profunde impressus. Apertura subverticalis, irregulariter semiovalis, lamellis dentibusque 5 coarctata: lamella elevata compressa intrante in pariete aperturali, dente lamelli-formi magno duplici in parte supera columellae dilatatae reflexo, denticulis tribus parvis in labro externotenui expanso, mediano impressioni externae respondente; peristoma tenue, marginibus callo tenuissimo junctis.

Alt. 12, diam. anfr. penult. 7, alt. apert.  $5^{\text{mm}}$ .

Ein am Aussenrande leicht beschädigtes Spiritusexemplar ohne genauere Fundortsangabe, das sich mit keiner bekannten ostafrikanischen *Ennea* in Beziehung bringen lässt. Auch das britische Museum besitzt keine ähnliche Form.

*Helicarion caroli* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 15.)

Testa modice convexa, basi planior, lutescenti-cornea, tenuissima, vix calcarea; spira parva vix prominens; anfractus 3 rapide crescentes, ultimus subtilissime regulariterque striatulus, striis infra suturam distinctioribus, et superne sulcis spiralibus sat distantibus superficialibus sculptus, antice distincte descendens. Apertura magna, diagonalis; peristomatis margo superior arcuatim productus.

Diam. maj. 18, min.  $13,5^{\text{mm}}$ .

Ein in Spiritus konserviertes Exemplar, das mir einer unbeschriebenen Art anzugehören scheint. Das Gehäuse ist mässig

konvex, die Unterseite flacher, gelblich hornfarben, papierdünn und fast ohne Kalkeinlagerung, so dass es einem Druck kaum Widerstand leistet, aber nicht zerbricht. Gewinde sehr klein, kaum vorspringend; die drei durch eine deutliche Naht geschiedenen Windungen nehmen sehr rasch zu, so dass die letzte beinahe das ganze Gewinde einnimmt; sie ist sehr fein und gleichmässig gestreift, die Streifung unter der Naht stärker, und wird von äusserst feinen, doch mit blossen Auge sichtbaren, ziemlich weitläufigen, eingedrückten Spirallinien umzogen; sie steigt vorn ziemlich stark herab. Die Mündung ist gross, diagonal, der Oberrand des Mundsaums ist in einen regelmässigen Bogen vorgezogen; über die Spindel kann ich nichts genaueres sagen, da ich das einzige vorhandene Exemplar nicht opfern will.

Die äusseren Weichteile sind dunkelgrau; die Schleimpore ist gross, über ihr ein deutliches Hörnchen.

Karagwe.

*Martensia busuensis* n. sp.

(Taf. 2. Fig. 12, 12a.)

Testa obtecte perforata, depresso conica, tenuiuscula, subtranslucida, subtiliter striatula, basi laevior, nitens, lutescentifusca, in anfractibus inferis fascia latiuscula suprasuturali ornata. Spira fere regulariter conica, apice laeviusculo, acuto, concolore; sutura lineari, vix impressa, in anfractibus inferis levissime albido signata. Anfractus 6 lente regulariterque accrescentes, ultimus acute angulato-carinatus, carina albida, utrinque aequaliter convexus, antice haud descendens. Apertura parum obliqua, lunato-ovalis, intus concolor, fascia translucida; peristoma acutum, tenue, marginibus haud junctis, externus medio acute angulatus, columellaris haud incrassatus, supra breviter dilatatus et super perforationem reflexus.

Diam. maj. 16, min. 15, alt. 10—11<sup>mm</sup>.

Zwei ziemlich gut erhaltene Exemplare, welche zur Verwandtschaft der *M. martensiana* gehören und der *M. bowkeræ*

Preston am nächsten stehen dürften. Sie stammen von dem Busu Hill bei Busoga, in Uganda, am Nordufer des Victoria Nyanza.

*Martensia mosambicensis* Pfr. var. ?

Von Karagwe liegen einige abgeriebene tot gesammelte Stücke vor, welche ebenfalls zum engeren Formenkreise der *M. martensiana* gehören. Sie zeigen Spuren einer schmalen roten, etwas über der Naht stehenden Binde; die Umgänge sind erheblich stärker gewölbt als beim Typus, der scharfe Kiel der letzten Windung steht höher. Die Mündung ist schräg, der obere Aussenrand weit vorgezogen und etwas gedrückt. Die Dimensionen des grösseren Exemplares sind: diam. maj. 11,5, min. 10, alt. 8<sup>mm</sup>.

Karagwe, trockenes Grasland im Busch.

Gattung *Limicolaria* Schumacher.

Die kleineren Achatiniden mit nicht abgestutzter Spindel haben von jeher dem Systematiker die grössten Schwierigkeiten bereitet, und diese Schwierigkeiten haben mit dem Fortschreiten der Erforschung der afrikanischen Landschneckenfauna ganz erheblich zugenommen. Was ich in meiner Arbeit über die Ausbeute Carlo von ERLANGER'S<sup>1</sup> schrieb, dass die Bestimmung einer *Limicolaria*-Ausbeute selbst von einem tüchtigen Fachmanne nur provisorisch gemacht werden könne, dass sie nur nach geographischen Gesichtspunkten erfolgen könne, und dass nicht die Unterscheidung von Arten im alten Sinne, sondern die Scheidung und Umgrenzung von Formenkreisen die Aufgabe der Forscher sein müsse und dass anscheinend in jedem natürlichen Gebiete, jeder geographischen Provinz, ein bestimmter Formenkreis herrsche, dürfte

<sup>1</sup> In: Abhandl. Senckenberg. Naturf. Gesellschaft, 1909, Vol. 52.

heute mehr als je seine Geltung haben. Leider auch das, was ich damals weiter schrieb: « Diese Formenkreise festzustellen und gegen einander abzugrenzen, muss die nächste Aufgabe der Forschung sein, aber diese Aufgabe findet verschiedene, vorläufig noch schwer zu überwindende Schwierigkeiten. Einmal sind nicht alle Limicolarien in ihrer Verbreitung so eng begrenzt; wir haben auch Arten, welche vom Senegal bis an den Nil reichen, ohne erheblich abzuändern. Dann ist das Material fast überall noch absolut ungenügend. Nur in wenigen Gebieten ist wirklich gründlich und für längere Zeit gesammelt worden. Das meiste in die Museen gelangende Material stammt von Expeditionen, die das Land nur flüchtig durchzogen haben, und wenn auch die Teilnehmer an einer solchen Expedition den Mollusken soviel Aufmerksamkeit zuwenden, wie es bei der ERLANGER'schen Reise geschehen ist, so können sie doch nur eine ganz schmale Zone erforschen, eine Linie durch ungeheure Flächen hindurch, und wir haben keinerlei Beweis dafür, dass nicht schon in geringer Entfernung davon ganz andere Formen herrschen. Nur längere Sammeltätigkeit von festen dauernd besetzten Stationen aus kann diesem Uebelstand abhelfen. »

Aber das Schlimmste ist, dass die Limicolarien auch an demselben Punkte ungemein veränderlich sind, und dass die Abänderungen in jedem Formenkreise in denselben Richtungen erfolgen. Ueberall finden wir auffallend verlängerte und auffallend verkürzte Formen, dünnschalige und dickschalige, scharf skulptierte und glatte, lebhaft gezeichnete und fast einfarbige. Nur längeres Sammeln in einem nicht zu umfangreichen Gebiete kann uns Klarheit darüber schaffen, ob es sich bei einer bestimmten Form um eine individuelle Mutation oder um eine gute Lokalvarietät handelt und ob gemeinsame Charaktere die Zugehörigkeit zu demselben Formenkreise beweisen oder korrespondierenden Varietäten verschiedener Kreise angehören.

Von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, gewinnt die CARL'sche Ausbeute, obwohl nur aus einzelnen und nicht immer

gut erhaltenen Exemplaren bestehend, eine erhebliche wissenschaftliche Bedeutung: es sind Formen, welche in einem begrenzten Gebiete gesammelt wurden und trotz der Verschiedenheiten in Form und Zeichnung offenbar zusammengehören. Der erste Eindruck, den die Formenmannigfaltigkeit auf mich machte, war der der Verblüffung, denn hier hielt offenbar keins der Kennzeichen, an die man sich bei der Unterscheidung der *Limicolarien* zu halten pflegt, stand. Ich sandte die Ausbeute zunächst einmal an meinen verehrten Freund Edgar A. SMITH als den Conchologen, dem im British Museum weitaus das reichste Vergleichsmaterial aus Ostafrika vorliegt. Er sandte es zurück mit den Worten: «I have studied the *Limicolaria* you have send and I find it most difficult to make specific distinctions. I can well suppose them to belong to one polymorphous species, namely *L. Smithi* Preston». Er sandte mir auf meinen Wunsch eine Serie von sechs Stücken zur Ansicht, die er unter dem PRESTON'schen Namen zusammenfasst.

Von diesen sechs Exemplaren sind zwei einfarbig gelblich, nach oben graugelb, mit ganz undeutlichen Andeutungen von blassbraunen Striemen; zwei andere sind blassgelb, haben aber einen sehr ausgeprägten, fast schwarzen Nabelfleck, welcher auch die Spindel einnimmt; das eine hat unter der Naht eine Reihe ganz blassbrauner Fleckchen, das andere auf den drei letzten Windungen eine schwarzbraune, mehr oder minder stark unterbrochene Nahtbinde; das dritte Paar ist so reich mit braunen Striemen gefärbt, wie mir überhaupt irgend eine *Limicolaria* bekannt ist; auf den oberen Windungen laufen die Striemen von Naht zu Naht ziemlich gleichmässig, auf den beiden unteren verbreitern sie sich über der Naht resp. an der Peripherie zu breitem Fleckenbinden, und an der Basis der letzten fliessen sie zusammen; Spindel und Gaumen sind leicht bläulich.

Schliessen wir uns der Ansicht meines verehrten Freundes, dem unbestreitbar das grösste Material an afrikanischen Landschnecken zur Verfügung steht, an, so wird eine Artunterscheidung in der seitherigen Weise, bei welcher die Zeichnung

oder richtiger der Zeichnungscharakter die Hauptrolle spielte, einfach unmöglich. Ob eine *Limicolaria* bei ungefähr gleicher Grösse und Gestalt einfarbig, gebändert oder gestriemt ist, ob die Striemenzeichnung senkrecht, gerade, geflammt, schräg gerichtet ist, ob sie sich über die ganze Oberfläche der unteren Windungen erstreckt, ob sie nur auf die untere Hälfte beschränkt oder in dieser, was ja so häufig vorkommt, anders gerichtet ist, wie auf der oberen, wäre vollständig gleichgiltig für die Unterscheidung, es blieben für die Artumgrenzung nur noch übrig die durchschnittliche Grösse, der Umriss, der Charakter der Skulptur — und die geographische Verbreitung, und der letzteren würde die Hauptbedeutung zufallen.

Eine genaue Prüfung der CARL'schen Ausbeute von diesem Standpunkt aus, d. h. unter vollständiger Ausserachtlassung des Zeichnungscharakters, hat mich zu der Ansicht geführt, dass es hier nur einen Ausweg gibt: die Anerkennung von grösseren Formenkreisen und innerhalb derselben die Festlegung von nach den alten Grundsätzen umgrenzten Formen minderen Ranges, die jeder nach Belieben als Arten, Unterarten, Varietäten bezeichnen kann und für die man sich am besten der trinominären Nomenclatur bedient.

Die CARL'schen Limicolarien würden sich, ohne ihnen Zwang anzutun, in zwei Gruppen zerlegen lassen, solche mit ausgesprochener Spiralskulptur auf den mittleren Windungen und solche mit nur ganz schwacher. Die ersteren sind gleichzeitig bauchiger, mehr langeiförmig, die letzteren schlank kegelförmig; bei den ersteren ist die Spindel dreieckig, senkrecht, bei den letzteren ausgesprochen gedreht, an der Basis leicht nach aussen zurückweichend. Erstere kommen in einigen Formen der *L. smithii* in der Gestalt nahe, lassen sich aber ausser durch die ausgesprochene Spiralskulptur, auch durch die auf einen kleinen Ritz reduzierte Perforation bei dem mir vorliegenden Materiale getrennt halten. Es lassen sich vier Formen unterscheiden, die man nach den seither geltenden Grundsätzen unbedenklich als « gute » Arten anerkennen würde. Als Mittelpunkt des Formenkreises möchte ich *Limicolaria kara-*

*gwenis* betrachten. Der Typus des zweiten Formenkreises dürfte *L. godetiana* sein. — Bei der geringen Zahl der vorliegenden Exemplare kann natürlich diese Einteilung nur eine provisorische sein.

a) **Formenkreis der *Limicolaria karagwensis*.**

1. *Limicolaria karagwensis* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 1, 1a, 2, 2a, 6, 6a)

Testa obtecte perforata, ovato-turrita, solidula, parum crassa, subtiliter confertimque striata, striis in anfractuum inferiorum parte supera costiformibus lineolisque minutissimis spiralibus subtilissime granulata, granulis oculo nudo quoque conspicuis, epidermide lutescenti-fusca adhaerente induta, in anfractibus 3 inferis strigis castaneis angustis irregularibus, inaequalibus, ad suturas et ad peripheriam anfractus ultimi interdum fascia angusta castanea sagittiforme interrupta, ornata. Spira elate conica, regulariter ad apicem leviter truncatulum attenuata; sutura distincta, impressa, vix marginata. Anfractus  $7\frac{1}{2}$  convexiusculi, embryonales  $2\frac{1}{2}$  laeves; fusi, sequentes leviter regulariterque accrescentes, ultimus spirae altitudinem vix aequans, haud inflatus, antice leviter descendens. Apertura vix obliqua, anguste ovata, utrinque acuminata, intus concolor; peristoma acutum, tenue, basin versus leviter recedens, marginibus callo tenui junctis, columellari recto, verticali, super perforationem reflexo, tenui, apert. dimidiam tantum attingente.

Alt. 40—41, diam. max. 19—20, apert. long. 18, lat.  $10^{\text{mm}}$ .

Schale bedeckt durchbohrt, getürmt eiförmig, fest, doch nicht dickwandig, fein und dicht fadenstreifig, der Streifen wenigstens an den unteren Windungen obenher rippenförmig vorspringend, durch feine aber deutliche und auch dem blossen Auge sichtbare Reifen oder Furchen gekörnelt, mit einer gelblichen oder gelblichbraunen, ziemlich festsitzenden Epidermis

überzogen, auf den drei unteren Windungen mit unregelmässigen, schmalen, braunen Striemen gezeichnet. Diese sind von verschiedener Länge und ganz leicht geflammt. Bei allen uns vorliegenden Exemplaren, etwa einem halben Dutzend, leider nicht alle gut erhalten, zeigt sich auf den unteren Windungen die Neigung zur Bildung einer Peripherialbinde, welche manchmal nur angedeutet ist, wie bei Fig. 1, bald deutlich aus ausgeprägten Pfeilflecken, oder schrägen viereckigen Flecken besteht; die Nabelgegend ist dunkler gefärbt. Die oberen Windungen sind einfarbig gelbbraun, die embryonalen in der unteren Hälfte dunkler, in der oberen heller. Es sind  $7\frac{1}{2}$  Windungen vorhanden, leicht gewölbt, langsam und regelmässig zunehmend, durch eine deutliche, kaum berandete Naht geschieden; die letzte ist kaum so hoch, wie das Gewinde, nicht aufgeblasen, nach vornen etwas herabsteigend. Die Mündung ist kaum schräg, schmal eiförmig, oben spitz, auch unten deutlich verschmälert, im Gaumen schmutzig gelblichweiss, ohne durchscheinende Aussenzeichnung; Mundsaum dünn, scharf, nach unten etwas zurückweichend, die Ränder durch einen dünnen Callus verbunden, der Spindelrand nur halb so hoch wie die Mündung, oben etwas verbreitert und über die Perforation zurückgeschlagen, nach unten ganz schmal werdend.

Eins der vorliegenden Exemplare hat keinerlei Zeichnung, eine teilweise erhaltene gelbliche Epidermis und auf der letzten Windung erheblich gröbere Skulptur; ich möchte aber auf das einzelne, obendrein schlecht erhaltene Stück keine besondere Varietät begründen.

Auch das Fig. 6 abgebildete Exemplar kann trotz schlankerer Gestalt, kleinerer Mündung und dunkler gefärbter, schräg ansteigender Spindel meiner Ansicht nach nicht von *L. karagwensis* getrennt werden; bei genauerer Betrachtung erkennt man sowohl die Körnelung als die Andeutung der Binde. Ich hatte mich im Anfang durch die viel reichere und bis auf die vierte Windung hinaufreichende Striemenzeichnung irre führen lassen.

2. *Limicolaria caroli* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 3, 3a.)

Testa elongate ovato-turrita, vix rimata, solida, crassa, subtilissime striatula, sculptura spirali in anfractibus mediis tantum sub vitro conspicua, alba, epidermide tenuissima induta, strigis confertis irregularibus castaneis ornata, in anfractibus inferis fascia suprasuturali alba lata regulariter oblique castaneo articulata, in ultimo mediana alteraque basali cincta. Spira fere regulariter conica, apice obtuso, unicolor fusca; sutura impressa, subcrenulata, albomarginata. Anfractus 8, superi haud, infere vix leviter convexi, ultimus  $\frac{3}{7}$  altitudinis æquans, antice distincte descendens. Apertura irregulariter anguste ovata, utrinque acuta; peristoma tenue, rectum, parum arcuatum, columella oblique ascendens, basi recedens, reflexa, umbilicum fere omnino claudens.

Alt. 42, diam. max. 18, alt. apert. 18, diam. 15<sup>mm</sup>.

Auch diese hübsche Form schliesst sich durch die charakteristische Striemenzeichnung eng an den Formenkreis der *L. karagwensis* an und ich halte es nicht ausgeschlossen, dass sich bei reichlicherem Material Zwischenformen finden werden, aber einstweilen scheinen mir die Unterschiede doch noch erheblich genug, um sie als gute Lokalform anerkennen zu müssen. Die Gestalt ist erheblich schlanker, getürmt eiförmig, mit flacheren Windungen und stumpferem eingewundenem Apex. Die Schale ist erheblich stärker, die Naht tiefer eingedrückt, weiss berandet, die Skulptur dagegen schwächer, die Körnelung nur auf den mittleren Windungen und auch da nur mit der Loupe sichtbar. Die Striemenzeichnung tritt viel mehr hervor, ist viel dichter und die einzelnen Striemen sind zonenweise gebogen, so dass die Zeichnung auf den ersten Blick einen ganz anderen Habitus zu haben scheint. Dazu trägt die auffallend breitere Binde mit schmalen, einen schrägen Winkel bildenden weissen Unterbrechungen zwischen den breiten

kastanienbraunen Flecken noch mehr bei, welche auch auf den mittleren Windungen über der Naht noch in voller Breite erscheint. Die letzte Windung hat auch an der Basis eine ausgesprochene Binde. Die Mündung ist kleiner, die Spindel biegt sich unten nach links zurück, so dass sie nicht senkrecht, sondern schräg emporsteigt; sie ist oben verbreitert und deckt den Nabel bis auf einen kaum merkbaren Ritz.

Der Fundort ist Nyangwe in Central-Ruanda.

### 3. *Limicolaria bedoti* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 4, 4a.)

Testa fere omnino exumbilicata, vix obtecte rimata, ovato turrita, solidula, parum crassa, subtiliter striata, in anfractibus superis 2 lævis, tertio ad quintum lineolis spiralibus subtilissimis minutissime granulata, in inferis 3 intra suturam costata, dein lævior, supra luteo-fusca vel grisea, in anfractibus inferis nigra, irregulariter luteo fulguratim strigata, strigis aperturam versus sensim evanescentibus. Spira regulariter conica, supra plane truncata, sutura linearis, impressa, in anfractibus inferis vix subtilissime crenulata. Anfractus 8 convexiusculi, leniter regulariterque accrescentes, ultimus longitudinis  $\frac{2}{5}$  subæquans, haud inflatus, antice leniter descendens. Apertura vix obliqua, basi leviter recedens, ovata, supra vix acuminata, intus livide cœrulescens strigis vix translucenibus; peristoma acutum, tenue, marginibus callo tenuissimo fere inconspicuo vix junctis, columellari super perforationem late reflexo, appresso, nigrescente vel livide cœrulescente.

Long. 42, diam. max. 21, alt. apert. 12, diam. 9<sup>mm</sup>.

Schale beinahe völlig entnabelt, kaum noch ganz eng bedeckt durchbohrt, getürmt eiförmig, festwandig, wenn auch wenig dickschalig, die oberen Windungen abgerieben, bräunlich gelb bis graugelb, die drei unteren fast schwarz mit sehr eigentümlichen gelben Zickzackstriemen, welche bei dem einzigen vorliegenden Exemplare sehr verschiedenartig verlaufen: auf der

vorletzten Windung sind sie oben zahlreicher, gegabelt, schmal und fließen nach unten zusammen, auf der vorletzten verlaufen nur einige über die Mitte bis zur Basis und bleiben ganz schmal, auf der letzten Hälfte verschwinden sie fast ganz. Auch die Skulptur ist, wie bei allen Arten dieser Gruppe auf den Windungen verschieden; die embryonalen  $2\frac{1}{2}$  sind glatt, die 3—4 folgenden mit schrägen Längsrippchen und durch feine Spirallinien gekörnelt, auf den untersten schwinden die Spirallinien und sind nur noch Längsrippchen vorhanden, welche unter der Naht stärker und leicht nach vorn gebogen erscheinen. Das Gewinde ist regelmässig kegelförmig, oben flach abgestutzt; die Naht ist linear, eingedrückt, zwischen den untersten Windungen ganz leicht gekerbt. Es sind acht leicht gewölbte, langsam zunehmende Windungen, die letzte etwa zwei Fünftel der Länge einnehmend, nicht aufgeblasen, vornen langsam herabsteigend. Die Mündung ist kaum schräg, eiförmig, oben etwas spitz, unten breit gerundet, innen bläulich liniert mit ganz undeutlich durchscheinenden Aussenstriemen, unten etwas abgestutzt — was aber von einer Verletzung herrühren kann. Mundsäum scharf, dünn, unten zurückweichend, die Ränder durch einen ganz dünnen glasartigen Beleg kaum verbunden, der Mundsäum über die enge Perforation zurückgeschlagen, fest angedrückt, schwärzlich oder schmutzig bläulich.

Ost-Ussuwi.

#### 4. *Limicolaria ussuwiensis* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 5, 5a.)

Testa obtecte perforata, ovato-turrita, solidula, modice crassa, parum tumida, vix nitens, subtiliter costata, in anfractibus medianis striis spiralibus subtilissime granulata, in inferis 3 infra suturam costis brevibus versus aperturam distinctioribus sculpta, lutescens, strigis castaneis varie undique irregulariter ornata. Spira conica, apice planiuseculo. Anfractus  $7\frac{1}{2}$ —8 con-

vexiusculi, regulariter accrescentes, ultimus long.  $\frac{1}{2}$  haud æquans, vix inflatus, antice descendens. Apertura ovata, supra acuminata, faucibus livide albo-cæruleis, strigis translucens; columella stricta, livide hepatica.

Alt. 43, diam. 19, alt. apert. obl. 20<sup>mm</sup>.

Schale im Gegensatz zu den übrigen Arten dieser Gruppe mit deutlicher Perforation, getürmt eiförmig, fest, doch nur mässig dickwandig, ziemlich schlank, nur wenig aufgetrieben, kaum glänzend, fein gestreift, die oberen Windungen bis auf die vorletzte herab durch feine Spirallinien gekörnelt, die unteren Windungen unter der Naht mit den kurzen Rippchen, die aber namentlich nach der Mündung hin stärker sind als bei den verwandten Arten. Die Zeichnung besteht aus sehr lebhaften, kastanienbraunen Striemen, die schon unmittelbar unter den apikalen Windungen beginnen und dann in den unregelmässigsten Formen vertikal, schräg oder im Zickzack, und in der verschiedensten Breite verlaufen; auf der letzten Windung biegen sie sich an der Peripherie plötzlich in einem scharfen Winkel um, so dass scheinbar eine Kante entsteht; an der Basis verschmelzen sie ohne einen eigentlichen Basalfleck zu bilden. Das Gewinde ist kegelförmig mit abgestutztem Apex und eingedrückter, nach der Naht hin leicht crenulierter Naht. Es sind  $7\frac{1}{2}$ —8 Windungen vorhanden, mässig gewölbt, langsam und regelmässig zunehmend, die letzte nicht aufgetrieben, vornen herabsteigend. Die Mündung ist eiförmig, oben etwas zugespitzt, im Gaumen schmutzig bläulich weiss mit durchscheinenden Striemen; die Spindel ist strack, relativ stark, leberbraun.

Ost-Ussuwi.

#### b) Formenkreis der *Limicolaria godetiana*.

Gehäuse schlanker, mit spitzerem Apex, völlig entnabelt, die Spindel gedreht, Spiralskulptur undeutlich, letzte Windung kurz.

5. *Limicolaria godetiana* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 8. 8a.)

Testa omnino exumbilicata, elongato-conica, gracilis, solida, nitida, subtiliter striatula, striis infra suturam costiformibus, sculptura spirali parum conspicua sulco spirali unico tantum prope suturam majore, albido-carnea, in anfractibus superis fuscescente suffusa, maculis magnis saturate castaneis, supra acutis, ad suturam dilatatis, in anfractu ultimo a peripheria strigatim oblique antrorsum ad basin decurrentibus pulcherrime ornata. Spira regulariter conica, apice vix obtusato, laevi. Anfractus  $8\frac{1}{2}$  vix convexiusculi, lente accrescentes, ultimus  $\frac{2}{5}$  altitudinis tantum occupans, antice valde descendens. Apertura anguste ovata, supra acuminata, parum obliqua, faucibus livide cœruleis fuscescenti limbatis; columella  $\frac{1}{2}$  alt. aperturæ occupans, contorta, fuscescens, basi recedens.

Alt. 37, diam. max. 15,5 alt. a pert. 14<sup>mm</sup>.

Schale völlig entnabelt, langkegelförmig, schlank, festwandig, glänzend, fein gestreift, die Streifen unter der Naht rippenförmig und diese Partie durch eine etwas deutlichere Spiralfurche begrenzt, die Spiralskulptur sonst wenig deutlich und eine Körnelung mit blosem Auge nicht sichtbar, weisslich fleischfarben, besonders auf den unteren Windungen sehr hübsch mit tief kastanienbraunen Flecken gezeichnet, welche oben spitz auslaufen und die obere Naht nicht erreichen, nach unten aber breit viereckig sind; auf der letzten Windung laufen sie in schräg nach vorn gerichtete breite Striemen aus, welche der Basis einen ganz anderen Färbungscharakter geben. Das Gewinde ist regelmässig kegelförmig mit nur ganz wenig abgestumpftem glattem Apex. Es sind  $8\frac{1}{2}$  kaum gewölbte Windungen vorhanden, welche sehr langsam zunehmen; die letzte macht nur zwei Fünftel der Gesamtlänge aus und steigt vornen stark herab. Die Mündung ist eiförmig, oben spitz, wenig schief, im Gaumen schmutzig blau mit dunklem Saum;

die Spindel ist gedreht, bräunlich, unten zurückweichend, sie nimmt nur die Hälfte der Mündungshöhe ein.

Karagwe.

6. *Limicolaria substrigata* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 7, 7a, 9, 9a.)

Testa omnino exumbilicata, elongate ovato-conica, solida, nitida, subtiliter striatula, striis infra suturam costiformibus, sculptura spirali sub vitro tantum conspicua, supra rufo-fusco suffusa, infra stramineo-alba, parce castaneo strigata, strigis angustis, irregularibus, vix flammulatis. Spira conica, apice obtusulo, laevi, sutura impressa. Anfractus  $8\frac{1}{2}$  vix convexiusculi, lente ac regulariter accrescentes, ultimus  $\frac{2}{5}$  altitudinis vix superans, antice distincte descendens. Apertura ovata, supra acuminata, intus nitide alba, labro subincrassato, columella oblique contorta, fuscescens.

Alt. 41, diam. max. 16, alt. apert. 15<sup>mm</sup>.

Schale völlig entnabelt, lang eikegelförmig, fest, glänzend, fein gestreift, die Streifen unter der Naht rippenförmig, die Spiralskulptur nur unter der Lupe erkennbar, das obere Gewinde leicht rötlich-braun überlaufen, die unteren Windungen weisslich-gelb, mit einzelnen unregelmässigen kastanienbraunen Striemen, ähnlich wie bei der *L. karagwensis*, und blasseren Linien dazwischen. Gewinde kegelförmig, mit leicht abgestumpftem Apex; Naht eingedrückt.  $8\frac{1}{2}$  kaum gewölbte, langsam und regelmässig zunehmende Windungen, die letzte etwas mehr als  $\frac{2}{5}$  der Gesamthöhe einnehmend, vorn deutlich herabsteigend. Mündung eiförmig, oben spitz, im Gaumen glänzend weiss, der Mundsaum innen leicht verdickt, Spindel schräg gedreht, bräunlich.

Karagwe.

Hier schliesst sich das Fig. 9 abgebildete abgeriebene Exemplar an, das 42<sup>mm</sup> Höhe, 17<sup>mm</sup> im grossen Durchmesser und

16<sup>mm</sup> Mündungshöhe hat und, wenn auch nicht so ausgeprägt, ebenfalls an der Insertion des Mundsaumes einige schräge Striemen zeigt.

*Pseudoglessula ptycharis* E. Sm. var.

(Taf. 2, Fig. 10, 10a.)

Differt a typo testa brevior, minus gracili.

Es liegt mir nur ein an der Mündung zerbrochenes Exemplar vor, das bei 20<sup>mm</sup> Länge einen grössten Durchmesser von 9<sup>mm</sup>, eine Mündungshöhe von 8<sup>mm</sup> Höhe hat. Es zählt 8½—9 langsam zunehmende, stark gewölbte Windungen, die mit dichten feinen regelmässigen Rippchen skulptiert sind; Spiralskulptur ist auch unter der Loupe nicht vorhanden. Der aus 2½ Windungen bestehende Apex ist oben abgestutzt, eingewunden, nicht verdickt. Die letzte Windung nimmt mit dem Kanal knapp die Hälfte des Gehäuses ein, sie steigt vornen herab und verschmälert sich in einen engen Kanal, dessen Rand faltenartig verdickt vorspringt.

*Pseudoglessula* (?) *ussuwiensis* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 11, 11a.)

Testa elongato-ovata, imperforata, vix subtilissime striatula, nitida, luteo-fusca, unicolor. Spira turrata, apice obtusulo, albido; sutura impressa, inter anfractus inferos subtilissime albido marginata. Anfractus 7½ vix convexiusculi, leniter regulariterque accrescentes, ultimus haud dilatatus, postice alt. ⅔ parum superans, ad aperturam descendens. Apertura basi leviter recedens, elongato-ovata, supra acuminata, intus fusciscenti-alba; margo externus tenuis, acutus, infra ultra apicem columellae productus, basalis rotundatus, columellaris valde arcuatus, albido-incrassatus, basi distincte truncatus.

Alt. 18, diam. max. 8, alt. apert. 8<sup>mm</sup>.

Ein einzelnes tadellos erhaltenes Stück aus Ost-Ussuwi, der *Glessula runssorina* Martens (*Besch. Weichth. D. O. Afrikas*, p. 114, Taf. 5, fig. 11, 12) nahe verwandt, aber erheblich schlanker, glätter, die letzte Windung anders geformt.

MARTENS stellt seine Art zu den nordindischen *Glessula*, was mir einigermassen bedenklich erscheint; ich habe sie bei der Bearbeitung der ERLANGER'schen Ausbeute zu *Pseudoglessula* Bttg. gestellt, doch habe ich auch dagegen Bedenken, da die eigentümliche Skulptur der oberen Windungen fehlt. Eine besondere Gattung zu errichten, wage ich bei dem geringen mir vorliegenden Material nicht.

*Subulina victoriae* n. sp.

(Taf. 2, Fig. 13, 13a.)

Testa elongato-turrita, oblique subtilissime striata, pallide lutescens, hic illic obsolete saturatius strigata, apice obtusulo. Anfractus 8—9 leniter regulariter accrescentes, convexi, sutura profunde impressa discreti, ultimus penultimo vix major, antice descendens. Apertura parva, ovata, parum obliqua; margo externus acutus, basalis rotundatus, columella vix incrassata, infra oblique truncata.

Alt. 16, diam. maxim 5<sup>mm</sup>,5, alt. apert. 4<sup>mm</sup>,5.

Von Busoga, in Uganda, hat Dr. CARL eine Anzahl Subulinen mitgebracht, welche ich mit keiner anderen ostafrikanischen Art vereinigen kann und deshalb mit einem eigenen Namen belege, ohne behaupten zu wollen, dass sie eine «gute» Art darstelle. Von Entebbe liegt eine ganz ähnliche Form vor, die sich durch etwas plumpere Gestalt, dünnere Schale und leicht abgeflachte Windungen unterscheidet.

*Pachylabra (gordoni* Sm. var?)

Ein einziges kleines Exemplar von 32<sup>mm</sup> Höhe und 25<sup>mm</sup> Durchmesser und ohne bestimmten Fundort, wahrscheinlich

zu der für das Gebiet des Victoria charakteristischen *Pachylabra gordonii* Smith gehörend, wohl Jugendform, aber möglicherweise auch eine Zwergform aus einem kleineren Gewässer. MARTENS (*Beschäfte Weichtiere Ost-Afrikas*, p. 157) führt von seiner var. *bukobae* Formen von 42<sup>mm</sup> Höhe aus einem kleinen Bache an, die er für ausgewachsen halten möchte.

---

FIGURENERKLÄRUNG

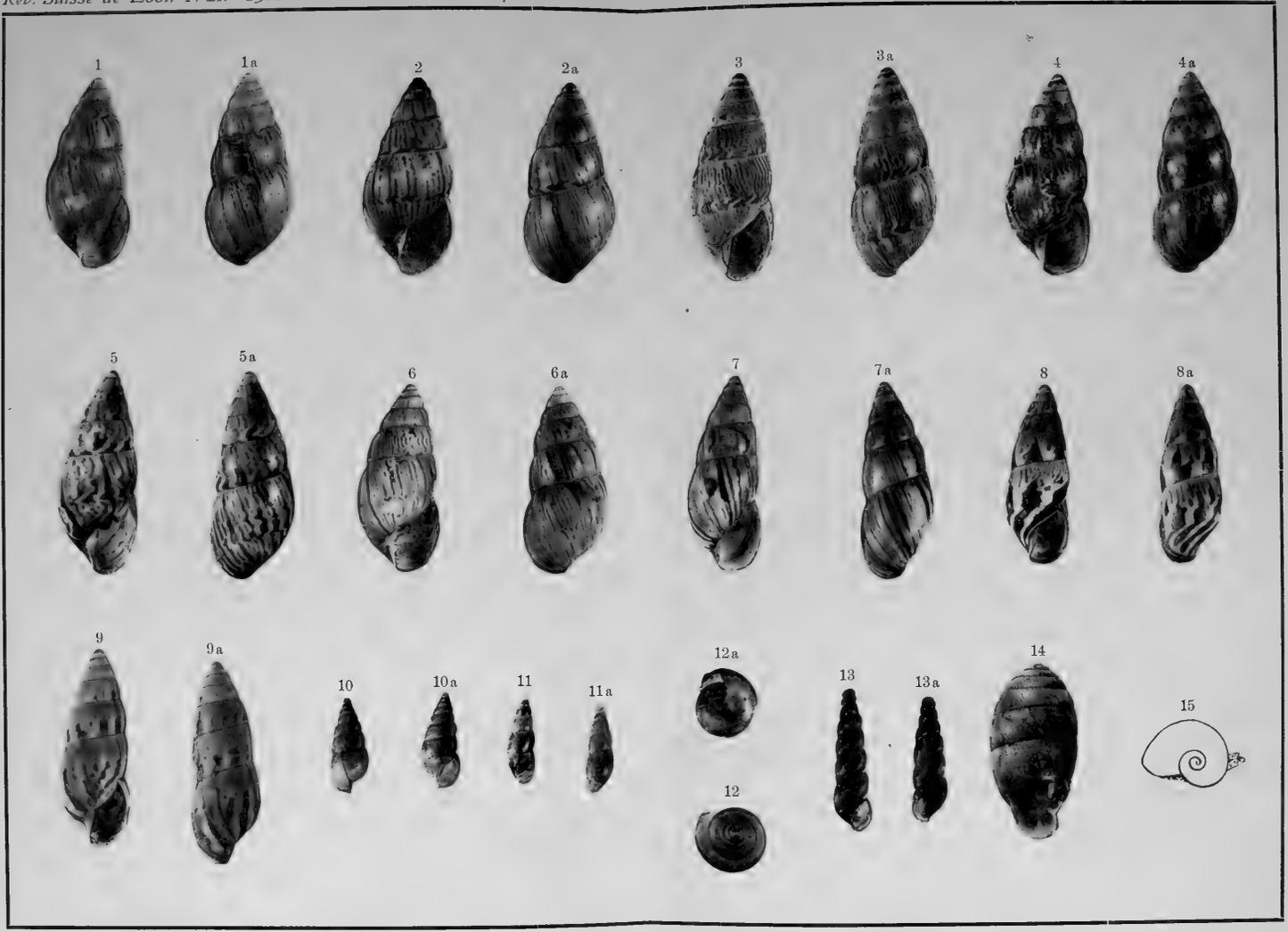
TAFEL 2.

FIG. 1, 1a, 2, 2a. . . . .	<i>Limicolaria karagwensis</i> n. sp.	Nat. Gr.
FIG. 3, 3a. . . . .	<i>Limicolaria caroli</i> n. sp.	» »
FIG. 4, 4a. . . . .	<i>Limicolaria bedoti</i> n. sp.	» »
FIG. 5, 5a. . . . .	<i>Limicolaria ussuwiensis</i> n. sp.	» »
FIG. 6, 6a. . . . .	<i>Limicolaria karagwensis</i> n. sp.	» »
FIG. 7, 7a. . . . .	<i>Limicolaria substrigata</i> n. sp.	» »
FIG. 8, 8a. . . . .	<i>Limicolaria godetiana</i> n. sp.	» »
FIG. 9, 9a. . . . .	<i>Limicolaria substrigata</i> n. sp.	» »
FIG. 10, 10a. . . . .	<i>Pseudoglessula ptychaxis</i> E. Sm. var.	» »
FIG. 11, 11a. . . . .	<i>Pseudoglessula</i> (?) <i>ussuwiensis</i> n. sp.	» »
FIG. 12, 12a. . . . .	<i>Martensia busuensis</i> n. sp.	» »
FIG. 13, 13a. . . . .	<i>Subulina victorie</i> n. sp.	Zweifache Vergrößerung.
FIG. 14. . . . .	<i>Ennea caroli</i> n. sp.	Dreifache Vergrößerung.
FIG. 15. . . . .	<i>Helicarion caroli</i> n. sp.	Nat. Gr.

---









Recherches  
sur  
l'appareil génital  
des  
Gastéropodes pulmonés du genre *Physa*

PAR

**Marja SLUGOCKA**

Avec les planches 3 et 4

---

**Introduction.**

Ce travail a pour objet l'étude comparative des organes génitaux de trois espèces du genre *Physa* : *P. acuta* (Drap.), *P. fontinalis* (Drap.) et *P. hypnorum* (L.), au point de vue morphologique, anatomique et histologique.

Les Physidés ont été peu étudiés, quoiqu'ils soient abondants dans les eaux. On doit attribuer ce fait à la petite taille de l'animal, dont la dissection est fort difficile.

Je me suis procuré le matériel de travail en pêchant au filet de toile dans les eaux marécageuses et dans les fossés des environs de Genève. *Physa acuta* provient d'Etrembières, *Physa fontinalis* du lac de Genève, *Physa hypnorum* d'un fossé du Lignon (près de Châtelaine).

Tous ces animaux ont été conservés dans un aquarium du Laboratoire de zoologie; je les nourrissais de salades et des

feuilles mortes de Peuplier, d'Ormeau et de Saule. Il était nécessaire de faire une ample provision de feuilles en automne, car *Physa hypnorum* ne se nourrit pas de salade. Pour servir de pâture à mes pensionnaires, je laissais les feuilles sécher, puis je les trempais plusieurs jours dans l'eau jusqu'à ce qu'elles soient suffisamment ramollies.

Malgré les multiples précautions prises tant pour la nourriture que pour les autres conditions d'existence de ces animaux, la mortalité a été énorme, même en changeant l'eau fréquemment. Ceci provenait probablement du fait que la température du Laboratoire restant presque constante, mes animaux ne pouvaient pas accomplir leur sommeil hivernal. Il s'agissait évidemment de troubles fonctionnels, car les coquilles devenaient minces, perdaient leur périostacum et se résorbaient.

Ce travail a été fait au Laboratoire de M. le professeur E. YUNG, auquel j'exprime ma profonde reconnaissance pour son aide bienveillante et les conseils judicieux qu'il ne m'a jamais épargnés. Le sujet de ce travail m'a été suggéré par M. le Dr E. ANDRÉ, chef des travaux de l'Institut; à lui aussi vont mes remerciements et ma reconnaissance. Je remercie également M. STAUFFER, qui m'a procuré une partie du matériel et m'a indiqué les endroits de séjour favoris des Physidés.

### Historique.

La bibliographie concernant les Physes est très restreinte. Les travaux relatifs à leur anatomie sont fragmentaires, et donnent souvent une interprétation erronée des organes. Dans mon exposé, je procéderai par ordre chronologique des travaux parus sur ce sujet.

Le plus ancien travail sur les Physes a été publié par O.-F. MÜLLER (1); je me borne à le mentionner, n'ayant pu me procurer le périodique qui le renferme.

En 1845, PASCII (2) publia un mémoire sur les organes génitaux des Gastéropodes, et entre autres de *Physa fontinalis*. Son dessin est exact, mais l'interprétation qu'il en donne est actuel-

lement inadmissible. L'auteur décrit deux glandes génitales : une mâle, qui est en réalité le conduit efférent et la partie glandulaire du canal déférent ; l'autre, femelle, qui est l'organe de la glaire ou glande de l'albumine. L'auteur n'a pas découvert la glande hermaphrodite, laquelle ne peut être vue que par la méthode des coupes, car sa couleur se confond avec celle du foie. PAASCH nomme *glandula prostatica* la deuxième poche du cirrhe, qui est glandulaire dans cette espèce ; la première poche est appelée prépuce.

En 1855 parut l'*Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France*, travail publié par MOQUIN-TANDON (3). On y trouve un croquis représentant l'appareil reproducteur de *Physa acuta*. Les explications sont justes, sauf en quelques points. Ce que l'auteur appelle le fourreau de la verge n'est que la première poche du cirrhe. La deuxième poche est confondue avec le conduit déférent. L'auteur n'a pas remarqué que c'est justement dans la deuxième poche qu'est logé le pénis. MOQUIN-TANDON réunit la partie glandulaire du canal déférent avec l'oviducte et la prolonge jusqu'au canal efférent. Il fait partir le canal déférent du tiers inférieur de ce conduit, qu'il nomme la prostate déférente ou prostate proprement dite. La glande de l'albumine porte le nom d'organe en grappe. La papille formée par la deuxième poche du cirrhe dans la première poche est prise par l'auteur pour la verge contractée. La région des quatre canaux n'est point représentée.

En 1861, MOQUIN-TANDON a publié un mémoire (4) sur les prostates des Gastéropodes hermaphrodites. Il distingue cinq espèces de prostates, entre autres la prostate prépuccienne qu'il mentionne comme existant chez la *Physa fontinalis*. Dans mon travail je l'ai présentée comme la prostate de la première poche du cirrhe.

G. PARKE (5) donne les résultats de ses observations sur *Physa fontinalis* dans les eaux stagnantes ; GASSIES (6) consacre quelques lignes aux Physes en constatant leur présence dans l'aquarium de l'Exposition universelle ; CLESSIN (7) décrit le mode de vie de *Physa hypnorum*. Ces trois derniers travaux ne traitent

pas des organes génitaux, je me borne à les mentionner.

Il en est de même des travaux de DYBOWSKI et REGENSBERGER 8 et 9).

GRAMPTON (10) traite des premiers stades de division de l'œuf chez *Physa heterostropha*. WIERZEJSKI pousse plus loin l'embryogenèse de *Physa fontinalis*. Dans une série de monographies (11, 12, 13, 14), il donne les résultats de ses recherches sur la segmentation de l'œuf en poursuivant la descendance de chaque blastomère, mais il n'arrive pas jusqu'aux organes définitifs.

Enfin, les travaux de BACKER (15) et BAKER (16) traitent, l'un des digitations du manteau, l'autre de la radule.

En somme, il a été publié fort peu de chose sur les organes génitaux des Physidés. Les travaux sur ce sujet se réduisent à ceux, très anciens, de PAASCH et à quelques notes disséminées dans les œuvres de MOQUIN-TANDON.

### Technique.

J'ai utilisé plus spécialement la méthode des coupes et j'ai eu recours également aux méthodes de dissection et de macération, de même qu'à l'observation des tissus vivants. J'opérais les dissections à la loupe. Mais comme l'animal, très petit, est enroulé, je devais me servir de loupes à distance focale très courte, ce qui m'obligeait à faire des dissections partielles et à synthétiser les résultats, la dissection totale étant pratiquement impossible. La méthode des coupes se présentait donc seule pour l'étude anatomique.

Pour la topographie, je mettais l'animal dans une solution de cocaïne fortement étendue d'eau distillée, afin qu'il meure étalé; ensuite je le fixais soit au sublimé acétique, soit avec la solution faible de FLEMMING, soit au sublimé nitrique, soit enfin au formol acétique de la formule suivante : formol à 40%, 10 parties; alcool à 95°, 35 parties; eau distillée, 50 parties; acide acétique, 5 parties. Formol et sublimé acétique ne décalcifient pas complètement, par conséquent il fallait enlever la coquille mécani-

quement après avoir employé ces fixateurs. Ce procédé peut réussir avec *Physa hypnorum*, dont la coquille peut être enlevée assez facilement; mais les deux autres espèces sont enroulées en spirale courte et serrée, ce qui fait qu'en enlevant la coquille on gâte forcément la préparation. La liqueur de FLEMING décalcifie très bien, mais la fixation n'est pas si bonne.

Les meilleurs résultats ont été obtenus en fixant avec le sublimé nitrique (acide nitrique à 3 %) pendant 30 minutes et en laissant achever la décalcification par un bain de deux ou trois jours dans un mélange composé de 50 parties d'alcool absolu, de 50 parties d'eau distillée et de 2 parties d'acide nitrique.

Pour colorer en bloc, j'ai employé soit l'hémalum, soit le carmin boracique. L'hémalum est un colorant excellent pour les cellules glandulaires mucipares, car il ne colore pas la mucine et permet ainsi de déceler la structure de la cellule. Selon les organes étudiés, je me suis servie avec avantage, pour la coloration plasmatique, du vert lumière, de safranine, d'éosine, de thionine, de « Kernschwarz », etc., en les combinant avec les colorations nucléaires et en les appliquant aux coupes sur lames.

Je dois ajouter que la glande de l'albumine se laisse difficilement fixer. La meilleure méthode est d'opérer au formol acétique.

La macération m'a donné les meilleurs résultats avec le bichromate de potasse à 0,2 %, c'est-à-dire 1 centimètre cube de la solution à 2 % étendue de 100 cc. d'eau distillée. Il suffit de laisser la préparation dans cette solution 24 à 48 heures pour pouvoir ensuite dilacérer facilement. L'acide chromique à 0,02 % (1 cent. cube de la solution à 2 % étendu de 1000 cc. d'eau distillée) ou l'alcool au tiers vont moins bien. Le bichromate de potasse a encore l'avantage de différencier les éléments de la cellule sans employer des réactifs colorants. Pour colorer les produits de la dilacération, j'ai utilisé le vert de méthyle et le vert malachite.

Dans beaucoup de cas, l'application de ces réactifs déforme les tissus, ou bien le mucus coagulé entre les éléments délicats dissimule leur présence. Il faut alors faire les recherches sur le

tissu vivant. Ce fait concerne surtout les éléments glandulaires, l'épithélium vibratile et l'épithélium pavimenteux du conduit efférent.

Le mouvement vibratile est facilement constatable au microscope par l'examen du tissu vivant, tandis que dans les coupes les cils vibratiles s'effacent. En outre, on peut se rendre compte par ce procédé de la direction du mouvement. Quant aux cellules sécrétrices, j'ai bien souvent observé que le produit de sécrétion se contracte dans l'alcool, laissant des vides dans le protoplasma, ce qui déforme la cellule.

Enfin, je dois mentionner le procédé de la reconstruction linéaire que j'ai employé pour la région des quatre canaux.

### Recherches personnelles.

Avant d'aborder l'exposé de l'étude des organes génitaux, je crois nécessaire de faire ressortir quelques points généraux concernant leur ressemblance avec ceux des autres Pulmonés.

Les *Physidés* appartiennent au sous-ordre des Basommatophores senestres. Ils sont facilement reconnaissables parmi les Linnées dextres et les Planorbes à spirale plate, avec lesquels ils vivent. Leurs tentacules longs et effilés portent à leur base les yeux. Le pied est arrondi antérieurement, aigu postérieurement.

*Physa acuta* se distingue des deux autres espèces par sa grandeur; elle peut atteindre jusqu'à 15<sup>mm</sup> de longueur. Elle est d'une couleur gris cendré. La coquille est relativement épaisse, aiguë, à péristome bordé en dedans d'un bourrelet blanc. L'animal possède le manteau digité, mais les digitations sont petites et ne se retroussent jamais sur la coquille.

C'est une espèce abondante dans les marais à eau stagnante, où elle vit sur les plantes aquatiques. En hiver, elle tombe au fond de l'eau et ne revient à la surface qu'au mois d'avril; c'est le cas du moins sous le climat de Genève. La ponte commence au mois d'avril et se prolonge jusqu'au mois d'octobre ou même de novembre, si la saison est belle. J'ai obtenu aussi des pontes

hivernales provenant de sujets qui ont été gardés dans les aquariums.

Les œufs sont pondus en paquets dans une substance translucide ayant la consistance de la gelée. La laitance est extériorisée sous la forme d'un cylindre droit ou recourbé en fer à cheval, de 11 à 22<sup>mm</sup> de longueur. Chaque ponte contient un nombre d'œufs variant de 40 à 200. Les petits ont éclos à la température du laboratoire (15 à 20°) au bout de 15 à 18 jours.

*Physa fontinalis*, aussi nommée Bulle d'eau, est pâle, peu pigmentée. Son manteau est découpé en plusieurs lanières qui peuvent être retroussées sur la coquille et la recouvrir incomplètement. La coquille est lisse, brillante, transparente, à sommet obtus. L'espèce vit sur les plantes aquatiques Potamogeton dont les feuilles lui servent de nourriture. Elle pond des petits amas d'œufs, au nombre de 5 à 22, englobés dans une substance translucide de forme ovale ou cylindrique.

*Physa hypnorum* ou Physe des mousses porte actuellement le nom générique d'*Aplexa*. Classée sous le nom de *Bulla hypnorum* par LINNÉ, elle a été rebaptisée *Physa hypnorum* par DRAPARNAUD. Ensuite FLEMMING lui a attribué le nom générique d'*Aplexa* et WESTERLUND, le dernier, l'a nommée *Aplexa hypnorum*.

Cette espèce se distingue des deux autres par sa couleur noire et par l'absence des digitations du manteau. La forme de la coquille est élégante, plus effilée. La Physe des mousses habite les fossés ombragés de Chênes et d'Ormeaux, dont l'eau est pure et froide. Les œufs sont inclus dans une matière gélatineuse, dont la forme cylindrique est légèrement arquée. Chaque cylindre contient de 6 à 18 œufs.

Les Physidés ont leurs orifices génitaux distincts, comme c'est le cas pour d'autres Basommatophores aquatiques. De même que chez ces derniers, le flagellum, le sac du dard et la vésicule multifide manquent. Les Physidés ont aussi une glande génitale androgyne, un conduit hermaphrodite et une prostate. La ségrégation des produits génésiques s'effectue près de la glande de l'albumine. Ici le canal hermaphrodite se divise en

deux conduits, dont l'un est le conduit déférent, l'autre oviducte. Le canal de la glande de l'albumine aboutit latéralement dans la même région. Ce dernier peut être long, ou bien se raccourcir; alors la région de division du canal hermaphrodite est englobée par les follicules de la glande de l'albumine. Ce cas est réalisé chez les *Physes*.

### *Physa acuta.*

Chez cette espèce les ouvertures génitales se trouvent du côté gauche: l'ouverture mâle au-dessous du tentacule gauche, l'ouverture femelle près du pneumostome (fig. 1, ♂ et ♀).

Pour la description, j'orienterai l'animal de telle façon que la tête soit tournée du côté de l'observateur (fig. 2). Cette position facilite énormément la dissection. On découpe le manteau de droite à gauche et on le rabat à droite; ensuite on fend la peau de la tête et du pédoncule, c'est-à-dire de la région du corps qui réunit le sac viscéral au pied. Dans cette position, les organes génitaux se trouvent placés à droite de l'observateur, ainsi que leurs ouvertures externes.

La glande hermaphrodite est englobée dans le foie et ne peut pas être séparée, car les follicules du foie et de la glande sont très entremêlés. Cette glande est de couleur blanc-crème (fig. 2 et 3, *gl. h.*). Elle est formée par des cœcums (fig. 30, *cc. gl.*), tous placés du côté externe de la glande; de l'autre côté, la glande est élargie en un espace (*esp. col.*) qui lui sert de canal d'écoulement. C'est cet espace qui se prolonge en canal hermaphrodite. Dans la glande on trouve les éléments sexuels à différents stades de maturité. La figure 30 est prise sur un animal qui a été sacrifié en hiver. Si l'on examine la glande au printemps, on trouve alors d'abondants amas de spermatozoïdes, réunis par leurs têtes.

Quant à la structure histologique de la glande génitale, je n'ai rien à ajouter aux travaux des: P. ANCEL, C. BRUYNE, GRATIOLET, P. GARNOULT, LAMS, J. NUSSBAUM, PLATNER, PRAVAZEK.

Le canal hermaphrodite ou canal efférent est fortement cir-

convolutionné (fig. 2, *c. h.*). Il présente des diverticules latéraux, dont le nombre et les dimensions, d'abord restreints, augmentent vers le milieu du canal, puis diminuent de nouveau. Les plus développés mesurent en moyenne 0,234<sup>mm</sup> de longueur sur 0,152<sup>mm</sup> de diamètre; le canal efférent, plus étroit qu'eux, ne mesure que 0,146<sup>mm</sup> de diamètre<sup>1</sup>. Les diverticules couvrent entièrement le conduit efférent comme des papilles. C'est un point de ressemblance avec les autres *Pulmonés* aquatiques. En effet, BAUDELLOT et LACAZE-DUTHIERS ont trouvé ces expansions du canal hermaphrodite chez le Planorbe, la Linnée et l'Ancyle.

La paroi des diverticules ou cœcums est constituée par l'épithélium pavimenteux, dont les cellules polygonales présentent 24  $\mu$  de diamètre sur 7  $\mu$  de hauteur (fig. 34 et 29). Le protoplasma est finement granulé, ainsi que le noyau qui est plus foncé. Le nucléole, placé au centre du noyau, est fort brillant. A l'extérieur de ces cellules on trouve une membrane très mince (fig. 29, *m. b.*), dans laquelle on rencontre, de temps à autre, un petit amas représentant la substance nucléaire.

Le conduit efférent est de même constitution, seulement les cellules de l'épithélium pavimenteux y sont de plus petite taille. Cet épithélium devient ensuite cylindrique et cilié par le changement progressif de forme des cellules, lorsque le canal efférent se transforme en conduit déférent. Les cils font défaut dans le canal efférent.

Un épithélium semblable se modifiant suivant les régions et se transformant d'épithélium pavimenteux en cylindrique, a été décrit par BATELLI chez l'Escargot dans son canal efférent. Cet auteur, de même que SEMPER, n'y constate pas de cils vibratiles.

Il est à noter que, chez *Physa acuta*, la couche musculaire fait complètement défaut dans cette région.

Le canal et les cœcums sont remplis à toutes les saisons de l'année par des spermatozoïdes entassés. Je n'ai jamais réussi à

<sup>1</sup> Toutes les mesures ont été prises sur un individu de 10<sup>mm</sup> de longueur.

trouver d'ovules. Si on vide le canal hermaphrodite dans l'eau, on peut observer des mouvements très vifs de ces animaleules. On peut facilement commettre une erreur en prenant pour la tête le fil caudal enroulé à son extrémité proximale. L'anse formée ainsi présente alors un corps rond qui imite à s'y méprendre la tête d'un spermatozoïde, avec le fil caudal placé tangentiellement. Si on laisse quelques minutes le sperme dans l'eau, le déroulement est complet. La tête apparaît alors sous la forme d'un petit corps de  $2 \mu$  de longueur sur  $0,5 \mu$  de largeur. De face, la tête présente un corps piriforme sans granulations lorsqu'elle est observée à l'état frais.

Le canal efférent aboutit à la jonction de quatre canaux (fig. 3, *r. réun.*). Ces canaux sont : le conduit hermaphrodite (*c. h.*), le conduit de la glande de l'albumine (non visible dans la figure 3), le canal déférent (*c. d. gl.*) et l'oviducte (*ov.*). Cette jonction ne peut pas être observée directement par dissection, car elle est cachée par les lobes de la glande de l'albumine. La même disposition existe chez la Limnée et le Planorbe, ainsi que nous l'ont appris VAN BENEDEN et BAUDELOT.

Le canal hermaphrodite se prolonge en canal déférent, en formant avec sa première direction un angle très aigu (fig. 27, (*c. déf.* et *c. ef.*). Ce conduit de la glande de l'albumine converge vers le sommet de l'angle ainsi formé (*c. gl. alb.*) et, après s'être recourbé, aboutit à un système compliqué, dont les figures 27 et 33 représentent le schéma. C'est précisément l'endroit où s'effectue le triage entre les spermatozoïdes et les ovules. Pour cette raison on peut l'appeler le carrefour. Le canal de la glande de l'albumine forme un cœcum (*c. ct.*)<sup>1</sup> et s'élargit ensuite en une partie glandulaire (*cc. gl.*), dont les cellules présentent les mêmes caractères que les cellules de l'oviducte, sauf qu'elles sont de plus petite taille ; elles seront décrites avec le conduit femelle. Plus bas, le conduit en question forme encore un cœcum, deux fois plus long que le premier (*c. lg.*), et enfin se prolonge en oviducte (*ov.*). La structure, que je décrirai plus loin, est

<sup>1</sup> Les explications concernent les figures 27 et 33.

celle du canal de la glande de l'albumine, sauf dans la partie moyenne glandulaire.

Le mécanisme du triage des éléments sexuels ne m'est pas connu ; je n'ai jamais pu observer ni des spermatozoïdes, ni des ovules en train de passer vers les voies extérieures. Je crois que cela a lieu seulement pendant la copulation.

La glande de l'albumine (2<sup>mm</sup>,38 de longueur sur 1<sup>mm</sup>,47 de diamètre) présente la forme d'un haricot (fig. 2 et 3, *gl. alb.*), de couleur jaune pâle. C'est un organe constant chez les Pulmonés, à l'exception de *Limneus ovalus* et *Planorbis marginatus* (SEMPER). La structure est très uniforme chez ces Mollusques. Partout la glande est composée de nombreux follicules serrés les uns contre les autres (fig. 20). Chaque follicule possède sa lumière propre, qui lui sert de canal d'écoulement, et son enveloppe propre, l'ensemble des follicules n'étant pas entouré d'une membrane commune. Le canal des follicules n'est bordé d'abord que par des cellules glandulaires folliculaires (fig. 20). Celles-ci font place ensuite aux cellules cubiques de l'épithélium vibratile (fig. 21, *c. ep.*). Les canalicules (fig. 21, *c. l.*), faisant suite aux follicules, traversent la glande dans le sens radial ; ils sont très grêles et aboutissent tous au gros canal qui parcourt la glande dans le sens de sa longueur (fig. 21, *c. pr.*). Les cellules glandulaires sont appliquées par leur large base à la membrane transparente qui entoure chaque follicule d'un fourreau délicat (fig. 20). Cette membrane ne peut pas être observée dans des préparations fixées et colorées. Si on recourt à la macération par le sel marin à 10 %, elle se dessine nettement comme une double ligne autour de chaque follicule. Elle est composée de cellules fusiformes analogues à celles de la partie glandulaire du canal déférent (fig. 18, *m. c.*). Elles sont incluses dans une substance fondamentale anhyète. CAVALIÉ constate le même fait chez l'Escargot.

La cellule glandulaire (fig. 18) est tellement remplie de sécrétion albumineuse que, pour être observée à l'état non déformé, elle doit être examinée vivante, car la sécrétion se contracte ou gonfle par l'effet des réactifs et déforme le réseau protoplas-

mique. Dans les préparations qui ont subi un lavage à l'alcool et ont été colorées à l'hémalum, la sécrétion laisse des vides incolores, tandis que le protoplasma se colore intensivement. La cellule glandulaire (fig. 18) est aplatie du côté de la membrane basilaire (*m. c.*), arrondie du côté de la lumière du follicule. Elle mesure  $45 \mu$  de hauteur sur  $34 \mu$  de diamètre. Près de la base de la cellule se trouve un grand noyau (*n.*); il contient de nombreuses granulations très fines, mais bien nettes, et un nucléole brillant (*nl.*). J'ai toujours trouvé un nucléole par noyau. CAVALIÉ, au contraire, observe plusieurs nucléoles chez l'Escargot. La sécrétion se rassemble en gouttelettes arrondies; celles-ci, en se réunissant, donnent des gouttelettes plus grandes. Dans la figure 18 j'ai représenté une grosse goutte, qui fait bomber le protoplasma du côté du lumen et le réduit à l'état de mince lamelle qui peut éclater facilement sous la pression de cette goutte. Les cœcums sont remplis d'albumine; on n'y trouve aucun élément cellulaire. Cependant CAVALIÉ a observé chez l'Escargot que le canalicule contient des cellules fusiformes, triangulaires ou étoilées, lesquelles quittent quelquefois la lumière du canal pour venir s'engager entre les grosses cellules glandulaires.

Le canal collecteur principal est tapissé d'un épithélium vibratile festonné (fig. 21, *c. ep.*). La membrane conjonctive s'épaissit (*c. m.-e.*) et est formée de deux ou trois strates des cellules fusiformes. Ces cellules semblent ici faire passage aux cellules musculaires.

Le conduit femelle se compose de l'oviducte (fig. 2 et 3, *ov.*), de l'utérus (*ut.*) et du vagin (*v.*).

L'oviducte est fortement plissé, bosselé, et forme un peloton de  $2^{\text{mm}}$  de diamètre (fig. 2, *ov.*). Comme la matière sécrétée par l'oviducte gonfle énormément dans l'eau, il faut prendre la précaution d'ajouter quelques gouttes de formol dans la cuvette de dissection pour que celle-ci réussisse. Autrement les cellules éclatent et tous les organes se recouvrent de cette matière gluante; il est alors impossible de discerner les organes.

L'oviducte fortement plissé n'est pas restreint à la famille des Physidés. Nous le retrouvons, d'après BAUDELLOT, chez *Limneus stagnalis*, *Planorbis* et *Helix pomatia*. Chez cette dernière espèce, il a aussi la faculté de gonfler dans l'eau.

L'utérus (fig. 3, *ut*) est aussi plissé et bosselé, mais il n'est pas enroulé, de sorte que tous les plis prennent une direction longitudinale.

La paroi de l'oviducte, ainsi que de l'utérus, n'est pas partout identique; elle est surtout glandulaire et épaisse (fig. 22, *eps.*). Mais là où les plis se touchent, elle s'amincit et perd le caractère sécréteur (fig. 22, *m.*). C'est surtout dans l'oviducte qu'on rencontre la paroi mince; l'utérus en possède en beaucoup moindre quantité. On peut facilement expliquer ce fait; en effet, l'utérus étant moins plissé, les endroits de rapprochement des deux parois sont forcément en nombre moindre. Le passage entre paroi mince et paroi épaisse se fait brusquement, sans gradation (fig. 22).

La paroi épaisse est composée de trois espèces des cellules : 1° cellules glandulaires (fig. 24, *c. gl.*); 2° cellules tétraédriques (*c. tr.*); 3° cellules conjonctives (*m. c.*). Les cellules glandulaires (120  $\mu$ . de hauteur sur 10  $\mu$ . de largeur) ont la forme cylindrique; leur hauteur est à peu près de douze fois leur largeur. Leur extrémité, qui repose sur la membrane conjonctive, est plate; l'autre extrémité, qui donne dans la lumière de l'oviducte, est arrondie. Le noyau, placé à mi-hauteur, délimite deux espèces de protoplasma. La moitié interne est claire, composée d'un réseau de protoplasma dont les mailles sont remplies d'un liquide transparent (fig. 24, *c. gl. 2*; l'autre extrémité de la cellule est constituée par un protoplasma compact, à réseau de granulations (*c. gl. l. 1*). Ce protoplasma est identique à celui des cellules non sécrétrices de l'oviducte, qui se trouve dans la partie amincie de sa paroi. Les noyaux sont grands, bien apparents, à granulations chromatiques très fines, à nucléoles éosinophiles. Les cellules glandulaires sont très avides de la thionine, avec laquelle elles se colorent en violet très foncé jusqu'à devenir opaques. Ce fait prouve que la substance

sécrotée contient de la mucine. Elle prend la consistance d'une gelée et sert à retenir les œufs en paquets, l'utérus servant de forme pour ce moulage.

Les cellules tétraédriques sont disposées du côté de la lumière de l'oviducte. Elles sont placées entre les cellules glandulaires dans les angles formés par les extrémités de celles-ci (fig. 24, *c. tr.*). Dans les coupes transversales de la paroi, elles apparaissent comme de très petites cellules en forme de triangle. Le noyau y est relativement grand, vu la petite taille de la cellule. Le nucléole est toujours présent. Les cellules tétraédriques portent des houppes de cils vibratiles qui ont leur origine exactement au-dessus du noyau.

Si l'on observe les coupes transversales des cellules, coupes qui sont par conséquent horizontales par rapport à la paroi de l'oviducte, l'image change. Les cellules glandulaires sont délimitées à leur extrémité par un réseau de protoplasme plus foncé, qui forme de larges espaces délimités par trois ou quatre cellules glandulaires (fig. 25, *c. gl.*). Ceux-ci sont remplis d'un amas de protoplasma qui possède un noyau (fig. 25, *c. tr.*). Tout est semblable à un syncytium disposé en réseau, dont les mailles sont occupées par les extrémités arrondies des cellules glandulaires. La petite cavité ainsi formée étant tétraédrique, les nœuds qui s'y moulent prennent la même forme. Par la macération au bichromate de potasse, on peut réussir à détacher le réseau, y compris les cellules tétraédriques. Celui-ci apparaît alors fortement irrégulier du fait qu'il doit son origine au déplacement et à la déformation.

La paroi mince est constituée par des cellules cylindriques deux fois plus hautes que larges; elles mesurent 24  $\mu$  de hauteur. Leurs noyaux sont logés à mi-hauteur de la cellule (fig. 23); le nucléole y est apparent. La paroi cellulaire se dessine par un double contour sous une couche de cils. Le protoplasma est granulé aux deux extrémités de la cellule, tandis que l'espace moyen, qui contient le noyau, est clair. La thionine ne colore pas ces cellules, qui rappellent beaucoup la structure de l'oviducte d'autres Mollusques pulmonés.

L'oviducte et l'utérus sont entourés par une membrane très mince (fig. 23 et 24, *m. c.*), analogue à celle de la glande de l'albumine, c'est-à-dire qui contient des éléments fusiformes.

L'utérus se prolonge par le vagin (fig. 2 et 3, *v.*), canal simple, sans plis, mesurant  $0^{\text{mm}},55$  de diamètre. Il est constitué par les mêmes éléments que la peau extérieure, c'est-à-dire des muscles, avec revêtement épithélial cilié interne.

Il est à noter que, dans les conduits femelles, les fibres musculaires se trouvent seulement dans le vagin ; l'utérus et l'oviducte en sont privés complètement, ce qui peut paraître extraordinaire, car partout chez les Pulmonés les différents auteurs ont constaté la présence de la couche musculaire. Je crois qu'on doit attribuer ce fait au phénomène du développement excessif de la fonction sécrétrice. Cette fonction ne manque presque à aucun Pulmoné (cependant SEMPER ne mentionne pas les glandes), mais elle est réduite à une partie de la paroi du conduit femelle (BUCHNER, EISIG).

Du vagin se détache un fin canalicule ( $51 \mu$  de diamètre,  $19 \mu$  de lumière, qui aboutit à la vésicule séminale (fig. 2 et 3, *v. s.*). Celle-ci est placée au plafond de la cavité palléale et apparaît, grâce à la transparence du manteau, comme un corps piriforme de couleur orange. Cette couleur lui est communiquée par son contenu, car si on la vide, la paroi devient blanche. La vésicule mesure  $1^{\text{mm}},3$  de longueur sur  $1^{\text{mm}}$  de diamètre.

La dénomination de cet organe n'est pas encore bien établie ; BAUDELLOT l'a appelé poche copulatrice, BAKER, réceptacle séminal.

La paroi de la vésicule séminale est composée d'un épithélium cubique (fig. 28), qui s'amincit progressivement vers l'endroit opposé au débouché du canal réunissant la vésicule au vagin ; il mesure là  $17 \mu$  de hauteur. A l'endroit où le canal débouche dans l'organe en question, l'épithélium de la vésicule possède des cellules de hauteur inégale (fig. 28, *c. ep.*). Elles sont arrondies à leur extrémité, donnant dans la lumière de la vésicule. On trouve aussi des cellules dont les surfaces libres forment un évidement concave en forme de cupule (*cav.*). Leur

cytoplasme est clair, finement granulé, le noyau à gros grains fortement chromophiles, à nucléole rond, qui prend les couleurs de la chromatine. Les cellules ne possèdent pas de cils vibratiles.

À l'extérieur de la couche épithéliale se trouve une gaine de fibres musculaires disposées en deux strates; la couche externe a ses éléments à angle droit avec ceux de la couche interne (fig. 28, *c. m.*). Ce croisement des éléments a été aussi observé par BATELLI et SEMPER. En dehors de la couche musculaire, se trouve une membrane anhyste à peine visible (fig. 28, *m. an.*).

Le contenu de la vésicule séminale est rempli d'une substance visqueuse de couleur orange, dans laquelle on peut distinguer des points fortement chromophiles. Je considère cette substance comme le sperme en décomposition, car j'ai trouvé plusieurs fois une quantité de sperme frais au débouché du canal, sperme dans lequel on pouvait constater avec certitude la forme typique des spermatozoïdes.

Le conduit de la vésicule séminale est construit d'après le même type que le canal déférent, avec cette différence que l'épithélium n'y est pas vibratile.

L'absence des cils vibratiles dans la vésicule séminale et son conduit d'une part, la présence constante de la matière orange d'autre part, semblent indiquer que le sperme qui y a pénétré ne peut plus être évacué. En effet, les spermatozoïdes doivent y entrer par leur propre mouvement, mais une fois morts, par leur séjour prolongé dans l'organe, ils ne peuvent plus être éliminés. On peut se demander alors comment l'animal évite le remplissement complet de l'organe. J'incline à croire que les cellules allongées de l'épithélium (fig. 28), lesquelles ressemblent aux épithéliums digérants des animaux inférieurs, comme l'Hydre par exemple, contiennent certains ferments, qui histolysent le sperme pour le rendre absorbable.

Le conduit mâle se compose du canal déférent (fig. 2, *c. d.* et fig. 3, *c. d. gl.* et *c. d.*), de la deuxième poche du cirrhe (fig. 2 et 3, *2 p. c.*) et de la première poche du cirrhe (*1 p. c.*).

Le canal déférent débute par une portion élargie, qui repré-

sente sa partie glandulaire (fig. 3, *c. d. gl.*). Il reçoit en cet endroit de nombreux cœcums, dont l'agglomération augmente notablement son diamètre. Il est possible qu'il s'agisse de cette partie du canal déférent chez *Limneus glutinosus*, que VAN BENEDEK décrit comme un organe attaché à la partie supérieure de l'oviducte et qui présente deux lames grisâtres, qu'on peut déplier, avec le canal déférent, au milieu.

Le conduit déférent s'arrondit ensuite et se rétrécit (il mesure  $58 \mu$  de diamètre sur  $7 \mu$  de lumière), descend vers le vagin, pénètre entre les fibres du muscle columellaire et s'y perd (fig. 3, *c. d.*). Il est impossible de le suivre dans cet endroit, vu son étroitesse extrême; il faut, pour y parvenir, recourir à une reconstruction basée sur une série de coupes. Après avoir quitté le muscle columellaire, le conduit déférent suit son chemin à l'intérieur de la peau du pédoncule pour en sortir près de l'ouverture génitale mâle (fig. 2, *c. d. 1.*); là il se recourbe vers l'intérieur du corps, forme une anse embrassant la première poche du cirrhe, puis se dirige vers la deuxième poche du cirrhe (fig. 2, *2 p. c.*), à laquelle il se réunit.

La partie glandulaire du canal déférent comprend le canal proprement dit et les cœcums (fig. 16). Le canal est tapissé d'un épithélium vibratile, composé de cellules cylindriques à noyau central avec un nucléole représenté par un grain irrégulier. En dehors de la couche vibratile se trouve une couche conjonctive à une strate de cellules fusiformes (fig. 16, *c. c.*). Leur protoplasma n'a pas les caractères des cellules musculaires, qu'on trouve plus bas dans la paroi du canal déférent. Ce fait est prouvé aussi par BUCHNER, lequel est d'avis que la partie supra-prostatique du vas deferens, chez les Planorbes, ne porte qu'une tunique pigmentaire.

Les cœcums glandulaires sont plusieurs fois ramifiés, chaque cœcum se présentant en forme d'arbrisseau avec branches très rapprochées; mais on trouve aussi des cœcums simples (fig. 17).

La partie initiale du cœcum est tapissée de trois ou quatre cellules vibratiles analogues à celles du canal déférent. Partout ailleurs le cœcum a sa paroi formée de cellules glandulaires

fig. 16, *c, gl.*. Celles-ci sont grandes (20  $\mu$  de diamètre sur 25  $\mu$  de hauteur), claires, d'une couleur jaunâtre, de forme arrondie à base plate. Le noyau est logé vers la base de la cellule; il est rond, à granulations nettes de chromatine, avec un nucléole brillant.

Les coécums sont remplis par une sécrétion liquide et visqueuse, qui sert de milieu aux spermatozoïdes.

Chez les Pulmonés aquatiques, la partie initiale du canal déférent est toujours glandulaire, soit qu'elle porte des coécums, soit que l'épithélium du conduit devienne lui-même glandulaire.

Plus bas, la paroi du canal déférent gagne en épaisseur, grâce à la couche externe qui devient musculaire. Les fibres ont toutes la direction circulaire. L'épithélium vibratile diminue progressivement de taille. Dès la sortie du muscle columellaire, le diamètre du canal augmente, et devient bientôt le double de ce qu'il était au début; sa lumière s'agrandit, sa couche de fibres musculaires devient puissante, tandis que la taille des cellules épithéliales reste toujours réduite. La couche musculaire ne comporte jamais des fibres longitudinales, fait qui rapproche les Physes des Planorbides (BUCNER).

Les appareils copulateurs mâles sont très complexes. Ils se composent de la deuxième poche du cirrhe, avec le cirrhe lui-même à son intérieur, et de la première poche.

Pour faciliter la description, j'abandonnerai la voie suivie jusqu'ici, c'est-à-dire que je commencerai par la première poche. Je donnerai aussi l'anatomie du complexe entier avant d'aborder la structure intime de chaque organe.

La première poche du cirrhe est un organe cylindrique de 3<sup>mm</sup>,3 de longueur sur 0<sup>mm</sup>,733 de diamètre, fortement pigmenté de noir (fig. 2 et 3, 1 *p. c.*). Elle porte latéralement un corps en forme de lentille, non pigmenté; c'est la prostate (*pr.*). La deuxième poche du pénis est piriforme (2 *p. c.*), d'une couleur blanche. Son diamètre varie suivant sa longueur; il comporte 0<sup>mm</sup>,48 dans la partie la plus épaisse, 0<sup>mm</sup>,26 dans la partie amincie. Sa longueur totale est de 2<sup>mm</sup>,3.

Les deux poches du cirrhe ont été décrites par BAUDELOT chez *Limneus glutinosus*; une plus petite correspond à la deuxième poche du cirrhe de *Pysa*; l'autre, plus grande, est homologue à la première poche. D'après PAASCH, on ne trouve qu'une poche chez le Planorbe. Chez ces deux espèces, la glande prostatique se trouve sur le canal déférent et non sur la poche du pénis, comme chez les Physes.

Les deux gaines sont munies de muscles protracteurs et rétracteurs, au nombre de trois : 1° un rétracteur de la deuxième poche, qui se fixe sur la partie élargie de cet organe; 2° un rétracteur de la première poche, lequel se fixe à son extrémité près de la réunion de cet organe avec la deuxième poche; 3° un protracteur de la première poche, fixé un peu plus haut que son extrémité distale. Ces trois muscles se perdent, par leur autre extrémité, dans le muscle pédieux. Le muscle de la deuxième poche est le plus faible des trois. Il présente un ruban étroit de même diamètre dans toute sa longueur. Le muscle rétracteur de la première poche est élargi vers son point de fixation sur l'organe, où il s'attache en deux points après s'être bifurqué. Il prend ainsi la forme d'un Y allongé. Le muscle protracteur est triangulaire; il s'attache par toute la largeur de sa base; sa forme est plus effilée que celle du muscle précédent.

La première poche du cirrhe débute par une invagination de la peau; c'est un prolongement interne de l'ouverture génitale mâle. Ce repli se sépare de la paroi extérieure, avec laquelle il a été confondu d'abord, et il forme de la sorte un canal circulaire au début, qui se plisse de plus en plus. Tous ces plis sont longitudinaux. La lumière décrit une courbure en S avec de nombreux prolongements latéraux (fig. 4). Ce plissement caractérise non seulement les Physes, mais aussi les Linnées (EISIG).

Vers l'extrémité proximale, les plis diminuent. On voit apparaître une papille fixée par sa base élargie à l'extrémité de la première poche du cirrhe et dont la pointe arrondie est libre dans la lumière du canal (fig. 12, *pap.* et fig. 9). Ici commence la deuxième poche du cirrhe. La papille a été décrite

chez le Planorbe par BUCHNER, chez la Linnée par EISIG. La paroi de la première poche, à son extrémité distale, est composée de quatre couches de tissus différents : 1° d'un épithélium vibratile (fig. 4, *ep.*); 2° de fibres musculaires circulaires (*t. c.*); 3° de fibres longitudino-radiales (*t. r. l.*); 4° de fibres circulaires externes (fig. 6, *f. c. ex.*).

La couche des fibres circulaires internes (fig. 6, *f. c. m.*) est très dense et mince; quelques fibres, en s'incurvant, prennent part à la formation des couches radiales et longitudinales plus externes. Cette dernière couche (fig. 6, *f. l. r.*) est tissée par des fibres dont le parcours n'est pas régulier; elles s'entrecroisent, s'infléchissent dans différentes directions en formant un feutrage peu serré. C'est aussi par inflexion des fibres de cette couche que se forme un tissu circulaire superficiel (fig. 6, *f. c. ex.*), dont les éléments n'ont pas la régularité de la couche circulaire interne.

BAUDELLOT a trouvé, chez la Linnée, deux couches musculaires dans cet organe: une externe, composée de fibres circulaires; l'autre interne, à fibres longitudinales. EISIG a constaté, chez le même genre, que les deux couches se confondent dans la première poche. Ce fait peut correspondre à la disposition de la couche circulaire interne, comme nous le verrons chez la Physe.

SEMPER retrouve aussi la couche musculaire circulaire et longitudinale dans la bourse copulatrice des Pulmonés, ainsi que la tunique conjonctive.

Toutes les fibres musculaires sont composées d'un protoplasma fortement réfringent. Elles sont de forme et de dimension fort diverses. Leur longueur varie de 88  $\mu$  à 340  $\mu$ ; leur diamètre comporte de 6 à 10  $\mu$ . Les unes sont très longues, effilées aux deux bouts (fig. 7, A et B), les autres, sont ramifiées en plusieurs fibrilles aux deux extrémités (fig. 8).

Dans la couche musculaire longitudino-radiale, on trouve des grains de pigment et des cellules conjonctives de LEYDIG (fig. 6; 3 et 4). Les grains pigmentaires ont un substratum protoplasmique, dans lequel sont incorporées de fines granulations

brun-noirâtres très abondantes. Ce ne sont pas des cellules, car le noyau est absent, mais probablement des matériaux de déchet, ce que paraît prouver leur forme irrégulière.

Les cellules conjonctives de LEYDIG montrent des prolongements amiboïdes ; leur noyau est très petit et se colore vivement par les colorants de la chromatine ; leur protoplasma est granulé.

L'épithélium vibratile (fig. 6, *ep. v.*) est constitué par des cellules cylindriques de  $7\ \mu$  de hauteur, de  $4\ \mu$  de diamètre, qui portent des cils très grêles. Or, EISIG a trouvé chez la Limmée un épithélium non cilié dans le même organe ; SEMPER a fait la même observation chez les Pulmonés ; BAUDELLOT a constaté, au contraire, chez *Arion rufus*, un épithélium cilié qui est restreint à des papilles glandulaires, c'est-à-dire non général.

La structure de la première poche, analysée ci-dessus, doit être complétée par la description de la région des plis longitudinaux, visible seulement à la face interne de la poche. Extérieurement, le plissement est effacé par le tissu musculo-conjonctif (fig. 4, *t. m. c.*). Ce dernier est composé d'éléments réunis très lâchement et sans aucune régularité, parmi lesquels se retrouvent les mêmes fibres musculaires, citées plus haut, mais non disposées en couches. Les cellules conjonctives de LEYDIG se trouvent en forte proportion, tandis que les grains pigmentaires sont rares. L'ensemble est séparé de la cavité du corps par le tissu plus dense des fibres circulaires.

Vers le tiers inférieur de la première poche du cirrhe, la couche musculaire interne commence à se relâcher en certains endroits, le pigment l'envahit et, peu à peu, elle se confond avec la couche qui la recouvre extérieurement. Celle-ci devient plus dense et les fibres radiales délimitent des plages remplies de fibres longitudinales très serrées les unes contre les autres. Le pigment y est toujours présent.

Dans la région de la prostate, la paroi de la première poche du cirrhe devient plus mince (fig. 5) ; le tissu circulaire interne existe encore par places, et la couche des fibres longitudinales et radiales s'amincit notablement. A cet endroit, se dessine un

grand repli rentrant fortement dans la partie médiane; celui-ci porte à l'intérieur la glande prostatique (*pr.*). Un peu plus haut se trouve la papille décrite précédemment et constituée d'un épithélium (fig. 9, *ep.* 1, *ep.* 2), de tissu musculo-conjonctif (*f. l. r.*) et de tissu musculaire circulaire (*f. c.*); ce dernier est une acquisition nouvelle par rapport à la structure de la première poche. Le tissu circulaire interne de la première poche, qui devrait se trouver ici immédiatement au-dessous de l'épithélium (*ep.* 2), a disparu complètement. Dans la papille vient se loger l'extrémité du pénis (*pen.*).

La prostate est caractérisée par l'absence de pigment et se détache nettement sur le fond noir de la première poche du cirrhe (fig. 2 et 3, *pr.*).

C'est une glande composée de grandes cellules claires (fig. 5, *pr.*), dont le protoplasma présente des granulations très fines. Chaque cellule est piriforme à bec très allongé (fig. 14). Son diamètre dans la partie élargie mesure 44  $\mu$ , le diamètre du col est de 6  $\mu$ . Le noyau, logé dans la partie renflée, est grand, à réseau chromatique net, à nucléole clair. La coloration par le carmin boracique fait ressortir le nucléole sous forme d'un corps rond, plus foncé que le reste du noyau. Le bec allongé de la cellule est traversé par un canal débouchant dans la lumière de la première poche du cirrhe d'une part, et se prolongeant d'autre part dans le protoplasma de la cellule jusqu'à une certaine distance du noyau. Le dessin 14 a été fait d'après des coupes et d'après les observations de la cellule vivante. La cellule ne peut pas être observée toute entière dans les coupes, vu la grande longueur du canalicule; tous deux ne se trouvent donc jamais dans un même plan. Une préparation par dilacération ne peut non plus réussir complètement, car le bec se casse dès qu'on veut isoler la cellule. Aussi mon dessin représente-t-il un schéma basé sur des observations faites sur des parties seulement de la cellule.

Le prolongement du canalicule à l'intérieur de la cellule peut provenir de la sécrétion qui fait une traînée dans le protoplasma et le rend semblable à un fin canal intracellulaire arri-

vant jusqu'au milieu de la cellule. Chaque canalicule apparaît dans une coupe transversale comme un espace à angles irréguliers, délimité de la cellule glandulaire par une bordure de protoplasma (fig. 15, *can.*). Ces canaux sont donc intracellulaires.

Les cellules prostatiques de cette forme n'ont été constatées chez aucun Pulmoné. CAVALIÉ a trouvé chez l'Escargot des cellules glandulaires, mais n'a décrit aucun canal excréteur. Chez d'autres Pulmonés, comme *Limneus*, *Planorbis*, *Arion rufus*, la prostate se compose de cellules pluricellulaires. Or, BAUDELOT observe chez la Planorbe la présence des petites glandules débouchant par de petites ouvertures dans le canal déférent. Ce sont peut-être des cellules semblables à celles de *Physa*.

Entre les cellules glandulaires courent des brides du tissu musculaire, disposées sans ordre apparent. Ces brides se composent de cellules fusiformes (fig. 19, *f. m.*). Ce tissu, par ses contractions, sert peut-être à comprimer les cellules glandulaires, et, de la sorte, à éliminer la sécrétion. Le fait que SEMPER a trouvé des cellules musculaires dans la glande prostatique de la Limnée et CAVALIÉ chez *Helix pomatia* et *hortensis*, semble confirmer cette interprétation.

La deuxième poche du cirrhe (fig. 2 et 3, 2 *p. c.*) est, au début, très étroite et loge un pénis très mince (fig. 12, *pén.*). Ensuite son diamètre s'élargit, ainsi que celui du pénis, qui, dans sa portion la plus renflée, est trois fois plus large que le canal déférent près de sa réunion avec le pénis (fig. 12, *pén.* et *c. d.*). Le diamètre du pénis, qui est de 38  $\mu$  à son extrémité libre, augmente jusqu'à 400  $\mu$  dans la partie renflée.

Vers le tiers de la longueur de l'extrémité libre du pénis, apparaît une gaine (*g. pén.*) résultant du dédoublement de la paroi musculaire de cet organe. Celle-ci finit par se réunir de nouveau au pénis vers son extrémité proximale. La deuxième poche procède exactement de la même manière.

Ainsi le pénis, avec ses deux gaines, se transforme en canal déférent. Contrairement à ce que nous trouvons chez la Planorbe (BUCHNER), le pénis est inerme chez la Physe, c'est-à-dire ne possède pas de stylet.

La deuxième poche du cirrhe est tapissée à son extrémité distale par l'épithélium non vibratile (fig. 9, *ép.* 3), qui disparaît vers le tiers de la longueur de l'organe. Sa paroi s'amincit progressivement et ne présente, depuis le lieu de disparition de l'épithélium, qu'une membrane transparente peu pigmentée (fig. 10, 2 *p. c.*). Elle est composée de fibres longitudinales et circulaires entrecroisées. A son extrémité distale seulement, cette couche est entourée d'un tissu mixte, riche en cellules conjonctives de LEYDIG, qui remplissent les mailles entre les fibres radiales. Les cellules conjonctives délimitent la surface libre en donnant l'aspect velouté que présente la paroi vue de l'extérieur (fig. 11, 2 *p. c.*).

Les fibres musculaires sont partout les mêmes, minces et effilées. On n'y trouve pas les formes cellulaires variées qui caractérisent la paroi musculaire de la première poche. Elles y sont plus petites, par conséquent les noyaux sont plus fréquents et plus faciles à distinguer dans les coupes transversales.

Le pénis (fig. 12, *pén.*) se présente d'abord comme un tube très étroit, composé par l'épithélium cylindrique vibratile et une membrane anhyste mince, où se trouvent de rares noyaux (fig. 13). La membrane anhyste s'épaissit ensuite, les fibres musculaires y apparaissent, et le pénis gagne en épaisseur. L'épithélium dessine, dans la partie épaissie de l'organe, des replis longitudinaux (fig. 10, *ép.*). Le tissu musculaire du pénis est composé de fibres circulaires et longitudinales, lesquelles forment d'abord une couche bien serrée (fig. 10, *c. m. i.*), puis se relâchent un peu (*c. m. m.*) pour se resserrer de nouveau (*c. m. ex.*).

La gaine du pénis (fig. 10, *g. pén.*) est constituée par des fibres circulaires serrées. Elle adhère par place au pénis par des brides musculaires.

L'innervation des organes génitaux, ainsi que de l'animal entier, a été étudiée par LACAZE-DUTHIER chez *Physa fontinalis*. Son travail donne même des détails sur les ramifications ultimes des nerfs, de sorte que je ne puis rien ajouter sur ce point.

*Physa fontinalis.*

L'appareil génital de cette espèce diffère essentiellement de celui de l'espèce précédente par l'organisation du canal efférent, par les dimensions relatives du conduit femelle et par la constitution de la deuxième poche. Les autres organes ne présentent rien de particulier et peuvent être passés sous silence.

Le canal hermaphrodite présente des cœcums très grands. Leur longueur moyenne est de 0<sup>mm</sup>,5 sur 0<sup>mm</sup>,2 de diamètre; le diamètre du canal hermaphrodite est de 0<sup>mm</sup>,2<sup>1</sup>. La structure de ces cœcums est la même que celle de *Physa acuta*, mais la taille des cellules est passablement plus grande: elles comportent 60  $\mu$  de diamètre sur 22  $\mu$  de hauteur. Ce sont des cellules géantes. Dans le canal efférent elles diminuent de taille, puis changent progressivement de forme pour devenir cylindriques et vibratiles dans le canal déférent.

L'oviducte et l'utérus sont relativement plus petits que chez la Physse aiguë. La longueur totale de l'oviducte, de l'utérus et du vagin représente la moitié de la longueur du corps, tandis que chez la Physse aiguë elle n'est que les 0,6 de la même longueur.

L'appareil copulateur mâle est composé du cirrhe et de ses deux poches. La première poche a 2<sup>mm</sup> de longueur sur 0<sup>mm</sup>,3 de diamètre, la deuxième 4<sup>mm</sup> de longueur sur 0<sup>mm</sup>,6 de diamètre. J'attire l'attention sur ces proportions: chez la Physse des fontaines, la deuxième poche est deux fois plus longue que la première, tandis que chez *Physa acuta* c'est la première poche qui est la plus grande.

La première poche n'est pas si copieusement pigmentée que chez *P. acuta*. Sa couleur est jaune foncé passant un peu au gris. Elle porte la glande prostatique, dont les dimensions sont petites, vu la petite taille de la poche elle-même.

La deuxième poche commence par une papille analogue à celle qui est représentée dans la figure 12.

<sup>1</sup> Les mesures ont été effectuées sur l'animal de 6<sup>mm</sup> de longueur.

La structure de la deuxième poche diffère notablement de celle qui a été décrite chez *P. acuta*. Sa paroi, très épaisse à l'extrémité proximale, s'amincit à l'extrémité distale. Elle est composée de trois couches : 1° la couche de cellules glandulaires (fig. 32, *c. gl.*); 2° la couche de cellules musculaires (*c. m.*); 3° la couche canaliculaire (*c. c.*). L'épaississement de la paroi, à l'extrémité proximale, provient du fait que la couche glandulaire et canaliculaire s'élargit, tandis que la couche des fibres musculaires reste partout la même. Les cellules de la couche glandulaire sont analogues à celles de la prostate de *Physa acuta*. Elles sont placées de telle sorte que leur axe longitudinal est radial par rapport à l'axe de la deuxième poche. Les canalicules d'écoulement, avant d'arriver à déboucher dans la lumière de la deuxième poche, doivent traverser la couche des fibres musculaires circulaires et longitudinales très serrées, de sorte qu'il en résulte un tissu très compact. Les cellules glandulaires sont piriformes. Le protoplasma est granulé et montre une grande affinité pour les matières colorantes de la mucine. Le noyau est grand et renferme un nucléole clair. Les canalicules d'excrétion sont intracellulaires. Les cellules glandulaires mesurent, dans la partie la plus large, 14  $\mu$  de diamètre et 31  $\mu$  de longueur. La partie du canalicule qui se trouve du côté interne de la couche musculaire (fig. 32, *c. c.*) est facilement visible dans les coupes. On y constate nettement que les canalicules sont intracellulaires. Dans les coupes longitudinales (fig. 35) on voit de minces lames protoplasmiques (*l. pr.*), un peu épaissies au milieu par la présence du noyau. Dans les coupes transversales on observe que chaque nœud, qui réunit plusieurs lamelles protoplasmiques, contient un noyau (fig. 26).

Le pénis (fig. 31) est un organe très étroit (fig. 32, *pén.*), de 3<sup>mm</sup> de longueur sur 0<sup>mm</sup>,4 de diamètre. Son extrémité libre est épaissie en un corps ovalaire qu'on peut appeler le gland (fig. 31, *gl.*). La lumière du pénis est tapissée par des cellules cylindriques ciliées. Celles-ci sont entourées de fibres musculaires longitudinales. Le gland est formé par du tissu conjonctif, dont les grandes cellules, à noyau net, sont entrecroisées

par des fibres. En dedans de la couche conjonctive, la couche musculaire longitudinale de la partie supérieure du pénis se prolonge aussi dans le gland. Extérieurement, le gland est recouvert de l'épithélium pavimenteux.

Le pénis est entouré par une gaine provenant de la délamination de son tissu musculaire. Elle commence à l'extrémité postérieure du gland (fig. 31, *g. pén.*) et finit par se souder au pénis vers la base de celui-ci. La gaine péniale est composée de fibres musculaires longitudinales.

BUCHNER décrit, chez les Planorbides, un épaissement de l'extrémité du pénis, qu'il appelle aussi le gland. Cet organe, d'une conformation un peu autre que chez *Physa fontinalis*, le rappelle cependant.

#### *Physa (Aplexa) hypnorum.*

Cette espèce diffère de *Physa acuta* et de *Physa fontinalis*, par les mêmes caractères, c'est-à-dire par les dimensions des organes et par la structure de la deuxième poche. Mais il faut ajouter encore une forte pigmentation qui rend tous les organes grisâtres ou noirs. Le pigment est concentré dans la tunique conjonctive qui entoure les organes. Dans la première poche, qui est noire, il est logé dans tous les tissus, à l'exception de l'épithélium vibratile.

Le canal efférent a des cœcums très petits, qui ont un diamètre égal à leur hauteur. Etant peu abondants, ils laissent le conduit hermaphrodite à découvert. Les cellules de l'épithélium pavimenteux ont 35  $\mu$  de diamètre.

Le conduit femelle mesure les 0,6 de la longueur totale du corps. C'est l'élément le plus volumineux parmi les organes génitaux. L'utérus, peu plissé, forme un tube étroit et fort long.

La partie glandulaire du canal déférent présente des cœcums qui sont trois fois moins longs que ceux de *P. acuta*, mais de même largeur.

La première poche du cirrhe est caractérisée par l'absence

de la glande prostatique; la deuxième, par l'absence du pigment. Lorsqu'on ouvre un animal, on est frappé par le fait que l'appareil copulateur mâle, au lieu d'être logé à peu près des deux côtés de la ligne médiane du corps, comme le représente la figure 2, est caché latéralement sous la peau, du côté gauche. Les deux poches sont à peu près de longueur égale, 1<sup>mm</sup>,5 environ. La première mesure de 0<sup>mm</sup>,3 à 0<sup>mm</sup>,5 de diamètre; la deuxième, 0<sup>mm</sup>,4<sup>1</sup>.

La deuxième poche est glandulaire et de structure identique à celle de *Physa fontinalis*. Les dimensions des cellules glandulaires sont aussi les mêmes.

Je tiens pour probable qu'il existe une corrélation entre la grandeur de la glande prostatique de la première poche et le développement du caractère glandulaire de la deuxième. En effet, dans les deux glandes les cellules sécrétrices sont non seulement de même conformation, mais présentent les mêmes réactions chimiques, c'est-à-dire une grande affinité pour la thionine. On constate que *Physa acuta*, qui a une glande prostatique volumineuse, n'a pas de glandes dans la deuxième poche; que chez *Physa fontinalis*, où la glande prostatique est petite, la deuxième poche développe considérablement son caractère glandulaire; que *Physa hypnorum*, enfin, caractérisée par l'absence de la prostate, porte des glandes mucipares dans la paroi de la deuxième poche. Je suppose qu'il s'agit ici du transfert de la fonction sécrétrice mucipare de la glande prostatique dans la partie glandulaire de la deuxième poche. Quant à la raison de ce transfert, elle reste obscure.

Le pénis est un organe cylindrique avec épaissement médian, lequel représente l'ébauche du gland (fig. 36, *eps.*). Il mesure 0<sup>mm</sup>,9 de longueur sur 0<sup>mm</sup>,2-0<sup>mm</sup>,1 de diamètre. La gaine péniale commence immédiatement au-dessus de l'orifice du pénis (*g. pén.*) et se prolonge, ainsi que chez les deux espèces précédentes, vers la base de l'organe, pour se souder avec celui-ci.

<sup>1</sup> Pour les mesures, on a utilisé un exemplaire de 6<sup>mm</sup> de longueur.

Nous voyons que partout, chez les Physidés, le pénis se présente sous la forme d'un organe bien défini. Chez d'autres Mollusques, comme par exemple *Limneus*, c'est la partie inférieure du vas deferens qui se dévagine et fonctionne comme pénis.

### Conclusions.

- 1° Les ouvertures génitales sont distinctes.
- 2° La glande génitale a une structure folliculaire.
- 3° Le conduit efférent porte des diverticules latéraux; diverticules et canal efférent sont tapissés par un épithélium pavimenteux non vibratile.
- 4° Le conduit efférent se transforme d'un côté en canal déférent, de l'autre en oviducte.
- 5° La glande de l'albumine a une structure folliculaire.
- 6° Les cœcums de la glande de l'albumine sont tapissés par de grandes cellules sécrétrices.
- 7° L'oviducte et l'utérus sont formés de cellules allongées glandulaires et de cellules tétraédriques vibratiles.
- 8° Le vagin a la même constitution que la peau extérieure.
- 9° Le canal déférent porte, à son origine, des cœcums glandulaires, tapissés par de grandes cellules sécrétrices, puis se transforme en un conduit à forte musculature circulaire.
- 10° La deuxième poche du cirrhe est musculaire, avec des fibres circulaires et longitudinales; elle contient, en outre, des glandes chez *Physa fontinalis* et chez *Physa hypnorum*.
- 11° La première poche du cirrhe porte des plis longitudinaux, ainsi que la glande prostatique; celle-ci fait défaut chez *Physa hypnorum*.
- 12° La paroi de la première poche du cirrhe est composée d'un épithélium vibratile, d'une couche musculaire circulaire, d'une couche de fibres longitudino-radiales avec inclusion de cellules de LEYDIG et de grains pigmentaires, d'une couche externe de fibres circulaires lâches.
- 13° La prostate se compose de cellules piriformes à long col;

les canaux d'écoulement sont intracellulaires et débouchent dans la lumière de la première poche du cirrhe.

14° Le pénis, logé dans la deuxième poche, est un organe bien défini, de forme particulière dans chaque espèce.

15° Le pénis forme une gaine de hauteur différente suivant l'espèce considérée.

16° Le conduit déférent et le pénis sont tapissés d'un épithélium vibratile.

17° La vésicule séminale est réunie par un fin canal avec le vagin.

18° La paroi de la vésicule est composée d'un épithélium non vibratile, d'une tunique musculaire et d'une tunique conjonctive.

---

## BIBLIOGRAPHIE

1. MÜLLER, O. F. *Geschichte der Perlenblase*. Der Naturforscher, St. 15, 1781, p. 1-20.
2. PAASCH. *Beiträge zur genaueren Kenntnis der Molluskentypus*. Wieg. Arch. 1845, p. 43.
3. MOQUIN-TANDON, A. *Histoire naturelle des Mollusques terrestres et fluviatiles de France*, 1855, Paris.
4. Id. *Observations sur les prostates des Gastéropodes androgynes*. Journ. de Conch. T. 9., 1861.
5. PARKE, G. H. *Physa fontinalis in brackish water*. Zoologist, 21, 1863.
6. GASSIES. *Observations sur des Linnées et des Physes de l'aquarium de l'eau douce de l'Exposition universelle*. Act. Soc. Linn., Bordeaux, T. 27 (3<sup>e</sup> série, T. 7), 1869, p. 24-25.
7. CLESSIN. *Die Lebensweise der Physa hypnorum*. Korrespbl. der zool. mineral. Ver., Regensburg, 26. Jhg., 1872.
8. DYBOWSKI. *Studien über die Mundwerkzeuge von Physa fontinalis*. Sitzber. Naturf. Ges. Dorpat., 7. Bd., 2. Heft, p. 260-265. 1900.
9. REGENSBERGER. *Déformations remarquables de Physa acuta observées à Roche-Fort-sur-Mer*. Actes Soc. Linn., Bordeaux, v. 39, 1887, p. 117-122.
10. CRAMPTON, E. H. *Reversal of cleavage in a sinistral Gasteropode (Physa heterostropha)*. Ann. New-York, Ac. Sc., vol. 7, 1894.
11. WIERZEJSKI, A. *Mesoderm of Physa fontinalis*. Biol. Centrbl., 1897, p. 113-142.
12. Id. *Z. embryologji slimaka Physa fontinalis*. Ibid., 1900, p. 120-121.
13. Id. *Embryologie von Physa fontinalis*. Zeit. f. wiss. Zool., Bd. 83. 1905.
14. Id. *Ueber die Entwicklung des Mesodérms bei Physa fontinalis*. Biol. Centr., 17. Bd., 1897, p. 388-394. (Ausz.).
15. BACKER. *The digitations of the mantle in Physa*. Bull. Chicago Acad. Sc., 1911, p. 225-228.
16. BAKER. *Physa gyringa*. Nautilus, vol. 13, 1906, p. 16-24.

## EXPLICATION DES PLANCHES

(Les figures 26, 31, 32, 35 se rapportent à *Physa fontinalis*, 36 à *Physa hypnorum*, le reste à *Physa acuta*.)

## Abréviations.

<i>c. d.</i>	= canal déférent.	<i>nl.</i>	= nucléole.
<i>c. d. gl.</i>	= partie glandulaire du canal déférent.	<i>ov.</i>	= oviducte.
<i>c. h.</i>	= canal hermaphrodite.	<i>1 p. c.</i>	= 1 <sup>er</sup> poche du cirrhe.
<i>c. tr.</i>	= cellules tétraédriques.	<i>2 p. c.</i>	= 2 <sup>me</sup> poche du cirrhe.
<i>ep.</i>	= épithélium.	<i>pen.</i>	= pénis.
<i>ep. v.</i>	= épithélium vibratile.	<i>pr.</i>	= prostate.
<i>f. m.</i>	= fibres musculaires.	<i>t. c.</i>	= tissu circulaire.
<i>gl. alb.</i>	= glande de l'albumine.	<i>t. l. r.</i>	= tissu longitudino-radial.
<i>gl. h.</i>	= glande hermaphrodite.	<i>ut.</i>	= utérus.
<i>g. pen.</i>	= gaine péniale.	<i>v.</i>	= vagin.
<i>n.</i>	= noyau.	<i>v. s.</i>	= vésicule séminale.

## PLANCHE 3.

FIG. 1. — La partie antérieure de *Physa acuta* (gr.  $\times 5$ ).

♀ ouverture génitale femelle.

♂ » » mâle.

*col.* collier, *pn.* pneumostome, *ped.* pédoncule, *ten.* tentacule, *pd.* pied.

FIG. 2. — Les organes génitaux en place (gr.  $\times 14$ ).

*c. v. s.* conduit de la vésicule séminale, *or. m.* orifice génital mâle, *est.* estomac, *c.* cœur, *r.* rein, *in.* intestin.

FIG. 3. — Les organes génitaux étalés (gr.  $\times 14$ ).

*r. réun.* région de la réunion des quatre conduits.

FIG. 4. — Coupe transversale de la première poche du cirrhe au-dessous de la prostate (gr.  $\times 60$ ).

*t. m. c.* tissu musculo-conjonctif.

FIG. 5. — Coupe transversale de la première poche du cirrhe dans la région de la prostate (gr.  $\times 60$ ).

*c. pr.* canaux des cellules prostatiques.

- FIG. 6. — Représentation plus détaillée de la fig. 4 (gr.  $\times 500$ ).  
*f. c. m.* couche interne des fibres musculaires, *f. l. r.* fibres longitudinales radiales, *f. c. ex.* couche externe des fibres circulaires, 1 fibre coupée obliquement, 2 fibre coupée transversalement, 3 cellule conjonctive de LEYDIG, 4 grain pigmentaire.
- FIG. 7. — Fibres musculaires de la paroi de la première poche du cirrhe (gr.  $\times 1000$ ).
- FIG. 8. — Fibre musculaire ramifiée (gr.  $\times 1000$ ).
- FIG. 9. — Papille formée par la deuxième poche dans la lumière de la première poche (gr.  $\times 85$ ).  
*ep. 1.* épithélium de la lumière de la première poche du cirrhe, *ep. 2* épithélium externe de la papille, *ep. 3* épithélium interne de la papille, *f. l. r.* fibres longitudino-radiales, *f. c.* fibres circulaires.
- FIG. 10. — Coupe transversale de la deuxième poche dans la partie la plus épaisse (gr.  $\times 50$ ).  
*c. m. i.* couche musculaire interne, *c. m. m.* couche musculaire moyenne, *c. m. ex.* couche musculaire externe.
- FIG. 11. — Coupe transversale de la deuxième poche à son extrémité étroite (gr.  $\times 86$ ).
- FIG. 12. — Coupe longitudinale de la deuxième poche et du pénis (gr.  $\times 21$ ).  
*l. d.* lumière du canal déférent, *l. p.* lumière du pénis, *p. ép. 2 p.* paroi épaissie de la deuxième poche, *pap.* papille.
- FIG. 13. — Coupe transversale du pénis à son extrémité libre (gr.  $\times 340$ ).  
*m. c.* couche musculaire circulaire.
- FIG. 14. — Cellule isolée de la prostate (gr.  $\times 550$ ).  
*c. c. pr.* corps de la cellule prostatique, *can.* canalicule d'écoulement.
- FIG. 15. — Coupe transversale des canaux prostatiques (gr.  $\times 550$ ).  
*séc.* sécrétion coagulée, *can.* paroi du canalicule.
- FIG. 16. — Canal déférent glandulaire (gr.  $\times 70$ ).  
*c. gl.* cellules glandulaires, *m. c.* membrane conjonctive.
- FIG. 17. — Conduit déférent glandulaire (gr.  $\times 40$ ).  
*c. gl.* cæcums glandulaires.

- FIG. 18. — Cellule isolée de la glande de l'albumine (gr.  $\times$  1000).  
*g. s.* gouttelette de la sécrétion, *m. pr.* membrane protoplasmique, *m. c.* membrane conjonctive.
- FIG. 19. — Une partie de la prostate (gr.  $\times$  250).  
*c. pr.* cellules prostatiques.

## PLANCHE 4.

- FIG. 20. — Plusieurs cœcums de la glande de l'albumine (gr.  $\times$  70).
- FIG. 21. — Conduit principal et conduit latéral de la glande de l'albumine (gr.  $\times$  250).  
*c. ep.* cellules épithéliales, *c. m. c.* cellules musculo-conjonctives, *c. gl.* cellules glandulaires, *c. pr.* conduit principal, *c. l.* conduit latéral.
- FIG. 22. — Coupe transversale de l'oviducte (gr.  $\times$  125).  
*eps.* paroi épaisse, *m.* paroi mince.
- FIG. 23. — Coupe transversale d'un repli rentrant de l'oviducte (paroi mince) (gr.  $\times$  1000).  
*m. c.* membrane conjonctive.
- FIG. 24. — Coupe transversale de la paroi épaisse de l'oviducte (gr.  $\times$  1000).  
*m. c.* membrane conjonctive, *cgl. 1* partie basilaire de la cellule glandulaire, *c. gl. 2* sa partie claire.
- FIG. 25. — Coupe tangentielle de la paroi de l'oviducte (gr.  $\times$  1000).  
*c. gl.* cellules glandulaires.
- FIG. 26. — Coupe transversale des canaux intracellulaires de la deuxième poche du cirrhe (gr.  $\times$  500).  
*l. pr.* lamelle protoplasmique, *c.* lumière du canal.
- FIG. 27. — Région de la réunion de quatre canaux (schéma).  
*cc. gl.* cœcum glandulaire, *c. déf.* canal déférent, *c. ef.* canal efférent, *cc. ct.* cœcum court, *cc. lg.* cœcum long, *c. gl. alb.* canal de la glande de l'albumine.
- FIG. 28. — Coupe transversale de la paroi de la vésicule séminale (gr.  $\times$  550).  
*c. ep.* cellules épithéliales, *c. m.* deux couches musculaires, *cav.* cavité dans l'épithélium, *m. an.* membrane anhyste.

- FIG. 29. — Coupe transversale de la paroi du cœcum du canal efférent (gr.  $\times$  1000).  
*m. b.* membrane conjonctive, *ep. p.* épithélium pavimenteux.
- FIG. 30. — Coupe transversale de la glande génitale (gr.  $\times$  50).  
*c. c. f.* cœcums du foie, *esp. col.* espace collecteur, *c. c. gl.* cœcums de la glande.
- FIG. 31. — Pénis, *gl.* gland.
- FIG. 32. — Coupe transversale de la deuxième poche du cirrhe dans la partie étroite (gr.  $\times$  21,5).  
*c. gl.* cellules glandulaires, *c. m.* couche musculaire, *c. c.* couche canaliculaire.
- FIG. 33. — Coupe transversale de la région de la réunion du canal de la glande de l'albumine avec l'oviducte (gr.  $\times$  300).  
*c. c. gl.* lumière de la partie moyenne glandulaire, *v. gl. alb.* canal de la glande de l'albumine, *c. m. c.* couche musculaire circulaire, *c. ep.* couche épithéliale, *ep. gl.* épithélium glandulaire.
- FIG. 34. — Une partie du cœcum du canal efférent (gr.  $\times$  1000).  
*c. p.* cellules de l'épithélium pavimenteux.
- FIG. 35. — Coupe longitudinale de la région canaliculaire de la deuxième poche du cirrhe (gr.  $\times$  500).  
*cnl.* canalicule, *l. pr.* lamelle protoplasmique.
- FIG. 36. — Pénis, *eps.* épaissement.
-

1870

1871

1872

1873

1874

1875







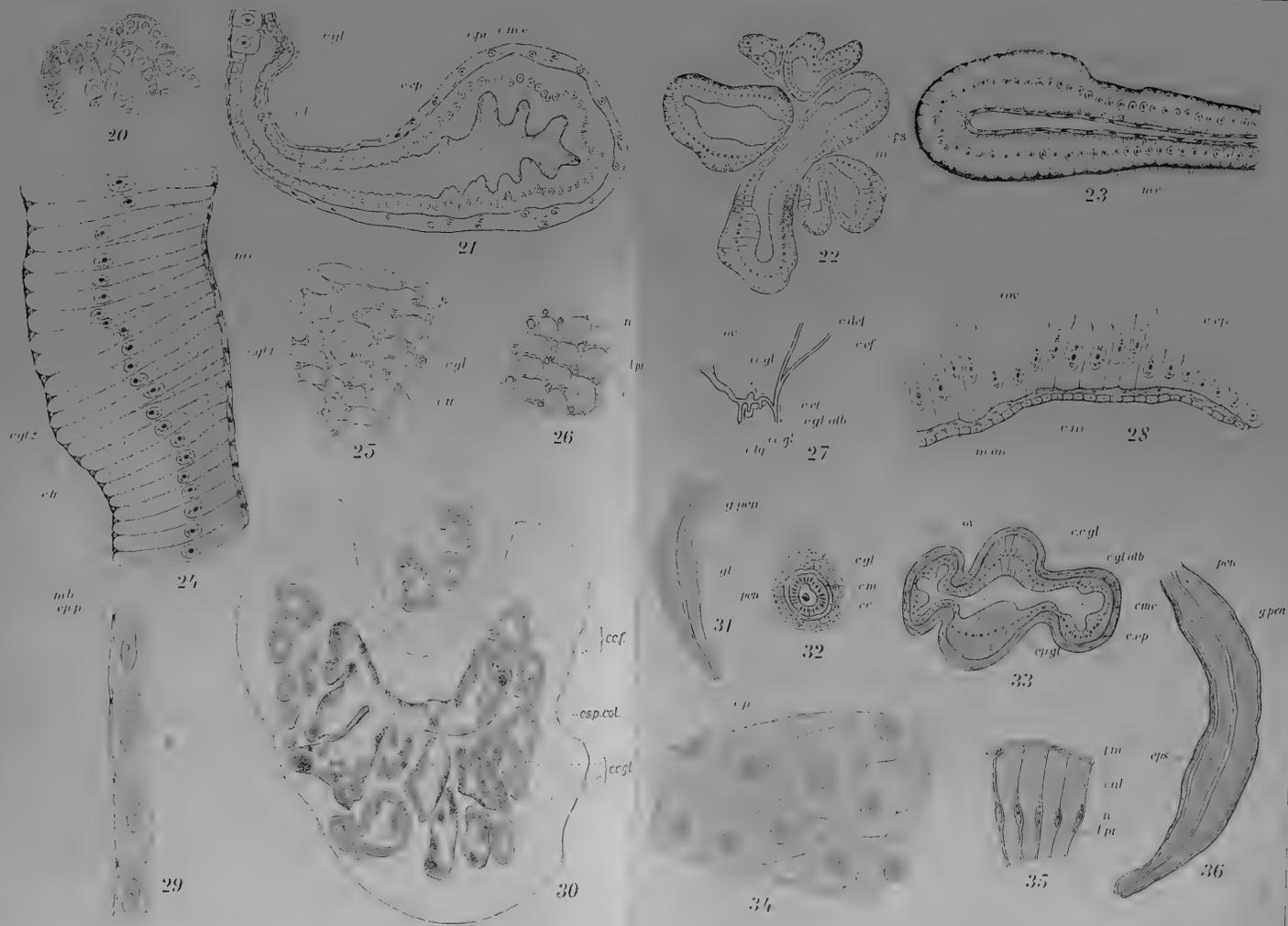
M. Slugocka Physa

Dr. J. Rüdiger 1913









M. Slugocka del.

Lith. Beck & Brun, Genève



## Notes sur les Oligochètes

PAR

**Emile FIGUET**

Doct. ès sciences.

(Avec 12 figures dans le texte.)

En collaborant au *Catalogue des Invertébrés de la Suisse* (fascic. *Oligochètes*), j'ai recueilli des observations qui sortent du cadre adopté pour ce Catalogue; je les publie donc à part, sous forme de notes; on y trouvera des revisions systématiques, des diagnoses et des descriptions corrigées ou complétées, et aussi des détails sur trois espèces nouvelles, dont l'une appartient à un genre nouveau.

Outre le matériel que j'ai récolté moi-même, j'ai eu l'avantage d'étudier plusieurs collections qui présentaient un réel intérêt; voici leur provenance :

Grandes profondeurs du lac Léman (dragages E. YUNG).

Grandes profondeurs du lac de Lugano (dragages W. FEHLMANN).

Lacs et mares de la chaîne du Faulhorn (collection G. STEINER).  
Lünensee, chaîne du Rhaetikon; lac de St-Moritz, Engadine (dragages W. SCHMASSMANN).

Sources des environs de Bâle (collection K. BORNHAUSER).

Grandes profondeurs du lac Vättern en Suède (dragages S. EKMAN).

Laes, mares, etc., du massif des Sarekgebirge<sup>1</sup> en Suède collections S. EKMAN et N. VON HOFSTEN; E. BERGSTRÖM; N. VON HOFSTEN et G. ALM).

Enfin, précieux secours, j'ai pu examiner un grand nombre d'originaux, grâce à Mademoiselle E. MUNSTERHELM et à MM. K. BRETSCHER, A. DITLEVSEN, C. H. MARTIN, W. MICHAELSEN, U. PIERANTONI et J. STEPHENSON.

Ces notes ont trait aux espèces suivantes :

*Aeolosoma hemprichi* Ehrenberg.

*Nais communis* Piguët.

*Aulodrilus pluriseta* (Piguët).

*Rhyacodrilus falciformis* Bretscher.

*Tubifex (Ilyodrilus) bedoti* n. sp.

» » *heuseri* Bretscher.

» » *hammoniensis* (MichaelSEN).

» (*Peloscolex*) *velutinus* (Grube).

» » *ferox* (Eisen).

*Limnodrilus udekemianus* Claparède.

» *helveticus* n. sp.

» *hoffmeisteri* Claparède.

» *claparèdeanus* Ratzel.

*Stylodrilus heringianus* Claparède.

*Trichodrilus sanguineus* (Bretscher).

*Dorydrilus michaelseni* n. gen., n. sp.

#### AEOLOMATIDAE.

Genre *Aeolosoma* Ehrenberg.

*Aeolosoma hemprichi* Ehrenberg.

Les descriptions publiées jusqu'à présent sont d'accord pour placer la première paire de néphridies dans le 2<sup>e</sup> segment, derrière la première paire de faisceaux sétigères, et seulement

<sup>1</sup> Une relation détaillée sur les Oligochètes de la Torne Lappmark et des Sarekgebirge paraîtra dans : *Naturwiss. Untersuch. des Sarekgebirges in Schwedisch-Lappland*, geleitet von Dr Axel HANBERG (Uppsala).

par exception dans le 3<sup>e</sup> segment; mais les nombreux exemplaires indigènes que j'ai examinés avaient tous la 1<sup>re</sup> paire de néphridies en 3, immédiatement en arrière des soies de ce segment, à l'endroit où commence la dilatation intestinale.

COGNETTI DE MARTIIS<sup>1</sup> a étudié en Sardaigne un *Aeolosoma* qu'il a cru devoir séparer d'*A. hemprichi*, sous le nom d'*A. maggi*, surtout parce que chez ce Ver les néphridies commencent en 3. COGNETTI DE MARTIIS fait aussi état de ce que le lobe céphalique n'est pas plus large que les segments suivants. Il n'a examiné à fond qu'un échantillon.

Mais le caractère tiré de la position des premières néphridies n'a pas une grande importance, vu son instabilité; ensuite, chez *A. hemprichi*, le lobe céphalique n'est pas toujours très nettement plus large que la partie du corps qui lui fait suite; ce dernier caractère varie avec l'état d'extension, et sans doute aussi avec le temps qui s'est écoulé depuis la séparation des Vers d'avec les chaînes qui leur ont donné naissance. Il faut en somme admettre qu'*A. maggi* est identique à *A. hemprichi*, d'autant plus que l'aire de dispersion de cette dernière espèce est immense, et qu'on l'a signalée en Europe, en Afrique (Dongola et Zanzibar), dans l'Amérique du Nord et aux Indes.

Longueur, de 2 à 5<sup>mm</sup>; les individus simples ont jusqu'à 14 segments.

#### NAIDIDAE.

Dans le genre *Nais*, on voit des chaînes doubles, triples, quadruples, quintuples et sextuples (les quintuples et sextuples seulement jusqu'ici chez *N. elinguis*). Chez un individu simple, il apparaîtra une zone de bourgeonnement entre deux segments, vers le tiers postérieur du corps en général<sup>2</sup>, et il en

<sup>1</sup> COGNETTI 1901, p. 2, 3.

<sup>2</sup> Chez nos *Nais*, la valeur de  $n$  (nombre de segments primitifs précédant la zone), variable d'une espèce à l'autre et dans une même espèce, oscille, selon nos chiffres, entre 10 et 24, la situation la plus antérieure de la zone pouvant donc être entre le 10<sup>e</sup> et le 11<sup>e</sup> segment, et sa situation la plus postérieure entre le 24<sup>e</sup> et le 25<sup>e</sup>.

Nous avons aussi trouvé  $n$  essentiellement variable chez les autres Naïdées;

résultera une chaîne double composée de l'individu mère, plus un zooïde. L'activité du bourgeonnement, comparable aux phénomènes de régénérescence des Oligochètes mutilés, a un double but : refaire la partie caudale de l'individu mère, et créer la partie antérieure du zooïde. Le segment primitif qui fait immédiatement suite à la zone deviendra le 6<sup>e</sup> segment de l'individu fille, qui sera donc composé de 5 segments nouveaux dus à la prolifération de la zone, plus  $x$  segments primitifs de l'individu mère, plus enfin  $x$  segments formés par la prolifération à la partie terminale du corps. La séparation peut avoir lieu à ce moment, et alors la chaîne double se résoudra en deux individus simples. Mais, quand le bourgeonnement est plus intense, on voit bientôt se constituer, entre la zone et le segment terminal de l'individu mère, une 2<sup>e</sup> zone dont l'activité donnera naissance à un 3<sup>e</sup> individu composé entièrement de segments nouveaux ; nous avons alors une chaîne triple, pouvant se résoudre en une chaîne double et un individu simple (le 2<sup>e</sup>). Si au contraire la chaîne triple doit devenir quadruple, il apparaît une 3<sup>e</sup> zone vers le tiers postérieur du n<sup>o</sup> 2, et cette chaîne peut se scinder en 2 chaînes doubles. Mais elle peut aussi devenir quintuple par la formation d'une 4<sup>e</sup> zone située immédiatement en avant du zooïde n<sup>o</sup> 3, zone qui produira un 5<sup>e</sup> zooïde entièrement composé de segments nouveaux ; si la chaîne se scinde alors, elle donnera une chaîne triple et une chaîne double. Mais si elle continue à s'allonger, elle deviendra sextuple par la naissance d'une 5<sup>e</sup> zone située vers le tiers postérieur du zooïde n<sup>o</sup> 3.

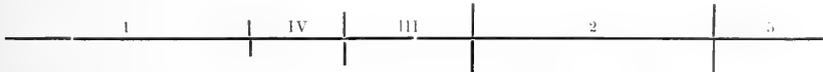
Il y a donc, en partant d'un individu simple, alternativement formation d'un zooïde par division d'un individu préexistant (zooïde dont les 5 premiers segments seuls sont nouveaux), et formation d'un zooïde tout à fait nouveau. L'ordre d'apparition des unités d'une chaîne sextuple est par conséquent le suivant, 1 représentant l'individu mère (en chiffres arabes, zooïdes dont

en 1906 et en 1909, nous avons donné les statistiques détaillées établies pour toutes les espèces étudiées.

les 5 premiers segments seuls sont dus à l'activité d'une zone; en chiffres romains, zooïdes intégralement dus à cette activité):



Le n° 1 sera lui-même tantôt d'une catégorie, tantôt de l'autre. On voit que cette chaîne est décomposable en 3 groupes de 2 unités; le groupe 2 + 4 se détachera d'abord, formant une chaîne double; il restera une chaîne quadruple, continuant à s'augmenter avec la même alternance, et à mettre à sa partie postérieure des chaînes doubles en liberté. Chez les *Nais*, le groupe de 2 individus est donc la plus forte unité de libération. Chez *Stylaria lacustris*, les plus grandes chaînes observées étaient quintuples :



Elles diffèrent des chaînes du même ordre chez les *Nais* : chaque groupe se complète par 2 zones apparaissant successivement en avant de la 1<sup>re</sup> zone, entre le dernier et l'avant-dernier segment de l'individu mère, puis entre l'avant-dernier et celui qui le précède, la valeur de  $n$  diminuant ainsi chaque fois de un ; il y a alternativement une fissiparité (chaîne double) et deux intercalations de nouveaux zooïdes ; le groupe de 3 individus est donc la plus forte unité de libération ; mais, chez les *Stylaria*, les zooïdes III et IV ne sont pas entièrement nouveaux, puisqu'ils contiennent chacun un segment de l'individu mère, leur 6<sup>e</sup> segment.

### *Nais communis* Piguet.

PIGUET 1906, p. 247-253 ; pl. 10, fig. 9 ; pl. 11, fig. 14-17 et 19 ; pl. 12, fig. 11. — PIGUET 1909, p. 198-202 ; fig. dans le texte.

Dans son intéressante étude sur les Oligochètes du lac craté-  
rique d'Astroni (Champs Phlégréens), PIERANTONI<sup>1</sup> crée un

<sup>1</sup> PIERANTONI 1911, p. 4-6 ; pl. 4, fig. 1-12.

genre *Pterochaeta* (pour une espèce, *P. astronensis*), et le caractérise comme suit : 1° les soies dorsales commencent en 8 seulement; 2° les soies capillaires portent des barbules très fines disposées sans ordre tout autour de la soie.

Or, chez toutes les *Nais* sexuellement mûres, les soies dorsales disparaissent dans la région citellienne, et se trouvent alors débiter en 8; tel était justement le cas chez les échantillons étudiés par PIERANTONI, tous dans leur période de ponte.

Quant au second caractère, les barbules des soies capillaires, cette toison irrégulière est formée d'Algues microscopiques se développant très fréquemment sur les soies capillaires de toutes sortes d'Oligochètes (voir FIGUET 1909, p. 199, 200).

Donc, aussi bien d'après l'examen des originaux que d'après la description de mon distingué collègue napolitain, *Pterochaeta astronensis* n'est autre que *Nais communis*, espèce connue actuellement en Suisse, en Autriche, dans le midi de la France, et même aux Indes par sa var. *panjabensis*. C'est tout à fait notre *N. communis* indigène, avec sa physionomie particulière, ses taches de pigment aux segments antérieurs, ses soies; les organes génitaux des exemplaires du sud de l'Italie sont les mêmes que ceux des nôtres; il faut remarquer que la fig. 9 de PIERANTONI est un peu schématisée, et que, dans cette figure, c'est sans doute par erreur que le sac spermatique a été représenté comme débutant au dissépiment  $\frac{4}{5}$ , car ce sac commence toujours (chez les Naïdées dont l'appareil déférent est au 6<sup>e</sup> segment), au niveau des pavillons vibratiles, c'est-à-dire au dissépiment  $\frac{5}{6}$ . Dans la même fig. 9, PIERANTONI représente sous *pf* des pores ♀ ventraux, tandis que chez les Naïdées ces pores sont latéraux<sup>1</sup>.

Enfin, dans les fig. 10 et 11 de la même planche, les coupes transversales passent dans la région des pores des spermathèques; et ne peuvent par conséquent pas rencontrer le sac spermatique; il s'ensuit que tous les organes indiqués sous *spt* et *ssp* devraient porter la désignation unique de *spt*, car tous

<sup>1</sup> Voir FIGUET 1909, p. 181-183; pl. 3, fig. 4 et 17.

sont des sections des ampoules des spermathèques; celles-ci sont un peu enroulées sur elles-mêmes, dans cette région, lors de la maturité, par suite de l'abondance des produits sexuels, et c'est pourquoi une coupe peut rencontrer plus d'une fois la même ampoule.

Pour les individus simples : longueur, de 1<sup>mm</sup>,5 à 6<sup>mm</sup>,5 ; nombre de segments, de 12 à 32. Pour les chaînes : longueur, de 1<sup>mm</sup>,8 à 12<sup>mm</sup> ; valeur de *n*, de 10 à 21 segments.

#### TUBIFICIDAE.

Parmi les ennemis des Tubificidées, on peut citer un Turbellarié, le *Derostomum unipunctatum* ; dans un aquarium où il s'était multiplié, il faisait une guerre acharnée à divers *Tubifex*, même de grande taille. Il arrivait souvent qu'un de ceux-ci, qui balançait paisiblement son extrémité postérieure, commençait tout à coup à se tordre convulsivement et à s'empelotonner sans se retirer dans son tube ; c'est qu'il était attaqué sous la vase par un *Derostomum*. De grosses Tubificidées furent assaillies simultanément par trois ou quatre Turbellariés, et complètement vidées. Tandis que les *Derostomum* à jeun étaient blanchâtres, ceux qui venaient de faire un repas étaient rougeâtres, le sang de leur victime les colorant par transparence.

#### Genre *Aulodrilus* Bretscher.

BRETSCHER 1899, p. 388.

Ce genre peut actuellement être caractérisé comme suit : crochets nombreux, à dent supérieure plus courte et plus mince que l'inférieure ; dans les faisceaux dorsaux, les crochets sont, selon les espèces, accompagnés ou non de courtes soies capillaires. Tube digestif se dilatant très fortement dès le commencement du 8<sup>e</sup> segment. Cœurs latéraux en 6 ; dans les segments 2-5, anses latérales anastomosées ; depuis le 7<sup>e</sup>, une paire d'anses segmentaires. Organes reproducteurs encore inconnus (cependant un *Aulodrilus* du midi de la France, d'une espèce sans soies capillaires, dont l'étude est encore inachevée, possède

des pénis rétractiles devant les soies ventrales du 7<sup>e</sup> segment). J'incorpore au genre *Aulodrilus* le Ver que j'ai décrit en 1906 sous le nom de *Naidium pluriseta*, et que j'ai retrouvé récemment en assez grande abondance, ce qui me permet de compléter sa description. Le fait qu'il porte des soies capillaires, tandis qu'*A. limnobius* Bretscher n'en possède pas, n'a qu'une importance spécifique, et ces diverses espèces n'en forment pas moins un groupe générique très naturel.

*Aulodrilus pluriseta* (Piguet).

*Naidium pluriseta*. PIGUET 1906, p. 218-219.

Se construit un tube faisant fortement saillie (d'un centimètre environ, un peu plus ou un peu moins) à la surface de la vase; ce tube, formé de particules agglomérées de limon (fonction de

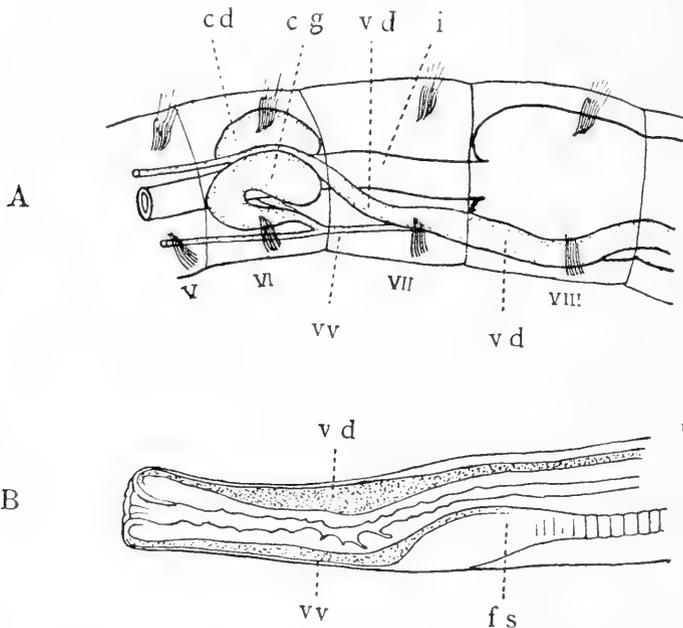


FIG. 1. — *Aulodrilus pluriseta*: exemplaire du Seyon. A. Segments V-VIII; — *cd*, *cg* = cœur droit, cœur gauche; — *vd* = vaisseau dorsal; — *vv* = vaisseau ventral; — *i* = intestin. B. Partie terminale du corps; — *vd* = vaisseau dorsal; — *vv* = vaisseau ventral; — *fs* = région où la segmentation devient indistincte et paraît cesser. Gross. 80 fois.

la viscosité des téguments), est assez résistant pour que le tamisage ne réussisse pas toujours à en débarrasser l'animal.

Ver d'un rose blanchâtre pâle, de consistance délicate, un peu visqueux, très transparent, ne s'enroulant pas en spirale quand on cherche à le saisir, mais se débattant parfois en s'arquant alternativement à gauche et à droite. Lobe céphalique court et conique. Région préanale remarquable (fig. 1, B) : un peu avant l'anus, là où la segmentation devient indistincte, on voit les téguments s'épaissir et le corps présenter les caractères d'une zone de prolifération ; après cette zone, le corps diminue tout à coup un peu d'épaisseur, change de nature et se prolonge en une délicate et fine région anale, sans segmentation visible, à tissus très fragiles, et qu'on peut considérer physiologiquement comme une véritable branchie ; elle est parcourue jusqu'au bout par les vaisseaux dorsal et ventral et munie en outre d'une riche vascularisation cutanée. L'ouverture anale est circulaire, à bords un peu festonnés ; elle peut se dilater et avoir un diamètre plus grand que celui de la partie qui la précède, prenant alors un faux air de ventouse ; c'est là en somme une vraie fosse branchiale, dans laquelle des replis augmentent la surface respiratoire ; je n'ai pas encore vu ces replis faire saillie chez les animaux vivants, mais chez certains individus tués à la solution bouillante de sublimé, les parois internes de la cavité, c'est-à-dire la fin de l'intestin, ont été projetées au dehors et forment une sorte de rosette symétrique à plis peu marqués et arrondis, entourant l'orifice. Il y a dans cette modification toute spéciale de l'extrémité anale en branchie une analogie fort intéressante avec les *Dero* ; ceux-ci, comme *A. pluriseta*, habitent un tube d'où ne sort qu'une faible étendue de la région finale du corps ; il faut donc que, dans la courte portion libre de ces différents Vers, la fonction respiratoire soit renforcée par une adaptation particulière<sup>1</sup>. Chez d'autres Oligochètes

<sup>1</sup> Chez l'*Aulodrilus* sans soies capillaires du Rhône (département du Gard), la région anale a la même conformation que chez *A. pluriseta*. Il en est sans doute de même chez *A. limnobius*, dont M. le Dr BRETSCHER n'a malheureusement pas conservé d'exemplaires.

tubicoles, toute la partie postérieure de l'animal sort librement de la vase, sur une grande longueur, ce qui fait que la fonction respiratoire est suffisamment efficace sans qu'une différenciation morphologique aussi importante de la région anale soit nécessaire.

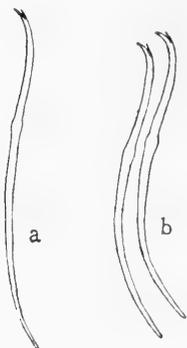


FIG. 2. — *Aulodrilus plurisetia*; exemplaire du Seyon; — *a* = un crochet dorsal du 5<sup>e</sup> segment; — *b* = crochets ventraux du 5<sup>e</sup> segment. Gross. 466 fois.

Dans les faisceaux de la région antérieure, il y a jusqu'à 13 crochets ventraux, 9 dorsaux et 8 soies capillaires; dans la région moyenne, jusqu'à 8 crochets ventraux, 6 dorsaux et 4 soies capillaires; dans la région postérieure, jusqu'à 4 crochets ventraux, 3 dorsaux et 2 soies capillaires; ces chiffres vont encore en diminuant vers la région terminale à segments incomplètement formés. Les crochets ventraux (fig. 2, *b*) sont assez fortement recourbés, surtout dans leur moitié proximale; le nodule est distal, vers le tiers à partir de la pointe; la dent supérieure est plus courte et beaucoup plus mince que l'inférieure; ces crochets ventraux sont longs de 51 à 85  $\mu$ ; les plus courts sont ceux du 2<sup>e</sup> segment; ils vont en augmentant de longueur jusque dans le 4<sup>e</sup> segment, où sont les plus longs de tous; de là, ils diminuent un peu jusque dans le 7<sup>e</sup> segment. Les crochets dorsaux (fig. 2, *a*) sont plus droits, plus fins, plus également dentés et un peu plus longs que les ventraux; la dent supérieure est moins grande que l'autre; le nodule est aussi vers le tiers distal; ces crochets sont longs de 60 à 95  $\mu$ ; ceux du 2<sup>e</sup> segment sont plus courts que les suivants. Les soies capillaires sont relativement très courtes, mesurant de 115 à 222  $\mu$ , soit guère plus du double des crochets dorsaux avec lesquels elles alternent; leur partie libre est à peine égale au cinquième du diamètre du corps, du moins quand le Ver est contracté; elles existent jusque dans la région terminale.

Les cellules chlorogènes débutent d'une manière très dis-

tincte au dissépiement  $\frac{6}{7}$ ; l'intestin reste mince dans le 7<sup>e</sup> segment, puis se dilate très brusquement et très fortement en 8, remplissant dès lors presque entièrement la cavité du corps dans toute la région moyenne (fig. 1, A, *i*); cet intestin est comme ballonné, distendu, bien qu'étranglé aux dissépiements. Il est d'un brun jaunâtre clair (olivâtre chez l'exemplaire de 1906), faiblement pigmenté, à surface unie, les cellules chloragènes étant très basses et clairsemées.

Le sang est d'un rouge assez vif là où il est en masse, dans les gros vaisseaux; mais, vu sous une faible épaisseur, il est très pâle et les petits vaisseaux sont difficiles à suivre. Dans les régions postérieure et moyenne, le vaisseau dorsal (fig. 1, A, *cd*), très volumineux, n'est dorsal que de nom; il se dirige d'arrière en avant dans une situation ventro-latérale gauche, placé donc parallèlement au vaisseau ventral, à gauche de celui-ci. Arrivé au 7<sup>e</sup> segment, il monte obliquement à gauche de l'intestin de ce segment, et atteint la ligne dorsale médiane du tube digestif; à son arrivée dans le 6<sup>e</sup> segment, il donne naissance à une paire de puissants cœurs latéraux énergiquement pulsatiles (fig. 1, A, *cd, cg*), en forme de massue fortement repliée sur elle-même. La partie dorsale de chaque cœur, très grosse, se dirige vers l'avant du 6<sup>e</sup> segment en diminuant de volume; là, le cœur décrit une courbe brusque et revient en arrière pour aboutir au vaisseau ventral (fig. 1, A, *ce*), dans la région postérieure du segment. Dans les segments 5 à 2, les vaisseaux dorsal et ventral sont reliés par des anses très anastomosées.

Aucun exemplaire ne présentait la moindre ébauche des organes génitaux.

Longueur, de 10 à 17<sup>mm</sup>; nombre de segments, de 65 à 83 (il y a comme d'habitude un assez grand nombre de segments terminaux peu distincts).

Habitat. L'exemplaire de 1906 provenait de la Seime (canton de Genève); nouvelles stations: le Seyon (canton de Neuchâtel); le Rhôni (département du Gard, où vit aussi une seconde espèce sans soies capillaires).

Genre *Rhyacodrilus* Bretscher.

Cavité du corps contenant de nombreux corpuscules lymphatiques. Faisceaux ventraux composés de crochets bidentés; faisceaux dorsaux comprenant des crochets bidentés accompagnés ou non de soies capillaires, selon les espèces. Spermathèques dans le 10<sup>e</sup> segment, contenant après l'accouplement des spermatozoïdes non groupés en spermatophores. Appareils déférents ♂ en 11, avec soies copulatrices mâles; atrium glanduleux, sans prostate différenciée; pas de véritable pénis. Oviductes devant le dissépinement  $\frac{11}{12}$ .

Vu les nombreuses lacunes existant dans la description de *R. falciformis* Bretscher, MICHAELSEN <sup>1</sup> (1908) avait adopté provisoirement pour ce genre le nom de *Taupodrilus*, créé par BENHAM; mais l'examen du matériel original de BRETSCHER m'a montré que *R. falciformis* est une bonne espèce, et aussi que son auteur a certainement étudié des Vers appartenant au même genre que les *Taupodrilus* de BENHAM. Cela étant, et le nom proposé par BRETSCHER ayant la priorité, le genre *Taupodrilus* devient le genre *Rhyacodrilus*, comme MICHAELSEN en admettait la possibilité <sup>2</sup>.

Les Vers décrits par DITLEVSEN <sup>3</sup> (1904) sous le nom d'*Ilyodrilus filiformis*, et par moi (1906<sup>a</sup>), sous le nom de *Rhyacodrilus lemani*, doivent s'appeler tous deux *R. falciformis*, comme l'a prouvé l'étude comparative des originaux que m'ont aimablement envoyés MM. BRETSCHER et DITLEVSEN; les descriptions et les figures de ces auteurs ne permettaient aucunement de prévoir qu'il s'agissait en réalité d'une seule et même espèce. Dans une de mes figures de 1906<sup>a</sup>, les spermathèques du Ver alors dénommé *R. lemani* se distinguaient par un canal de sortie sensiblement plus long; mais il est certain que le canal

<sup>1</sup> MICHAELSEN 1908, p. 142-144

<sup>2</sup> *Taupodrilus coccineus* Vejd., non encore signalé en Suisse, mais qui y existe sans doute, devient *Rhyacodrilus coccineus*; *T. palustris* Ditlevsen devient *R. palustris*; etc.

<sup>3</sup> DITLEVSEN 1904, p. 408, 409; pl. 16, fig. 3, 4, 5.

des spermathèques de l'unique spécimen d'alors avait été étiré et allongé par une forte compression. Je viens, en effet, de retrouver l'espèce, de nouveau dans le Léman, à 305 m. (dragages Emile YUNG, sur l'ÉDOUARD-CLAPARÈDE), et me suis assuré que ses spermathèques sont conformées et situées comme celles des *R. falciformis* d'autre provenance.

Ce Ver fait aussi partie de la faune profonde du lac Vättern en Suède (matériel S. EKMAN).

### *Rhyacodrilus falciformis* Bretscher.

*R. falciformis*. BRETSCHER 1901, p. 205, 206, pl. 14, fig. 4, 5; 1903, p. 13, pl. 1, fig. 2, 3. — *R. lemani*. PIGUET 1906<sup>a</sup>, p. 396-401, et fig. dans le texte.

Voici quelques détails complétant les descriptions précédentes.

Les exemplaires des grandes profondeurs du Léman sont d'un blanc brunâtre très pâle, tandis que les individus fluviatiles sont, d'après BRETSCHER, d'un rouge brun.

Sur les flancs du Ver, ligne très apparente et nettement délimitée de cellules sensorielles. Dans la région antérieure, cette ligne est large de  $15\mu$ ; plus en arrière, elle devient plus étroite. Chez les exemplaires du Léman, les corpuscules lymphatiques sont d'un gris brun assez foncé, diminuant la transparence chez l'animal vivant.

L'examen des originaux que M. le D<sup>r</sup> BRETSCHER a bien voulu me confier me permet de compléter et de corriger sur certains points les données de l'auteur de l'espèce. Le clitellum s'étend sur la moitié du 10<sup>e</sup>, sur le 11<sup>e</sup> et sur le 12<sup>e</sup> segment (et non  $\frac{1}{2}$  9, 10 et 11). Testicules dans le 10<sup>e</sup> segment, ovaires dans le 11<sup>e</sup>. Spermathèques en 10 (et non en 9), appareils déférents ♂ en 11 (et non en 10). Les spermathèques (fig. 3) ont une ampoule massivement piriforme, à cavité globuleuse; le canal de sortie, à parois musculeuses épaisses, n'est guère plus long que large et va en s'atténuant un peu jusqu'au pore ♀. A la limite de

l'ampoule et du canal de sortie, diverticule arrondi traversé par un canal mettant en communication la spermathèque et l'intestin.

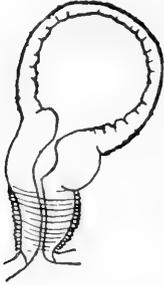


FIG. 3. — *Rhyacodrilus falciformis*; exemplaire original de BRETSCHER, de la Fürstenalp. Une spermathèque. Gross. 220 fois.

Les spermathèques sont remarquables par leur situation : leurs ampoules sont placées fond contre fond, au-dessus de l'intestin du 10<sup>e</sup> segment, et les canaux de sortie débouchent à l'extérieur dans la partie antérieure de ce segment, au niveau de la ligne sensorielle latérale ou immédiatement au-dessous, donc bien au-dessus des soies ventrales, et tout à fait sur les côtés de l'animal<sup>1</sup>; cette singulière conformation est constante chez les spécimens de toute provenance.

Les soies génitales (une, très rarement deux), qui accompagnent l'appareil déférent ♂ et se trouvent par conséquent dans le 11<sup>e</sup> segment, peuvent atteindre jusqu'à 138  $\mu$  de longueur; elles sont six fois plus larges et souvent presque deux fois aussi longues que les crochets ordinaires; leur forme varie légèrement selon la provenance des Vers; leur crochet distal, fortement arqué en faucille, est excavé en cuiller.

Longueur, de 8-10<sup>mm</sup>; nombre de segments, environ 44.

### Genre *Tubifex* Lm.

#### Sous-genre *Ilyodrilus* Eisen.

#### *Tubifex (Ilyodrilus) bedoti*, n. sp.

Ver de couleur rose, ressemblant beaucoup à un jeune *T. tubifex*, assez délicat, s'écrasant facilement quand on le comprime sous le couvre-objet, surtout la région génitale, les

<sup>1</sup> BENHAM (1907, p. 256-259; pl. 46, fig. 7-12) signale la même particularité dans la situation des spermathèques de son *R. pleurotheca* d'Australie; mais par d'autres caractères ce Ver se distingue facilement de *R. falciformis*.

spermathèques pleines étant alors expulsées à gauche et à droite. Dans la région antérieure, il y a jusqu'à 5 crochets ventraux, 4 dorsaux et 4 (le plus souvent 3) soies capillaires. Les crochets ventraux (fig. 4, *d*), longs de 102 à 113  $\mu$ , ne sont que faiblement arqués, à dent supérieure plus longue et un peu plus mince que l'autre. Les crochets dorsaux (fig. 4, *c*), longs de 102 à 115  $\mu$ , sont fins, à hampe presque droite jusqu'au nodule, à partie distale légèrement en faucille et terminée par deux dents dont la supérieure est un peu plus longue et à peine plus mince que l'inférieure; ces dents divergent à angle aigu; sur les crochets dorsaux antérieurs, on voit dans l'angle quelques très fines dents médianes, comme chez *T. tubifex* et *T. hammoniensis*. Les soies capillaires sont longues de 360 à 382  $\mu$  dans les premiers segments, où elles surpassent un peu en longueur le diamètre du corps; mais elles deviennent graduellement plus courtes, et dans la région génitale déjà, elles sont inférieures au diamètre de l'animal; dans les régions moyenne et postérieure, elles n'en égalent approximativement que la moitié. Ces soies capillaires vont assez loin en arrière, par exemple jusque dans le 58<sup>e</sup> segment. Le sang est rouge; il y a en 8 une paire de cœurs latéraux partant non point du vaisseau dorsal pulsatile qui se rend à la tête, mais du vaisseau supra-intestinal qui est étroitement appliqué sur le dos de l'intestin. Le vaisseau dorsal pulsatile a un parcours assez sinueux, plutôt ventro-latéral.

Ce qui fait le sérieux intérêt de *T. (I.) bedoti*, c'est que chez lui, Tubificidée typique pourtant, la région génitale comprend les segments 8 et 9 (au lieu de 10 et 11), et que ce Ver a des soies copulatrices dans ces deux segments, accompagnant donc aussi bien l'appareil copulateur mâle que les spermathèques. Or, on sait que jusqu'à présent on considérait la situation des organes génitaux dans les segments 10 et 11 comme un des caractères les mieux acquis et tout à fait constant de nos Tubificidées <sup>1</sup>. Chez *T. (I.) bedoti*, la position relative des organes

<sup>1</sup> Le cas de *Tubifex blanchardi* Vejdovsky, d'Algérie, est douteux, son auteur se contredisant lui-même sur le point de l'emplacement des organes génitaux de ce Ver (VEJDovsky, Mémoires de la Société Zool. de France, p. 596-603, et

reproducteurs est la même que chez les Tubificidées typiques, mais ce qui chez celles-ci occupe les segments 10 et 11 se trouve respectivement dans les segments 8 et 9 de la nouvelle espèce; par conséquent, son 8<sup>e</sup> segment, celui des cœurs latéraux, contient les testicules, les spermathèques et, devant le dissépiment  $\frac{8}{9}$ , les entonnoirs ciliés déférents; tandis que son 9<sup>e</sup> segment contient le reste de l'appareil déférent ♂ et les ovaires. Les spermathèques sont remplies de spermatophores. Les pavillons déférents ont la forme de gros entonnoirs très évasés; un peu après avoir traversé le dissépiment  $\frac{8}{9}$ , le canal déférent s'élargit et devient glanduleux (atrium). Les soies sexuelles (fig. 4, *e* des spermathèques et celles des appareils déférents ♂) sont identiques; elles sont notablement plus longues et plus épaisses que les crochets ventraux ordinaires; elles mesurent de 138 à 140  $\mu$ , la hampe est recourbée surtout dans sa partie proximale, et après le nodule vient une pointe évidée très élargie ayant le profil caractéristique d'un bec d'Oiseau. Une publication ultérieure donnera de nouveaux détails sur les organes reproducteurs de *T. (I.) bedoti*.

Longueur, de 10 à 18<sup>mm</sup>; nombre de segments, de 70 à 90.

Je dédie cette espèce, en témoignage de cordiale collaboration, à M. le Professeur Dr M. BÉDOT, directeur de la Revue suisse de Zoologie et du Catalogue des Invertébrés de la Suisse.

*Habitat.* Vaud: lac de Bret, 16 m.; Neuchâtel: le Seyon.

Pl. XV, 1891). En effet, VEJDovsky dit expressément, à la page 597, que « les orifices sexuels, notamment ceux des réservoirs séminaux (fig. 2 et 3, *rs*) et des pénis (fig. 2 et 3, *p*), ont exactement la même situation que chez *T. rivulorum* » (aujourd'hui *T. tubifex*); or, dans les dites figures, VEJDovsky place ces orifices en 9 et en 10, et non en 10 et en 11 comme chez *T. tubifex*. D'après VEJDovsky, *T. blanchardi* aurait les spermathèques et les pénis pourvus de soies copulatrices, mais les soies étaient brisées, et il y a là aussi une réserve à faire; par contre, ce dernier caractère est certain en ce qui concerne *Potamothrix moldaviensis* Vějd. et Mrazek, dont les organes reproducteurs sont du reste normalement placés en 10 et en 11.

Nous avons vu précédemment que le genre *Aulodrilus* se séparait des Tubificidées typiques sous le rapport de l'emplacement de la région génitale; mais, à part l'existence de pénis, l'appareil reproducteur de ce genre est encore inconnu, et ce n'est que lorsque son étude aura été faite qu'il sera possible de se prononcer sur la position systématique définitive des *Aulodrilus*.

*Tubifex (Ilyodrilus) heuscheri* Bretscher.

BRETSCHER 1900, p. 11-13; pl. I, fig. 1-4.

Les détails complémentaires qui suivent ont été étudiés sur les exemplaires originaux que M. le D<sup>r</sup> BRETSCHER a bien voulu mettre à ma disposition.

Clitellum s'étendant des soies du 9<sup>e</sup> segment à celles du 11<sup>e</sup>. Les spermathèques occupent le 10<sup>e</sup> segment et contiennent des spermatophores longuement fusiformes, souvent 10 fois aussi longs que larges (et non 4 fois). Chaque spermathèque est accompagnée d'une soie copulatrice (fig. 4, *a*), mesurant de 151 à 174  $\mu$ , tandis que les crochets ventraux (fig. 4, *b*) de la même région ont de 121 à 131  $\mu$ . Ces soies génitales sont minces et longues, assez fortement recourbées proximale-ment (plus que dans les fig. 1 et 2 de BRETSCHER), tandis que leur partie distale est droite, sauf l'extrême pointe; dans leur région moyenne, elles ont à peu près la même épaisseur que les crochets ordinaires, mais leur pointe, qui est creusée d'un sillon, est un peu plus fine. Les appareils déférents ♂, dans le 11<sup>e</sup> segment,

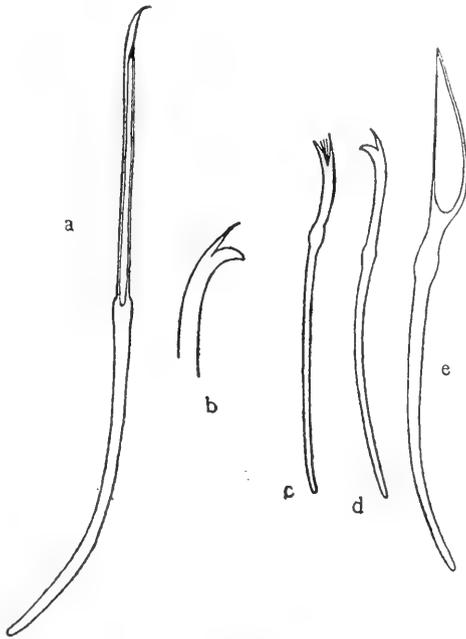


FIG. 4. — Soies de *Tubifex (Ilyodrilus) heuscheri*, d'après un exemplaire original de BRETSCHER : *a* = une soie génitale; — *b* = pointe d'un crochet ventral du 9<sup>e</sup> segment.

Soie de *Tubifex (Ilyodrilus) bedoti*, d'après un exemplaire du lac de Bret : *c* = un crochet dorsal du 3<sup>e</sup> segment; *d* = un crochet ventral du 2<sup>e</sup> segment; *e* = une soie génitale, en coupe optique.

Gross. 466 fois.

débutent chacun devant le dissépinement  $\frac{10}{11}$  par un entonnoir volumineux, d'où part un canal déférent très court, presque rudimentaire, se transformant, peu après le dissépinement, en un atrium tubuleux, long, épais et glanduleux. Immédiatement après le canal déférent, l'atrium porte une assez petite prostate se greffant sur sa face ventrale. L'atrium se termine par un appareil pénien sans armature chitineuse, et qui n'est pas encore étudié. Le pore  $\sigma$  est une ouverture irrégulièrement étoilée et lobée; les crochets ventraux qui l'avoisinent ne se distinguent pas des autres.

Longueur, de 8 à 15<sup>mm</sup>; 60 segments environ.

*Tubifera (Ilyodrilus) hammoniensis* (Michaelson).

*Ilyodrilus hammoniensis*. MICHAELSEN 1901, p. 1-3. — *Tubifera cameranoi*. DE VISART 1901, p. 1-4, et figures dans le texte. — *T. (Ilyodrilus) hammoniensis*. MICHAELSEN 1903, p. 188-193; fig. 10. — *Psammoryctes fossor*. DITLEVSEN 1904, p. 417-419; pl. 16, fig. 15-17; pl. 18, fig. 11.

Grâce à l'obligeance de M. le Prof. Dr MICHAELSEN, j'ai pu examiner ses exemplaires de *T. (I. hammoniensis)*; ils sont semblables à nos représentants indigènes. Le musée de Turin ne possède pas d'originaux de *T. cameranoi* de DE VISART, mais *T. (I.) hammoniensis* pullule dans le lac de Lugano, ainsi que je l'ai constaté en étudiant le produit des très nombreux dragages de M. le Dr W. FEILMANN. Ce Ver fait donc également partie de la faune des lacs italiens et il est certain que c'est bien lui que DE VISART a observé au Piémont et décrit sous le nom de *T. cameranoi*; la publication de DE VISART en fait du reste foi. Les spécimens originaux de *Psammoryctes fossor*, que M. A. DITLEVSEN m'a aimablement envoyés, ne se distinguent pas de *T. (I.) hammoniensis*. Nous sommes donc en présence d'une espèce très répandue, que je viens également de reconnaître dans du matériel dragué par M. le Dr S. EKMAN dans le lac Vättern en Suède.

Les spermatophores de ce Ver sont assez longuement fusiformes, avec l'une des extrémités beaucoup plus effilée que

l'autre. On voit quelquefois les queues des spermatozoïdes onduler à leur surface, dans un sens uniforme, comme des cils vibratiles. Parfois les spermatophores eux-mêmes se meuvent sur place en ondoyant d'un mouvement régulier. Lors d'une dissection des segments génitaux, je vis même un spermatophore se mettre dans une position parfaitement rectiligne et, toutes les queues de spermatozoïdes fouettant l'eau dans la direction de l'extrémité la plus épaisse, il partit assez rapidement, le bout effilé en avant, semblable à un énorme Infusoire cilié; il finit par traverser des amas de cellules dissociées et ne s'arrêta que quand ces débris devinrent trop denses et l'immobilisèrent.

J'avais déjà été témoin des mouvements vibratiles des spermatozoïdes sur les spermatophores de *Limnodrilus hoffmeisteri*, mais sans jamais assister à des ondulations de spermatophores ni à leur déplacement. Il semble évident que la faculté de locomotion de ces organes doit jouer quelque rôle lors de la fécondation.

Les spermathèques sont accompagnées chacune d'une grosse soie génitale (fig. 5, *d*), avec laquelle il s'en trouve souvent une ou deux autres incomplètement développées. Ces soies sont longues de 175 à 256  $\mu$ , presque droites, plus épaisses que les crochets ventraux, à nodule distinct, et terminées par une pointe évidée ouverte en long sur la face postérieure; leur forme varie quelque peu avec la provenance des Vers. Il ne faut pas ou-

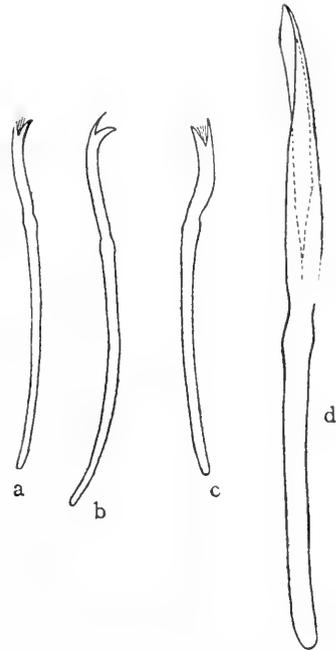


FIG. 5. — *Tubifex (Ilyodrilus) hammoniensis* : *a* = Soie dorsale du 3<sup>e</sup> segment (lac de Neuchâtel); — *b* = soie ventrale du 3<sup>e</sup> segment (lac de Neuchâtel); — *c* = soie dorsale du 5<sup>e</sup> segment d'un exemplaire du lac Léman; — *d* = soie génitale, vue latéralement, d'un très gros exemplaire du lac de Lugano. Gross, 332 fois.

blier non plus que cette forme est assez différente selon que les soies sont vues de face ou de profil; autour de leur lieu d'émergence on voit une aire circulaire de cellules glandulaires.

Longueur, de 25 à 40<sup>mm</sup>; 75 segments environ, mais ce nombre est certainement plus élevé chez les très gros individus.

### Sous-genre *Peloscolex* Leidy.

#### *Tubifex (Peloscolex) velutinus* (Grube).

Crochets ventraux (fig. 6, *b*) au nombre de 2 par faisceau, de forme extrêmement variable chez un même individu et souvent dans un même faisceau. Ces crochets sont longs de 150 à 196  $\mu$ , modérément arqués, à nodule près du milieu, un peu proximal cependant; leur pointe est en général simple, recourbée en corne de chèvre, ou plus ou moins inégalement dentée, la dent supérieure étant alors de beaucoup la plus petite et pouvant même devenir rudimentaire.

Mais on trouve aussi quelquefois des pointes longuement bidentées, à dents aiguës et égales ou presque égales; du reste, tous les intermédiaires existent entre ces types de denture. Chez des jeunes du lac de Neuchâtel, presque tous les crochets étaient à dents longues, fines et pointues. Les crochets du 2<sup>e</sup> segment sont un peu plus minces que les suivants.

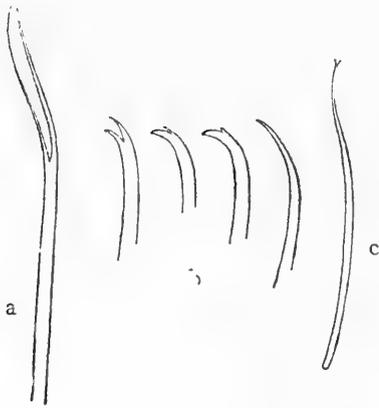


FIG. 6. — Soies de *Tubifex (Peloscolex) velutinus*: *a* = partie distale d'une soie génitale, vue de profil, en coupe optique; exemplaire du Léman; gross. 732 fois; — *b* = variations de la pointe des crochets ventraux; exemplaires du Léman et du lac de Neuchâtel; gross. 332 fois; — *c* = un crochet dorsal; exemplaire du lac de Neuchâtel; gross. 332 fois.

Dans les faisceaux dorsaux: *a*) jusqu'à 4 soies capillaires, longues de 270 à 327  $\mu$ ; *b*) jusqu'à 4 crochets dentés (fig. 6, *c*), complètement différents des soies ventrales,

longs de 62 à 105  $\mu$ , et approximativement d'un tiers plus minces que les soies capillaires; ils se composent d'une hampe faiblement recourbée, formant les  $\frac{4}{5}$  à peu près de la soie, et se rétrécissant en une partie distale tout à fait fine et terminée par deux très petites dents divergeant à angle aigu; il y a probablement des dents intermédiaires ou une palmure, au moins dans les segments antérieurs, mais ce caractère est difficile à établir à cause de la peine qu'on éprouve à isoler ces crochets des débris de téguments; ils ne sont pas visibles sur l'animal vivant, mais il est facile de constater leur existence dans les préparations au baume du Canada. Pour bien les voir, le mieux est de laisser pourrir un Ver dans l'eau, puis le dissocier; la cuisson dans la solution de potasse caustique a l'inconvénient de gonfler les soies.

Il faut souligner la présence de ces crochets dans les faisceaux dorsaux, car jusqu'à présent les diagnoses disaient que *T. (P.) velutinus* n'avait que des soies capillaires dans ces faisceaux; c'était un des principaux critères servant à distinguer cette espèce de *T. (P.) ferox*.

Dans le segment des spermathèques, c'est-à-dire dans le 10<sup>e</sup>, les crochets ventraux ordinaires sont remplacés, lors de la maturité sexuelle, par des soies copulatrices femelles, au nombre d'une ou deux, longues de 187 à 198  $\mu$ . Ces soies génitales sont, ainsi que les crochets ventraux, de forme variable; les unes vont en s'effilant régulièrement dans leur partie distale, se terminant à la façon d'une soie capillaire par une pointe très fine, et sont plus ou moins recourbées<sup>1</sup>; les autres au contraire s'élargissent un peu vers les  $\frac{5}{6}$  de leur longueur, et se terminent par une pointe évidée (fig. 6, *a*); vue de face, leur partie évidée est longuement et étroitement fusiforme, un peu plus large que la hampe. Dans un même faisceau, on peut trouver 2 soies de l'un ou l'autre type, ou une soie d'un type et une seconde de l'autre.

Longueur, de 25 à 35<sup>mm</sup>; de 50 à 70 segments.

<sup>1</sup> C'est ce type de soie génitale qui a été décrit et figuré par MICHAELSEN : 1903, p. 201; fig. 9; — 1909, p. 39; fig. 77. — RANDOLPH (1892, p. 468; pl. 18, fig. 19, *a-d*) ne précise pas la forme des soies génitales.

*Tubifex (Peloscolex) ferox* (Eisen).

*Spirosperma ferox*. EISEN 1885, p. 884-886; pl. 2 et 3, fig. a-g. — STOLC 1888, p. 40; pl. 1, fig. 3; pl. 3, fig. 4, 10-12; pl. 4, fig. 1-3, 13 a. — *Embolocephalus plicatus*. RANDOLPH 1892, p. 469-473; pl. 19, fig. 25-36.

Les soies de cet Oligochète ont été soigneusement étudiées par plusieurs auteurs. Dans les faisceaux ventraux, il y a jusqu'à 5 crochets (fig. 7, a, b), longs de 149 à 166  $\mu$ ; en coupe optique, on voit qu'ils sont creux. Dans les faisceaux dorsaux, jusqu'à 5 crochets, longs de 138 à 150  $\mu$ , et jusqu'à 7 soies capillaires, atteignant au maximum 450  $\mu$ .

La variété *pectinatus* (BRETSCHER 1900<sup>a</sup>, p. 446, 447) ne peut pas être maintenue; elle doit sa création à une omission de la distinction à faire entre les crochets antécitelliens et postcitelliens, tant dorsaux que ventraux.

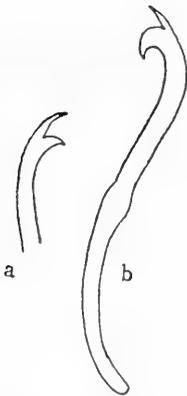


FIG. 7. — Soies ventrales de *Tubifex (Peloscolex) ferox*; exemplaire du Léman; — a = pointe d'un crochet ventral de la région antécitellienne; — b = un crochet ventral de la région postcitellienne.

Gross. 332 fois.

Un point mérite d'être relevé, touchant les soies ventrales des segments antécitelliens. Les trois auteurs nommés en tête décrivent et dessinent tous, à côté de crochets bidentés normaux, des crochets terminés par 3 à 5 dents irrégulières. Selon EISEN (1885, p. 885), la dent inférieure des crochets ventraux antécitelliens est quelquefois simple, mais plus souvent double ou triple, ce qui revient à dire que ces crochets sont, dans la majorité des cas, tridentés ou quadridentés. Les spécimens d'EISEN provenaient de la rivière Motala et du lac Ifö, en Suède. Or, je viens justement d'examiner des centaines de *T. (P.) ferox* suédois: du lac Vättern, 44 stations; des lacs de la Torne Lappmark, 8 stations; du massif des Sarekgebirge, 26 stations; soit un total de 78 stations pour cette espèce. Sur la foi de la description

d'EISEN, je m'attendais à voir beaucoup de *T. (P.) ferox* avec crochets ventraux préclitelliens à plus de 2 dents, tandis qu'en réalité j'ai été surpris de n'en trouver qu'une proportion insignifiante; quelques rares individus possédaient un ou deux crochets à pointe anormale, tandis que le reste des crochets était normalement bidenté. Il était naturellement impossible d'étudier en détail les soies ventrales de cette masse de spécimens, mais j'ai procédé à un nombre de vérifications suffisant pour en tirer des conclusions valables. Avant de rédiger ces lignes, j'ai encore examiné une vingtaine d'exemplaires suédois, choisis dans des stations variées, et j'ai eu de la peine à apercevoir trois crochets anormaux. On peut en dire autant de nos *T. (P.) ferox* indigènes. Et pourtant les assertions d'EISEN prouvent qu'il existe des stations où les individus à crochets antéclitelliens anormaux sont assez nombreux et même en majorité; il ne s'agit du reste que d'une infime variation individuelle, sans la moindre importance spécifique, et on ne peut en aucune manière parler de races, ni même de sous-races locales.

Le clitellum occupe les segments 10-12, parfois avec le commencement du 10<sup>e</sup> segment en moins, ou le commencement du 13<sup>e</sup> en plus; il est dépourvu de papilles.

Longueur, jusqu'à 40<sup>mm</sup>; 50 segments environ.

### Genre *Limnodrilus* Claparède.

Il s'est introduit une grande confusion dans la distinction entre les espèces de *Limnodrilus*, grâce à l'incorrection partielle des diagnoses, principalement en ce qui concerne le pharynx et le tube du pénis. Chez toutes nos espèces, le pharynx proprement dit, massif et bombé, va jusqu'au fond du 3<sup>e</sup> segment; il est suivi d'un œsophage un peu sinueux; les cellules chlorogènes commencent au dissépinement  $\frac{4}{5}$  chez *L. hoffmeisteri* et *L. claparèdeanus*, et au dissépinement  $\frac{5}{6}$  chez *L. udekemianus*. Chez *L. helveticus*, il y a dans le 5<sup>e</sup> segment des cellules chlorogènes, en général denses, plus rarement clairsemées.

*Limnodrilus udekemianus* Claparède.

CLAPARÈDE 1862, p. 243-247; pl. 1, fig. 4, 5; pl. 3, fig. 13, 13 a; pl. 4, fig. 1.

Le pharynx va jusqu'au fond du 3<sup>e</sup> segment, les cellules chloragogènes revêtent le tube digestif à partir du dissépiment  $\frac{5}{6}$ . Le tube du pénis (fig. 10, *a*) est faiblement renflé dans sa partie proximale, et s'évase quelque peu à l'autre bout; sa longueur (121  $\mu$ ) égale 4 fois sa largeur basilaire.

Longueur, de 35 à 60<sup>mm</sup>; 160 segments environ.

*Limnodrilus helveticus* n. sp.

Grande et belle espèce, très caractéristique, assez commune dans nos lacs, d'un rouge vineux. Très peu de pigment dans la partie postérieure du corps; cependant nous verrons que chez *L. hoffmeisteri* ce dernier caractère est extrêmement variable, et il se peut qu'il y ait aussi des *L. helveticus* bien pigmentés. Faisceaux sétigères comptant jusqu'à 8 crochets, à dent supérieure un peu plus longue que l'autre. Chez les exemplaires des lacs Léman et de Neuchâtel ces dents sont, dans une partie des soies antérieures, plus courtes, arrondies, au moins dans les faisceaux dorsaux (fig. 8, *A, a*); plus en arrière, les dents sont moins obtuses. Chez les spécimens fluviatiles, les dents sont assez aiguës, seulement quelquefois un peu mousses dans certaines soies des faisceaux antérieurs (fig. 8, *A, b*). Le pharynx s'étend jusqu'au fond du 3<sup>e</sup> segment; l'intestin est revêtu de cellules chloragogènes dès le dissépiment  $\frac{4}{5}$ , mais parfois ces cellules ne sont que clairsemées dans le 5<sup>e</sup> segment. Dans chacun des segments 8 et 9, une paire d'anses vasculaires latérales dilatées en cœurs pulsatiles; dans la région caudale, riche vascularisation cutanée.

Clitellum très nettement délimité, allant du commencement du 11<sup>e</sup> segment aux soies du 12<sup>e</sup> (dépassant faiblement ces soies); les glandes hypodermiques du clitellum sont petites, serrées; chez un exemplaire elles étaient noirâtres (sous le microscope), ce qui correspond probablement à une phase du développe-

ment clitellien. Dans le 10<sup>e</sup> segment, une paire de spermathèques (fig. 8, B) à ampoule en forme de sac lorsqu'elle est vide, mais augmentant de volume et devenant ovoïde ou globuleuse quand elle est pleine de spermatophores; conduit de sortie d'abord

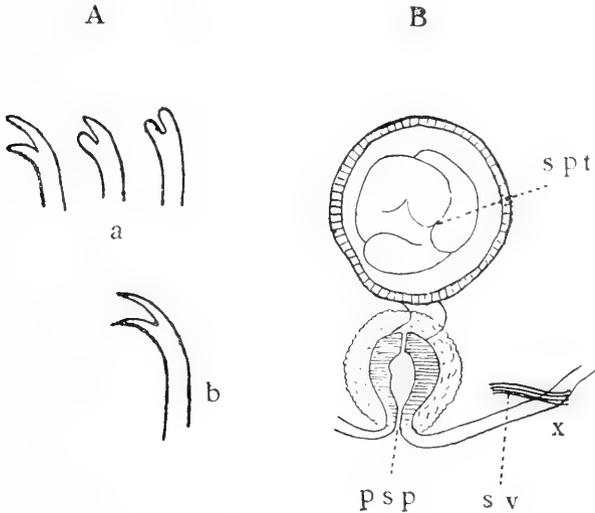


FIG. 8. — A. *Limnodrilus helveticus*: a = crochets dorsaux du 6<sup>e</sup> segment; exemplaire du lac de Neuchâtel; b = un crochet dorsal du 6<sup>e</sup> segment; exemplaire fluviatile. Gross. 700 fois.

B. Spermathèque de *Limnodrilus helveticus*; — spt = spermatophores étroitement serrés les uns contre les autres; — sv = soies ventrales du 10<sup>e</sup> segment; — psp = pore de la spermathèque. Gross. 150 fois.

étroit, puis s'élargissant très fortement; pore externe en forme de boutonnière transversale, situé vers le milieu du segment, en avant des soies ventrales. Les appareils déférents ♂ sont dans le 11<sup>e</sup> segment; ils débutent chacun par un pavillon cilié situé devant le dissépiment  $\frac{10}{11}$  et se continuant par un long canal déférent (fig. 9, cd) assez mince, s'élargissant graduellement en un atrium à lumière peu spacieuse (fig. 9, at). L'atrium porte une prostate (fig. 9, pr) qui se greffe sur lui par un court pédoncule. A son extrémité distale l'atrium passe, graduellement aussi, au canal déférent terminal, qui est plus large que le canal déférent préatrial. L'appareil copulateur ♂ contient un

tube pénien (fig. 10, *b*) chitineux, à contours bien distincts, en moyenne 5 fois aussi long que large, droit ou à peine sinueux, allant en diminuant un peu de diamètre jusqu'à son extrémité distale, où il s'évase brusquement en un pavillon à bords fortement réfléchis et s'infléchissant même vers le tube; le pavillon coupe presque perpendiculairement l'axe du tube. En moyenne, le tube pénien a une longueur de  $206\ \mu$  (maximum 264, minimum 148), une largeur basilaire de  $41\ \mu$ , une largeur distale minima de  $29\ \mu$ , et le diamètre du pavillon est de  $69\ \mu$ . Le pénis est entouré d'un épais manchon de muscles annulaires. Les périodes de ponte observées pour *L. helveticus* sont, jusqu'à présent, février, avril et novembre; mais il est probable que ceux qui habitent la profondeur des lacs se reproduisent pendant toute l'année.

Longueur, de 25 à 40 m; de 50 à 65 segments.

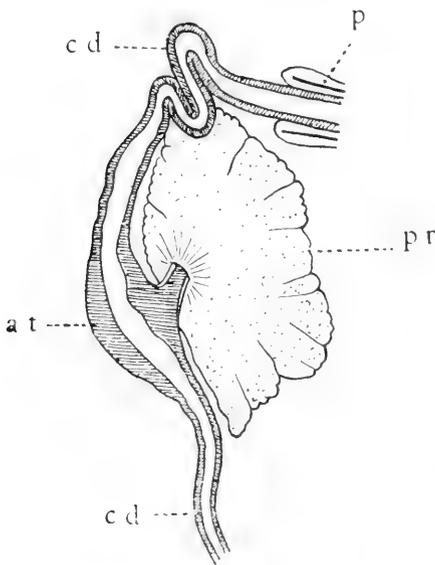


FIG. 9. — Atrium de *Limnodrilus helveticus*: — *at* = atrium; — *pr* = prostate; — *cd* = canal déférent avant et après l'atrium; — *p* = partie proximale du pénis. Exemple du lac de Neuchâtel.

Habitat. Lac Léman, à 55 m; lac de Neuchâtel, à 6 et à 28 m; étang à Prilly près de Lausanne. Je viens aussi de constater la présence de *L. helveticus* dans le lac Vättern-en Suède, à des profondeurs de 91 à 112 m (matériel S. EKMAN).

C'est un habitant de la vase et du sable mêlé de vase, où il s'entoure d'un tube mince, membraneux, sorte de fourreau de limon agglutiné, très flexible, revêtant étroitement l'animal et lui permettant de s'empelotonner.

*Limnodrilus hoffmeisteri* Claparède.

CLAPARÈDE 1862, p. 248-252; pl. 1, fig. 1-3; pl. 3, fig. 12; pl. 4, fig. 6.

La partie caudale peut avoir beaucoup, peu ou point de pigment. Le tube du pénis (fig. 10, c) est en moyenne 11 à 12 fois aussi long que large à la base. On a donné sur ce point des chiffres assez différents, qui ont amené bien des confusions entre cette espèce et *L. claparèdeanus*; CLAPARÈDE (1862) lui-même dit « cinq ou six fois », mais il y a évidemment là une erreur d'appréciation, car le tube de sa fig. 1 de la pl. 1 est 11 fois aussi long que large. J'ai établi le chiffre « de 11 à 12 fois » à la suite de nombreuses mesures, et avec du matériel pêché dans la Seime, près de Villette, à l'endroit même où CLAPARÈDE a découvert l'espèce. La longueur moyenne du tube est de  $414\ \mu$ , sa largeur moyenne à la base de  $35\ \mu$ , et sa largeur minima, un peu avant l'extrémité distale, de  $18\ \mu$ . Il est faiblement arqué, souvent droit ou presque droit jusque vers son tiers ou son quart distal, où il devient fréquemment plus recourbé; son diamètre va en diminuant graduellement jusque tout près de l'extrémité distale, où il se renfle ou s'évase légèrement; le bord peut être plus ou moins réfléchi en dehors, surtout au-dessous de l'orifice; cette extrémité est quelque peu variable d'un Ver à l'autre dans ses détails.

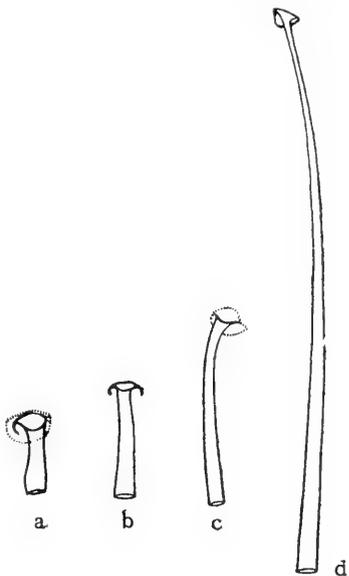


FIG. 10. — Tubes péniers de Limnodriles; — a = de *L. udekemianus*; — b = de *L. helveticus*; — c = de *L. hoffmeisteri*; — d = de *L. claparèdeanus*. Exemplaires indigènes. Gross. 66 fois.

Longueur, de 25 à  $40^{\text{mm}}$ ; de 55 à 95 segments.

Nouvel habitat : Lac Vättern en Suède, à des profondeurs de 15 à 36 m (matériel S. EKMAN).

*Limnodrilus claparèdeanus* Ratzel.

*L. claparèdeanus*. RATZEL 1868, p. 590; pl. 42, fig. 24. — *L. longus*. BRETSCHER 1901, p. 204, 205; pl. 14, fig. 2, 3.

En remontant à l'origine de cette espèce, c'est-à-dire à la publication de RATZEL en 1868, on constate que *L. longus* Bretscher n'est autre chose que *L. claparèdeanus*<sup>1</sup> Ratzel; la confusion est due à des erreurs de diagnose.

Le pharynx ne va pas jusque dans le 5<sup>e</sup> segment, mais seulement jusqu'au fond du 3<sup>e</sup>.

Le tube du pénis n'est pas de 8 à 10 fois plus long que large, mais entre 26 et 27 fois en moyenne. RATZEL dit expressément que cet organe atteint un millimètre de longueur, et une largeur maxima de 35  $\mu$ ; pour l'auteur de l'espèce, le pénis était donc de 28 à 29 fois plus long que large. RATZEL décrit l'extrémité distale du pénis : «... zu einem abgerundet dreieckigen Rande aufgewülstet », caractère s'appliquant avec précision à *L. longus*. Il en est de même de toute la description de RATZEL, et *L. longus* doit être abandonné.

Les tubes du pénis (fig. 10, *il*) sont droits ou presque droits, sauf à leur partie distale où ils se recourbent plus ou moins, selon la position de l'animal. Ces tubes, qui s'étendent de la partie dorsale postérieure du 12<sup>e</sup> segment jusqu'aux pores ♂ du 11<sup>e</sup> segment, doivent présenter une certaine flexibilité. Ils sont longs en moyenne de 1<sup>mm</sup>,066 (au maximum, 1<sup>mm</sup>,302, au minimum 0<sup>mm</sup>,798); leurs autres dimensions moyennes sont 40  $\mu$  pour la largeur basilaire et 19  $\mu$  pour la largeur distale minima. Ils sont entre 26 et 27 fois plus longs que larges (au maximum 31 fois, au minimum 23). Leur extrémité distale s'élargit brusquement en un pavillon qui a la forme d'un plateau triangulaire à angles arrondis, assez fortement incliné sur l'axe du tube. Ce

<sup>1</sup> Il vaut mieux écrire ainsi ce nom spécifique, *claparèdeianus* ne se justifiant pas au point de vue linguistique.

plateau peut être presque plan, ou plus ou moins ondulé; son diamètre moyen est de  $68\mu$ .

Ver de couleur rougeâtre: dans les segments 2 à 4, les téguments présentent quelques taches arrondies d'un orangé foncé, ayant l'apparence de glandes unicellulaires. Cellules chloragènes débutant au dissépinement  $\frac{4}{5}$ . En avant des soies, ceinture de rugosités cuticulaires très marquée dans chaque segment (à observer sur l'animal vivant). La partie terminale du corps est jaunâtre, grâce à une forte pigmentation. Ce pigment est assez abondant dans la région des dissépiments pour que la segmentation en soit rendue très apparente à l'œil nu, les anneaux de toute cette région étant séparés par de fines lignes claires qui raient transversalement le Ver. Au microscope la pigmentation se résout en taches brunes.

Longueur,  $40^{\text{mm}}$ ; RATZEL indique  $60^{\text{mm}}$ , chiffre qui doit être un maximum mesuré pendant la reptation. Nombre de segments, de 78 à 118.

#### LUMBRICULIDAE.

Genre *Stylodrilus* Claparède.

*Stylodrilus heringianus* Claparède.

*S. heringianus*. CLAPARÈDE 1862, p. 263-266; pl. 3, fig. 11, 11 a, b; pl. 4, fig. 2, 13-17. — *S. zschokkei*. BRETSCHER 1905, p. 671.

Dans la description des soies, il faut faire une distinction entre la soie interne de chaque faisceau, c'est-à-dire celle qui est la plus rapprochée de la ligne médiane dorsale ou médiane ventrale, et la soie externe: dans chaque faisceau, la soie externe est plus courte et mieux bidentée que l'interne, et sa partie distale est un peu plus recourbée. En coupe optique, les soies sont creuses.

Soies ventrales (fig. 11, e, f, g, h): dans la région antérieure, les soies internes ont une dent supérieure extrêmement petite, rudimentaire, et souvent même on voit çà et là des soies internes à pointe simple; dans la même région, les soies externes sont faiblement mais distinctement bidentées. Dans les régions moyenne et postérieure, les soies internes et externes ont des

dents plus accentuées, la dent supérieure étant toujours de beaucoup la plus petite ; on voit cependant, par-ci par-là, des soies internes à dent supérieure rudimentaire, ou même exceptionnellement à pointe simple.

Les soies ventrales antérieures sont longues de 128 à 140  $\mu$  ; celles de la région moyenne, de 98 à 119  $\mu$ .

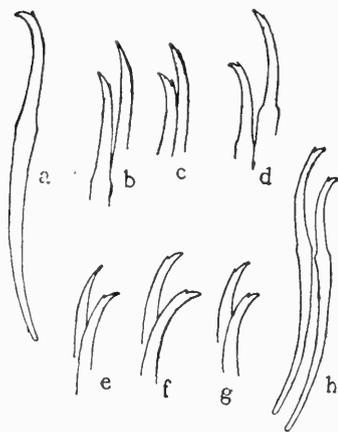


FIG. 11. — *Stylogdrilus heringianus* ; exemplaire du lac de Neuchâtel : — *a-d* = crochets dorsaux ; — *e-h* = crochets ventraux. — *a* = un crochet dorsal du 6<sup>e</sup> segment ; — *b* = crochets dorsaux du 7<sup>e</sup> segment ; — *c* = crochets dorsaux du 8<sup>e</sup> segment ; — *d* = crochets dorsaux du 44<sup>e</sup> segment ; — *e* = crochets ventraux du 8<sup>e</sup> segment ; — *f* = crochets ventraux du 10<sup>e</sup> segment ; — *g* = crochets ventraux du 40<sup>e</sup> segment ; — *h* = crochets ventraux du 62<sup>e</sup> segment. Les soies les plus longues sont partout les soies internes. — Gross. 332 fois.

Nouveaux habitats. Très répandu en Scandinavie (lac Vättern ; lacs de la Torne Lappmark ; région des Sarekgebirge).

*S. zschokkei* Bretscher n'est autre chose que *S. heringianus* dont les soies ont été insuffisamment étudiées sur des exemplaires conservés.

Soies dorsales (fig. 11, *a, b, c, d*) : dans la région antérieure, les soies internes ont dans la règle une dent supérieure rudimentaire, et les soies externes une dent supérieure très petite aussi, mais cependant plus distincte que chez les soies internes. Dans les régions moyenne et postérieure, les soies internes ont une dent supérieure très faible, souvent rudimentaire, et les soies externes une dent supérieure bien accusée, mais très petite cependant.

Les soies dorsales antérieures sont longues de 132 à 145  $\mu$  ; celles de la région moyenne, de 109 à 119  $\mu$ .

En somme, dans les faisceaux ventraux aussi bien que dans les dorsaux, la denture va en s'accroissant graduellement d'avant en arrière.

Longueur, de 25 à 40<sup>mm</sup> ; de 70 à 110 segments.

Genre *Trichodrilus* Claparède.*Trichodrilus sanguineus* (Bretscher).

*Bichaeta sanguinea*. BRETSCHER 1900<sup>a</sup>, p. 444, 445; pl. 33, fig. 1. — 1903, p. 14, 15; pl. 1, fig. 4.

D'après la position de ses spermathèques, cette espèce doit se ranger dans le genre *Trichodrilus*; le genre *Bichaeta* disparaît donc de la nomenclature.

Clitellum commençant un peu avant les soies du 9<sup>e</sup> segment et finissant un peu après celles du 12<sup>e</sup>. Spermathèques (fig. 12, A, *sg*, *sd*) dans le 11<sup>e</sup> segment, c'est-à-dire dans le segment faisant suite à celui qui contient l'appareil déférent ♂ pair (y a-t-il aussi une paire de spermathèques atrophiées en 12 ?) Appareils déférents ♂ (fig. 12, A, *ag*, *ad*) dans le 10<sup>e</sup> segment, composés chacun d'un gros atrium globuleux-piriforme, à revêtement glanduleux externe, à paroi musculuse très épaisse, à lumière très étroite munie d'un épithélium vibratile; la largeur de l'atrium (sans tenir compte du revêtement glanduleux externe qui est variable selon l'état de maturité et difficile à apprécier exactement sur l'animal entier) est en moyenne de 122  $\mu$ ; la largeur moyenne de la lumière est de 33  $\mu$ , soit seulement le quart de la largeur totale de l'organe. Chaque atrium reçoit deux canaux déférents, dont l'antérieur a son entonnoir devant le dissépinement  $\frac{9}{10}$ , et le postérieur devant le dissépinement  $\frac{10}{11}$ ; ces entonnoirs rappellent un peu des capsules de pavot par leur forme.

Longueur, de 9 à 13<sup>mm</sup>; de 50 à 72 segments.

Habitat. Lac Léman, lac Majeur, ruisseau près d'Oerlikon (BRETSCHER); lac de Neuchâtel, 28 m (PIGUET).

Genre *Dorydrilus* n. gen.

Une paire de spermathèques, dans le 10<sup>e</sup> segment, par conséquent dans le même segment que la paire d'atriums; les spermathèques sont devant les atriums. Pénis rétractiles, très longs chez la seule espèce connue et justifiant bien le nom

générique de Ver porteur de lance. Il est impossible de faire rentrer cette espèce dans aucun des genres déjà existants, à moins d'élargir tellement leurs diagnoses qu'une fusion entre

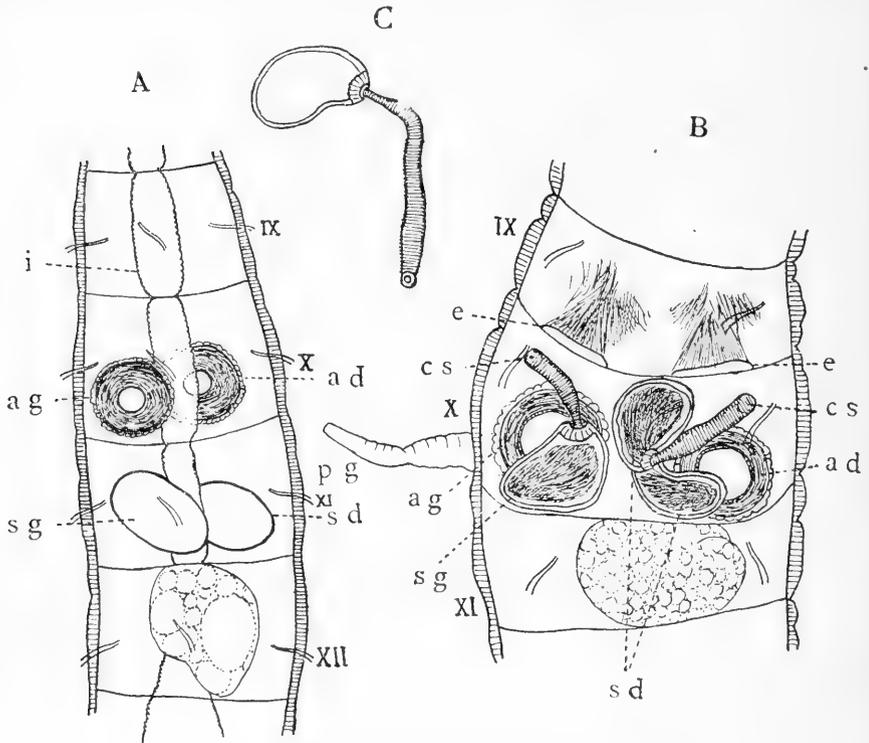


FIG. 12. — Croquis pour servir à la détermination<sup>1</sup> de *Trichodrilus sanguineus* et de *Dorydrilus michaelsoni*.

A. Région génitale de *T. sanguineus*, vue dorso-latéralement, d'après un original de BRETSCHER; — *sg*, *sd* = spermatheques gauche et droite; — *ag*, *ad* = atriums gauche et droit; — *i* = intestin.

B. Région génitale de *D. michaelsoni*, vue dorsalement, d'après un exemplaire du lac de Neuchâtel; — *sg*, *sd* = spermatheques gauche et droite; — *cs* = point où le canal des spermatheques change de direction pour gagner la face ventrale; — *ag*, *ad* = atriums gauche et droit; — *e* = paire antérieure d'entomoires déférents avec spermatozoïdes; — *pg* = pénis gauche.

C. Une spermatheque de *D. michaelsoni*, d'après un exemplaire du lac de Neuchâtel. — Gross. 80 fois.

certaines de ces genres deviendrait nécessaire; en effet, les

<sup>1</sup> Ces croquis, qui permettront une détermination rapide et sûre, ont été faits d'après des préparations; les Vers ont été tués à la solution bouillante de

diagnoses étant ce qu'elles sont, *D. michaelsoni* se sépare des *Stygodrilus* par la rétractilité des pénis, et de tous les genres par la position des spermathèques.

*Dorydrilus michaelsoni* n. sp.

Ver d'un rose pâle, un peu jaunâtre, se débattant avec de brusques mouvements d'ondulations latérales, délicat, s'écrasant facilement quand il est comprimé sous le couvre-objet. Ceux des grandes profondeurs sont encore plus pâles, plus écrasables, et ont des mouvements moins vifs. Lobe céphalique conique arrondi. Segments antérieurs composés de deux anneaux dont celui de devant occupe approximativement le cinquième de la longueur totale du segment; un peu après la région génitale, cette double annellation devient moins distincte, puis disparaît. Soies fines, assez faiblement arquées, faisant bien saillie hors des téguments. Chez un même individu, on trouve des soies bidentées et des soies simples; la dent supérieure, rudimentaire dans certains crochets, est toujours beaucoup plus petite que l'inférieure; la distribution de ces divers types de soies est encore à établir. Cellules chloragogènes commençant au dissépinement  $\frac{6}{7}$ . Cerveau plus large que long, à échancrures arrondies, celle de devant faible et celle de derrière forte. Une paire de spermathèques (fig. 12, B, *sg*, *sd*, *cs*, et C), dans le même segment que l'appareil déférent ♂, immédiatement devant les atriums, c'est-à-dire dans le 10<sup>e</sup>. Les pores des spermathèques s'ouvrent tout de suite après les soies ventrales de ce segment; le canal est de nature musculuse, et remarquablement long; il y a naturellement une corrélation entre la longueur de cet organe et celle non moins frappante du pénis. Les deux canaux s'élèvent d'abord assez directement,

sublimé et se sont contractés dans le sens de la longueur (chez les individus vivants, les segments sont plus longs que larges). Des entonnoirs séminaux et des canaux déférents, on ne voyait qu'une paire d'entonnoirs; ces organes s'étudiaient sur les Vers vivants et dans les coupes.

ou plus rarement avec quelques courbes, jusqu'au niveau du sommet des atriums; là, chaque canal décrit un coude et se dirige horizontalement et plus ou moins directement ou obliquement en arrière, s'amincit bientôt, puis atteint l'ampoule dont la base forme autour de son embouchure un anneau très caractéristique. Les ampoules, irrégulièrement ovoïdes, sont dans la règle situées dorsalement, au-dessus des atriums. Quand elles sont bourrées de spermatozoïdes, elles peuvent s'allonger en sac (voir dans la fig. 12, B, l'ampoule droite longuement sacciforme et repliée sur elle-même). Chaque appareil déférent ♂ comprend un atrium, globuleux quand il est vu de face et ovoïde quand il se présente de profil (fig. 12, B, *ag*, *ad*). L'atrium (sans le revêtement glanduleux externe d'importance variable selon l'état de maturité) a, chez les exemplaires de ma collection, un diamètre moyen de  $158\mu$ ; la lumière est large en moyenne de  $112\mu$ , dépassant donc notablement la moitié du diamètre total de l'organe. La paroi atriale est formée, au-dessous du revêtement glanduleux externe, d'une forte couche de fibres musculaires annulaires, tapissée elle-même d'un épithélium interne. Chaque atrium reçoit deux canaux déférents dont l'antérieur a son entonnoir devant le dissépiement  $\frac{9}{10}$  (fig. 12, B, *e*) et le postérieur devant le dissépiement  $\frac{10}{11}$ ; ces entonnoirs sont grands et très largement évasés. La chambre atriale aboutit au pore ♂, situé un peu en arrière du pore de la spermathèque précédant l'atrium. L'atrium est pourvu d'un pénis très long, entièrement rétractile, mais le plus souvent en protraction totale ou partielle (fig. 12, B, *pg*). On voit ces pénis rentrer et sortir, indépendamment l'un de l'autre; ils sont flexibles, et peuvent prendre des positions variées; quand ils sont en partie retirés, ils sont plissés transversalement; sur l'animal vivant, et complètement évaginés, ils doivent égaler le diamètre du corps (dans la fig. 12, B, le Ver est très contracté, n'a pas son diamètre normal, et en outre le pénis n'a peut-être pas toute sa longueur). De nouvelles mesures fixeront ce caractère.

Longueur, de 8 à  $15^{\text{mm}}$ . Nombre de segments, de 53 à 65.

Je dédie cette espèce à mon distingué et excellent collègue en oligochétologie, M. le Professeur D<sup>r</sup> W. MICHAELSEN, de Hambourg.

Habitat. Lac Léman, 80-120m; lac de Neuchâtel, 18-104m.

---

### BIBLIOGRAPHIE

1907. BENHAM, W. B. *On the Oligochaeta from the Blue lake, Mount Kosciusko*. Records of the Austral. Mus., vol. 6, part 4.
1899. BRETSCHER, K. *Beitrag zur Kenntnis der Oligochaetenfauna der Schweiz*. Rev. suisse de Zool., vol. 6.
1900. ID. *Mitteilungen über die Oligochaetenfauna der Schweiz*. Rev. suisse de Zool., vol. 8.
- 1900<sup>a</sup>. ID. *Südschweizerische Oligochaeten*. Rev. suisse de Zool., vol. 8.
1901. ID. *Beobachtungen über die Oligochaeten der Schweiz*. Rev. suisse de Zool., vol. 9.
1903. ID. *Beobachtungen über die Oligochaeten der Schweiz*. 7. Folge. Rev. suisse de Zool., vol. 11.
1905. ID. *Beobachtungen über die Oligochaeten der Schweiz*. 9. Folge. Rev. Suisse de Zool., vol. 13.
1862. CLAPARÈDE, E. *Recherches anatomiques sur les Oligochètes*. Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, vol. 16<sup>II</sup>.
1901. COGNETTI, L. *Gli Oligocheti della Sardegna*. Boll. dei Mus. di Zool. ed Anat. compar. R. Univ. Torino, vol. 16.
1904. DITLEVSEN, A. *Studien an Oligochaeten*. Zeitsch. f. wissensch. Zool., vol. 77.
1885. EISEN, G. *Oligochaetological researches*. U. S. Commission of Fish and Fisheries. Rep. of the Commissioner, vol. 11 for 1883.
1901. MICHAELSEN, W. *Neue Tubificiden des Niederelbgebietes*. Verhandl. Naturw. Ver. Hamburg, 3. Folge 8.
1903. ID. *Hamburgische Elbuntersuchungen*. IV. *Oligochaeten*. Mitteil. Naturhist. Mus. (2. Beiheft z. Jahrb. d. Hamburg. wiss. Anstalten), vol. 19.

1908. MICHAELSEN, W. *Zur Kenntnis der Tubificiden*. Archiv. f. Naturgesch., 74. Jahrg., vol. 1.
1909. Id. *Oligochaeta*, in *Die Süßwasserfauna Deutschlands*, Heft 13, herausg. von Prof. Dr Brauer, Berlin.
1911. PIERANTONI, U. *Fauna degli Astroni*. Annuario del Mus. zool. Univ. Napoli (n. s.). Supplem.
1906. FIGUET, E. *Observations sur les Naïdées*. Rev. suisse de Zool., vol. 14.
- 1906<sup>a</sup>. Id. *Oligochètes de la Suisse française*. Rev. suisse de Zool., vol. 14.
1909. Id. *Nouvelles observations sur les Naïdées*. Rev. suisse de Zool., vol. 17.
1892. RANDOLPH, H. *Beitrag z. Kenntnis der Tubificiden*. Jenaische Zeitsch. f. Naturw., vol. 27.
1868. RATZEL, F. *Beiträge z. anatom. und systemat. Kenntnis der Oligochaeten*. Zeitsch. f. wiss. Zool., vol. 18.
1888. STOLC, A. *Monografie českých Tubificidů*. Abhandl. d. k. böhm. Ges. d. Wiss., mathem.-naturwiss. Klasse.
1901. VISART, E. DE. *Res italicae*. Boll. dei Mus. di Zool. ed Anat. comp. R. Univ. Torino, vol. 16.
-

# Parasitische Copepoden auf Coregonen.

Ein Beitrag zur Kenntnis  
der parasitischen Copepoden der Schweiz

VON

Dr. **F. BAUMANN**

Hiezu Tafel 5.

Die Kenntnis der parasitischen Copepoden unserer schweizerischen Fischfauna ist, im Vergleich zu derjenigen anderer Länder, eine geringe. Wenn wir absehen von der ältern Literatur, wo vor allem NORDMANN und CLAUS mit ihren klassischen Arbeiten zu nennen wären, so sind es gegenwärtig vorzüglich norwegische, schwedische, englische und nordamerikanische Forscher, die uns in der Kenntnis der parasitischen Copepoden ihrer Länder weit voraus sind. Ohne nun aber auf diese für uns wichtigen Untersuchungen weiter einzutreten, möchte ich hier nur die wenigen in der Schweiz gemachten Beobachtungen anführen.

Als erster beschreibt C. VOGT<sup>1</sup> in seinen *Beiträgen zur Naturgeschichte der schweizerischen Crustaceen* den *Argulus foliaceus* Jurine, den er in einem Haufen Barschlaich beobachtete.

<sup>1</sup> C. VOGT, Denkschr. allg. schweiz. Gesell. gesamt. Naturwissenschaft, Bd. VII, 1845, pp. 1-16.

ohne jedoch irgend welche weitem Angaben über den Fundort zu machen.

FATIO<sup>1</sup> führt in seinem Fischwerk eine ganze Anzahl von parasitischen Copepoden an; doch dürfte er nur den kleinsten Teil selbst beobachtet haben, während er für die andern vermutet, dass sie in der Schweiz vorkommen. Auch er gibt keine Fundorte an, doch haben seine Angaben in der Hinsicht einigen Wert, als man daraus ersehen kann, was an parasitischen Copepoden in der Schweiz alles zu erwarten ist. Er führt folgende Arten an:

1. *Argulus foliaceus* Jurine auf: *Gasterosteus aculeatus*, *Cyprinus carpio*, *Tinca vulgaris*, *Esox lucius*.

2. *Ergasilus sieboldi* Nordm. auf: *Cyprinus carpio*, *Abramis brama*, *Coregonus wartmanni coeruleus*, *Coregonus wartmanni dolosus*, *Coregonus acronius*, *Esox lucius*.

Es sind nur diejenigen der Coregonen von ihm selbst beobachtet worden, und da führt er dann, wie wir später sehen werden, an, dass sie wahrscheinlich zu *Ergasilus sieboldi* zu rechnen seien.

3. *Ergasilus gibbus* Nordm. auf *Anguilla vulgaris*.

4. *Ergasilus trisetaceus* Nordm. auf *Silurus glanis*.

5. *Lernaeocera cyprinacea* L. auf *Cyprinus carpio*, *Barbus fluviatilis*, *Phoxinus laevis*, *Chondrostoma nasus* (wo er öfters auf dem Kopf des Fisches einen Parasiten fand, der ihm diese Art zu sein schien).

6. *Lernaeocera esocina* Burm. auf *Esox lucius*.

7. *Lernaea gobina* Hartm. auf *Cottus gobio*, nach HARTMANN (Helvet. Ichthyol.).

8. *Lernaea lotae*, auf *Lota vulgaris*.

9. *Achtheres percarum* Nordm. auf *Perca fluviatilis*.

10. *Tracheliastes maculatus* Kollar. auf *Abramis brama*.

11. *Tracheliastes stellifer* Kollar. auf *Silurus glanis*.

12. *Lernaeopoda salmonea* L. auf *Salvellinus umbla*.

<sup>1</sup> FATIO, *Faune des Vertébrés de la Suisse*, vol. IV, V, *Poissons*. Genève et Bâle, 1882, 1890.

Diesen 12 von FATIO angeführten Arten könnten mit grosser Wahrscheinlichkeit noch einige, nach NERESHEIMER<sup>1</sup> in Deutschland bekannte, beigelegt werden.

Eine weitere Angabe über parasitische Copepoden in der Schweiz macht NUFER<sup>2</sup> in seiner im Jahre 1905 erschienenen Arbeit: *Die Fische des Vierwaldstättersees und ihre Parasiten*. Er führt als einzigen von ihm beobachteten Vertreter der Gruppe *Ergasilus sieboldi* aus den Kiemen von 19 Fischspecies an. Ob wir es hier wirklich mit *Ergasilus sieboldi*, oder auch wie bei den Angaben von FATIO, wo es mir sehr wahrscheinlich erscheint, mit der noch zu beschreibenden neuen Art *E. surbecki* zu tun haben, mag vorläufig dahin gestellt bleiben, bis es mir möglich ist, Material aus dem Vierwaldstättersee zur Untersuchung zu bekommen. Dass NUFER Männchen beobachtet haben will, wage ich anzuzweifeln. Die Beschreibung der Männchen von *Ergasilus sieboldi*, wenigstens eine genaue, fehlt, wegen ihrer grossen Seltenheit, bis jetzt vollständig. Wahrscheinlich wenigstens für mich ist, dass er junge noch nicht geschlechtsreife Weibchen für Männchen angesehen hat.

Weitere Beobachtungen über parasitische Copepoden in der Schweiz sind mir nicht bekannt. Wert für uns, wenigstens in tiergeographischer Hinsicht, haben allein diejenigen von NUFER, während FATIO'S Angaben aus schon weiter oben erwähnten Gründen für uns kaum in Betracht fallen können.

Hier hat das Studium der Fauna der Schweiz und ihrer biologischen Verhältnisse ein grosses bis jetzt vernachlässigtes Gebiet vor sich, dass sicherlich bei genauem Eintreten manche interessante Tatsache zoologischer, biologischer und tiergeographischer Natur, aber auch in Hinsicht auf Fischerkrankungen, zu Tage fördert, oder ihrer Erklärung näher bringt.

Den Anstoss zu nachfolgender Arbeit gab das mir von Herrn Dr. G. SURBECK, eidgenössischer Fischereinspektor in Bern,

<sup>1</sup> NERESHEIMER, *Süsswasserfauna Deutschlands*, herausg. v. BRAUER, Heft XI, Jena, 1909.

<sup>2</sup> NUFER, W., Dissert. Basel, Mitteil. nat. Gesellsch., Luzern, 1905.

zur Bearbeitung überlassene *Achtheres*-Material von der Rückenflosse der Blaufelchen des Thunersees (*Coregonus wartmanni alpinus* Fatio), das mich, da es sich um eine neue Art handelt, zu einer kurzen Mitteilung in der Wintersitzung der Schweizerischen Zoologischen Gesellschaft im Dezember 1910 in Bern veranlasste. Material der gleichen Art erhielt ich dann zur Vergleichung von Herrn Prof. Dr. HEUSCHER in Zürich, der sie schon im Jahre 1893 auf Coregonen (Albeli) des Zürichsees beobachtet hatte. Im Januar 1912 kam dann durch Vermittlung von Herrn Dr. SURBECK das *Ergasilus*- und *Basanistes*-Material aus dem Zugersee dazu und fast um die gleiche Zeit erhielt ich von Herrn Prof. Dr. O. FUHRMANN in Neuenburg die gleiche *Ergasilus*-Art aus dem Neuenburgersee.

Den Herren Dr. G. SURBECK, Prof. Dr. HEUSCHER und Prof. Dr. O. FUHRMANN, die mir durch gütiges Ueberlassen ihres Materials die nachfolgenden Untersuchungen ermöglichten, möchte ich an dieser Stelle meinen wärmsten Dank aussprechen.

Alle drei zu besprechenden Vertreter der parasitischen Copepoden gehören der Unterordnung der Siphonostomaten an und zwar *Ergasilus surbecki* der Familie der Ergasiliden, *Achtheres coregoni* und *Basanistes coregoni* der Familie der *Lernaeopodiden*.

### *Ergasilus surbecki* nov. sp.

(Fig. 1-7.)

Die ersten Exemplare dieser Art erhielt ich, wie schon weiter oben ausgeführt wurde, durch Herrn Dr. SURBECK aus dem Zugersee, wo die Tiere im Januar 1912, während der Laichzeit der Coregonen, in grossen Mengen epidemisch auftraten und das Eingehen von etwa 10 Zentner Bläuler (*Coregonus wartmanni, compactus* F.) verursachten. Durch das massenhafte Auftreten der Parasiten wurden die Kiemen der Wirtstiere stark gereizt, die Folge war starke Entzündung, dann eine enorme

Schleimabsonderung, die die Kiemen aller von Dr. SURBECK und mir untersuchten Tiere als dicker Belag bedeckte und ihnen das Atmen ausserordentlich erschwerte, wenn nicht zur Unmöglichkeit machte. Die Tiere gingen an Erstickungserscheinungen zu Grunde.

Die Parasiten, von denen die meisten geschlechtsreif waren, hatten sich vor allem die hintere Seite der beiden letzten Kiemen als Anheftungsstelle ausgewählt und da mit Vorliebe die Peripherie der Kiemen, während die Kiemenbogen selbst und die Reusenzähne von ihnen gemieden wurden. Diese Beobachtung weicht ein wenig von derjenigen NUFERS ab, der seinen *Ergasilus sieboldi*, in der Mehrzahl der Fälle, an der Basis der Kiemenstrahlen oder in den Winkeln der Kiemenbogen ange-  
troffen hat; doch auch er führt an, dass sie vor allem den äussersten Kiemenbogen bevorzugen. Starke Entzündungen der Kiemen werden von ihm ebenfalls erwähnt. Nach den Aussagen des Fischereiaufsehers des Zugersees sollen die Parasiten nur auf den Kiemen weiblicher Fische vorkommen, was mir jedoch ziemlich fraglich erscheint. Leider haben Dr. SURBECK und ich bei den von uns untersuchten Fischen das Geschlecht nicht festgestellt.

Im November 1910 wurde der Parasit, während der Laichzeit der Palée (*Coregonus schinzi palea*, Cuv.), von Herrn Prof. Dr. FUHRMANX in Neuenburg auch auf den Kiemen dieser Coregonen nachgewiesen, doch wurde er nur an zwei von zwölf untersuchten Laichfischen beobachtet. Es handelte sich hier also nicht um eine Epidemie.

Aus der Literatur kenne ich ausser der schon oben erwähnten Beobachtung NUFERS nur eine einzige weitere, die sich wahrscheinlich auch auf diesen Parasiten der Coregonen der Schweiz bezieht. Es ist, wie auch schon ausgeführt wurde, diejenige von FATIO. Er führt im II. Band seines Fischwerkes, Seite 70, über diesen *Ergasilus*, der mit *Ergasilus sieboldi* wenigstens nahe verwandt sei, aus, dass er vor allem auf den Kiemen der Coregonen der Ostschweiz vorkomme und glaubt sogar, dass durch ihre intensive Saugwirkung Deformationen

der Reusenzähne, wie er sie in einigen Fällen beobachten konnte, hervorgerufen werden.

Die genaue mikroskopische Untersuchung hat nun gezeigt, dass wir es in der vorliegenden *Ergasilus*-Art mit einer allerdings *Ergasilus sieboldi* verwandten zu tun haben, die aber in mancher Beziehung so stark von den Beschreibungen und Abbildungen, die mir von *E. sieboldi* zur Verfügung standen, abweicht, dass mir, wie aus dem folgenden ersichtlich, die Aufstellung einer eigenen Art gerechtfertigt erscheint. Leider war es mir nicht möglich, die wahrscheinlich grösstenteils pelagisch lebenden Männchen zu beobachten, so dass ich nur auf die Beschreibung der Weibchen eintreten kann.

Die Tiere (Fig. 1), die im Leben von gelblicher bis milchweisser Farbe sind und sich von den dunkelrotgefärbten Kiemen gut abheben, weisen auf der Bauchseite unregelmässig angeordnetes, aber sich hauptsächlich um die Mundöffnung concentrierendes blauschwarzes Pigment auf, wie es übrigens den meisten Ergasiliden eigentümlich ist. Ihre Länge schwankt zwischen  $1^{\text{mm}},6$  und  $1^{\text{mm}},7$ ; die Eiersäckchen messen dann noch für sich  $0^{\text{mm}},7$ . In der Körperlänge sind allerdings die Schwanzborsten inbegriffen. Die Körperform zeigt wenig charakteristisches für die Art. Der Cephalothorax hat seine grösste Breite, die  $\frac{2}{3}$  der grössten Länge ausmacht, weiter hinten als aus den Abbildungen für *E. sieboldi* ersichtlich ist. Die Rücken- seite ist gewölbt, doch nicht bei allen Exemplaren gleich stark; die Bauchseite abgeplattet, nur die Mundpartie, die ziemlich zentral gelegen ist, steht etwas vor. Die Schwimmfüsse tragenden Segmente, die ungefähr von gleicher Länge sind, nehmen gleichmässig an Breite ab. Die geringste Breite hat das Genitalsegment, es ist aber so lang wie breit und länger als die eben angeführten. Es trägt, wie auch die Abdominalsegmente (Fig. 2), am Hinterrand der Unterseite eine Reihe von kurzen starken Stacheln und zwei weitere Reihen solcher, die jedoch nicht so regelmässig angeordnet sind, in seiner hintern Hälfte. Die Abdominalsegmente sind bedeutend schmaler als das Genitalsegment und zusammen etwas kürzer als dieses. Ihre Stachel-

reihen, die ohne Unterbrechung der ganzen Unterseite entlang gehen, sind bald ganz am Rande, wie Fig. 2 zeigt, bald etwas weiter innen inseriert. Diejenige des dritten Segmentes beginnt aussen jederseits mit einem grössern Stachel. Die beiden Aeste der Furca sind so lang wie die beiden letzten Abdominalsegmente zusammen und demnach länger als sie für *E. sieboldi* angegeben werden. Sie tragen an ihrem hintern Ende vier Borsten, wovon die innerste die längste ist. Die beiden kürzesten entspringen auf der Bauchseite, nicht ganz am Ende der Furcalglieder, gewöhnlich am äussern Rand der längern dorsalen Borsten, doch ist ihre Lage nicht ganz konstant. Ihre Basis ist gewöhnlich etwas verdickt und umgeben von einem Stachelkranz, bestehend aus vier winzigen Stachelchen. Die beiden äussern grossen Borsten inserieren am hintern Ende der beiden Furcaläste. Diese von den Verhältnissen bei *Ergasilus sieboldi* stark sich unterscheidenden Verhältnisse der Furca und der Bau der Mundgliedmassen, der, wie wir sehen werden, von demjenigen von *Ergasilus sieboldi* ebenfalls stark abweicht, waren mir bei der Aufstellung der neuen Art vor allen Dingen massgebend.

Die erste Antenne ist sechsgliedrig, mittellang, die Glieder ungefähr von gleicher Länge, nach dem freien Ende zu an Durchmesser abnehmend und stark mit Borsten besetzt. Das Basalglied trägt 3, das zweite 5, das dritte 3, das vierte und fünfte 2 und das sechste 5 Borsten. Wenn wir dieser Beborstung, die bei meinen Exemplaren, sowohl bei denen aus dem Neuenburgersee wie bei denen aus dem Zugersee, in konstanter Anordnung vorhanden ist, einen systematischen Wert beipflichten wollen, so haben wir ein neues Unterscheidungsmerkmal zwischen den beiden Arten *E. sieboldi* und *E. surbecki* vor uns. Ein Vergleich meiner Abbildung mit derjenigen von CLAUS<sup>1</sup> oder NORDMANN<sup>2</sup>, die allerdings auch nicht genau

<sup>1</sup> CLAUS, Zeitsch. f. wiss. Zool., Bd. XXV, 1875, p. 339, Taf. XXIII.

<sup>2</sup> NORDMANN, *Mikrographische Beiträge zur Naturgesch. d. wirbell. Tiere*, 1832, p. 9, Taf. II.

übereinstimmen, zeigt dies mit Deutlichkeit. Auch die Beschreibung NORDMANN'S ist eine abweichende.

Die zweite Antenne (Fig. 3) ist zu einem starken Klammerorgan umgewandelt und besteht aus vier Gliedern, von denen sich keines durch starke Auftreibung auszeichnet; der ganze Apparat ist im Gegenteil eher lang und schlank. Starke Muskelbänder durchziehen die beiden basalen Glieder, während in den beiden Endgliedern, die eher durchsichtig und stark chitinisiert sind, nichts mehr davon wahrzunehmen ist. Eine merkwürdige Eigentümlichkeit des zweiten und dritten Gliedes, die jedoch nur mit stärkern Vergrößerungen beobachtet werden konnte, möchte ich hier nicht unerwähnt lassen. Die Innenränder dieser beiden Glieder tragen, mehr ihrer gelenkigen Verbindung zu gelegen, je eine kleine kegelförmige Erhebung. Es könnten dies nun zwei die Funktionen von Widerhacken ausübende Erhebungen der Cuticula sein, wie WILSON<sup>1</sup> eine allerdings knopfartige für *Ergasilus caeruleus* anführt, doch spricht das Fehlen eines dichten Chitinbelages wenig dafür. Eher haben wir es hier mit Tastorganen zu tun, wie sie als Sinneskolben bei freischwimmenden Copepoden vor allem an den Antennen allgemein verbreitet sind.

Bei der Benennung der Mundgliedmassen halte ich mich an die von WILSON<sup>2</sup> eingeführte, die für mich die grösste Berechtigung zu haben scheint. Der Bau der Mundgliedmassen (Fig. 4), dem ein systematischer Wert zuzurechnen ist, weicht bei *Ergasilus surbecki* stark von demjenigen bei *Ergasilus sieboldi*, wie ihn CLAUS<sup>3</sup> und auch GADD<sup>4</sup> abbildet, ab.

Die Mandibeln (Fig. 4, a), die sich in der Mittellinie einander nähern und nach vorn gerichtet sind, bestehen aus einem starken etwas länglichen Basalglied, an welches sich, an einem Mittel-

<sup>1</sup> WILSON, *North American Paras. Cop. bel. to Fam. Ergasilidae*, Proc. Nat. Mus., vol. 39, 1911, p. 334, Taf. 43.

<sup>2</sup> WILSON, *l. c.*, p. 275.

<sup>3</sup> CLAUS, *l. c.*, Taf. XXIII.

<sup>4</sup> GADD, *Parasit-Copepoder i Finland*, Ac. Soc. Fauna, Flora Fennica XXVI, 1904, Taf. I, Fig. 23.

stück sitzend, ein blattförmiges Endglied und ein Mandibulartaster anreihen. Ob nun dieses Mittelstück ein Glied für sich, oder nur einen Teil des Basalgliedes darstellt, der dann allerdings durch eine starke Chitinleiste von diesem getrennt würde, konnte nicht genau festgestellt werden. Fig. 4a befürwortet mehr die erste Auffassung. Das blattförmige Endglied und der Mandibulartaster, die in der Form stark von den Abbildungen von CLAUS abweichen, sind ringsum mit dichtstehenden kleinen borstenförmigen Stacheln besetzt.

Die ersten Maxillen (Fig. 4, b) bestehen aus einem länglich-runden kleinen Glied, das mit zwei kräftigen nach aussen und hinten gerichteten Stacheln bewehrt ist, von denen der äussere den innern an Länge überragt. Von einer Befiederung, wie sie WILSON für die Maxillarstacheln einiger seiner nordamerikanischen Ergasiliden anführt, konnte nichts nachgewiesen werden.

Für *E. sieboldi* sind nun die ersten Maxillen nach CLAUS tasterförmig, aber nur mit einer einzigen schwachen Borste besetzt, doch ist wahrscheinlich die zweite Borste von ihm übersehen worden, da mir aus der Literatur keine *Ergasilus*-Art bekannt ist, die nur eine einzige Maxillarborste aufweist.

Gross und kräftig entwickelt folgen auf die ersten die zweiten Maxillen (Fig. 4c). Sie bestehen aus einem grossen, stark chitinierten, fast dreieckigen Basalglied, das am innern Ende seines Hinterrandes einen stark vorspringenden Chitinhöcker trägt und durchzogen wird von den kräftigen Muskeln, die zur Bewegung des nach vorn gerichteten löffelförmigen zweiten Gliedes dienen. Das letztere trägt an seinem vordern Ende einen dichten Kranz kleiner Stacheln.

Zwischen den Endgliedern der zweiten Maxillen liegt das Labium, eine breite schaufelförmige, mit einem dicken Chitinsrand versehene Platte.

Kieferfüsse fehlen vollständig.

Die Schwimmpfusspaare weisen im Bau und in der Zahl ihrer Glieder grosse Aehnlichkeiten mit denjenigen von *E. sieboldi* auf. Vor allem sei schon hier bemerkt, dass der Exopodit des

vierten Fusspaares, wie bei jenem, auch nur aus zwei Gliedern besteht, und dass das fünfte ganz rudimentär geworden ist. Die Beborstung ist aber von der für *E. sieboldi* angegebenen verschieden.

Der erste Schwimmfuss (Fig. 5) besteht aus einem grossen Basalglied, einem dreigliedrigen Exopodit und einem aus gleich viel Gliedern gebildeten Endopodit. Das Basalglied trägt an seinem äussern Rand eine haarförmige Borste. Das erste Glied des Exopodits, das an seinem Aussenrand mit einer Reihe feiner Stacheln versehen ist, trägt eine weitere solche, schräg über die Mitte verlaufend, und an seinem vordern Ende einen kurzen nach aussen gerichteten Stachel. Das kürzere zweite Glied weist, neben einer grossen am Innenrand inserierten Borste, am Aussenrand einen ähnlichen wenn auch etwas kleinern Stachel, wie er für das erste Glied beschrieben wurde, und daneben drei Reihen nach aussen gerichteter Stacheln auf. Das kurze breite Endglied ist mit fünf langen Ruderborsten und zwei nach aussen weisenden Stacheln versehen. Die Innenränder der Glieder des Endopodits sind ihrer ganzen Länge nach mit feinen Stachelreihen armiert. Das erste und zweite Glied tragen am Aussenrand jedes eine lange Schwimmborste und das kürzere Endglied, neben vier langen Schwimmborsten, zwei mit Bürsten versehene kurze Stacheln.

Die nun folgenden Schwimmfusspaare (Fig. 6), das zweite und das dritte, stimmen in ihrem Bau überein. Das Basalglied, das hier eine längere Form besitzt als beim ersten, trägt an seinem Innenrand zwei Reihen kleiner starker Dornen. Am ersten grössten Glied des Exopodits ist am Aussenrand ein kleiner Stachel, am zweiten Glied am Innenrand eine starke Schwimmborste und am dritten sechs solcher zu beobachten. Die Glieder des Endopodits, deren Innenränder ebenfalls mit feinen dicht stehenden Dornen versehen sind, tragen, das erste eine am Aussenrand inserierte Schwimmborste, das zweite zwei und das dritte, neben einem endständigen Stachel, vier Schwimmborsten.

Der Bau des vierten Schwimmfusses (Fig. 7) stellt vor allen

Dingen *E. surbecki* systematisch in die Nähe von *E. sieboldi*. Beide haben einen nur aus zwei Gliedern bestehenden Exopoditen. Das grosse Basalglied trägt hier, wie beim zweiten und dritten Schwimmpaar, am innern Rand zwei deutliche Stachelreihen. Das erste lange Glied des Exopodits besitzt am Aussenrand nur drei kleine Dornen, das zweite an seinem hintern Ende fünf lange kräftige Schwimmborsten. Der Innenrand des dreigliedrigen Endopodits ist wieder vollständig bedornt. Das erste Glied ist mit einer, das zweite mit zwei und das dritte, neben einem endständigen Stachel, mit drei Schwimmborsten versehen.

Der rudimentäre fünfte Schwimmpaar (Fig. 2), der beim Stützen der Eiersäckchen mithilft, besteht nur noch aus einem mit drei Borsten versehenen Glied. Von diesen inseriert die längste an seinem freien Ende, eine etwas kürzere mehr auf die Innenseite verschoben und die dritte an der Mitte der Basis.

Der innere Bau der ganzen Familie der Ergasiliden wurde von WILSON in seiner schon weiter oben angeführten Arbeit über *North American Ergasilidae* in mustergültiger Art beschrieben, so dass ich bei *E. surbecki* auf seine Behandlung verzichten kann.

Nach Fertigstellung dieser Beschreibung, kam mir eine Arbeit von T. FREIDENFELT betitelt: *Morphologisch-systematische Bemerkungen über Ergasilus Sieboldi Nordm., nebst vorläufigen Mitteilungen über die Lebensgeschichte des Tieres*, zu Gesicht, die in Lunds Univ. Arsskr. N. F. Afd. 2 Bd. 6. N<sup>o</sup> 3 erschienen ist. Es steht ausser allem Zweifel, dass es sich bei der von dem Verfasser unter dem Namen *E. sieboldi* beschriebenen Art, die er zuerst an den Kiemen von *Esox lucius*, dann aber auch in der Ostsee und in verschiedenen Binnengewässern Schwedens nachweisen konnte, um das gleiche Tier handelt, das von mir im obigen unter dem Namen *E. surbecki* angeführt und beschrieben wurde. Er behandelt in seiner Arbeit allerdings nur den Bau des Abdomens und die Genitalöffnungen und verweist im übrigen auf eine noch zu erscheinende Arbeit.

Seine Abbildung des Abdomens weicht von meiner darin etwas ab, dass die Stachelreihen an den hintern Rändern der Abdominalsegmente nach ihm in der Mitte unterbrochen, während sie bei allen von mir untersuchten Exemplaren durchgehend sind, wie ich es abgebildet habe (Fig. 2). Der Verfasser hat, wie ich, vier Abdominalborsten an den beiden Furcalästen beobachtet und glaubt nun, dass die beiden innern von den ältern Forschern infolge ungenügender optischer Hilfsmittel übersehen worden seien, so von NORDMANN, KRÖYER, MILNE-EDWARDS, CLAUS, GADD, und dass dann ihre Beschreibungen in die Zusammenstellungen von HOFER, LAMPERT und NERESHEIMER aufgenommen worden seien. Hierher wäre dann auch WILSON 1911 mit seiner Beschreibung zu zählen. Von CLAUS glaubt FREIDENFELT nicht, dass er wirklich *E. sieboldi* untersucht habe. Zur Stützung seiner Annahme führt er drei Autoren, THORELL, SARS und OLSOON an. THORELL bildet in seiner Arbeit über ascidicole Copepoden ein mit drei Borsten versehenes *Ergasilus*-Abdomen ab, doch bezweifelt FREIDENFELT selbst, dass es zu *E. sieboldi* zu rechnen sei. SARS beschreibt einen *E. depressus*, der wahrscheinlich eine Jugendform von *E. sieboldi* sei und von dem Verfasser annimmt, dass es sich « ziemlich unzweifelhaft so verhalte », der auch drei Furcalborsten besitzt. Der dritte, OLSOON, glaubt mit Sicherheit an einem einzigen Exemplar auf *Abramis alburnus* drei Borsten wahrgenommen zu haben, bei allen übrigen nur zwei. Von allen Autoren, die sich mit *E. sieboldi* beschäftigt haben, hätte also bis jetzt keiner vier Abdominalborsten an jedem Furcalast nachweisen können; FREIDENFELT wäre der erste gewesen und seine Beobachtungen würden durch meine bestärkt. Dass NORDMANN, trotzdem er ein ausserordentlich genauer Beobachter war, die zwei weitem Abdominalborsten übersehen haben könnte, gebe ich zu. Dass diese Annahme auch für CLAUS zutreffend sei, möchte ich bezweifeln, und zu behaupten, er hätte eine andere Art untersucht, ist ziemlich einfach. Was nun die drei Stützen seiner Ansicht anbetrifft, so möchte ich bemerken, dass die vierte Borste nur wenig kleiner ist als die dritte, und

dass nach meiner Meinung ein Uebersehen der vierten, wenn man die dritte beobachtet, wenig wahrscheinlich ist. Zudem bezweifelt Verfasser selbst, dass THORELL *E. sieboldi* untersucht habe; SARS beschreibt eine neue Art, die von FREIDENFELT als Jugendform von *E. sieboldi* angesehen wird; verbliebe noch OLSSON, der ein einziges Exemplar kennt. Ist es nun nicht wahrscheinlicher, dass diese drei Autoren eben eine Art mit drei Furcalborsten untersucht haben, wie solche durch WILSON mit Sicherheit aus Amerika bekannt sind, um nicht *E. trisetaceus*, den der Verfasser auch anzweifelt, anführen zu müssen.

Es war mir bis jetzt allerdings auch noch nicht möglich, einen richtigen *E. sieboldi* zu untersuchen; doch glaube ich in der obigen Beschreibung gezeigt zu haben, dass die Tiere, die mich zur Aufstellung einer neuen Art bewogen haben und die mit den Exemplaren von FREIDENFELT zweifellos übereinstimmen, abgesehen vom Abdomen, auch in verschiedenen andern Punkten von den mir zur Verfügung stehenden Beschreibungen und Abbildungen von *E. sieboldi* abweichen. Bis mir Untersuchungen des Originalmaterials ihre Unrichtigkeit nachweisen, glaube ich an meiner Auffassung festhalten zu dürfen.

Die Untersuchungen FREIDENFELTS über die dorsalgelegenen Genitalöffnungen sind von grosser Genauigkeit und stimmen überein mit den Beobachtungen von WILSON, der bei seinen amerikanischen Ergasiliden ähnliche Verhältnisse findet. Sie sind in meiner Abbildung des Abdomens von *E. surbecki* nur schematisch angedeutet worden.

Seine Hypothese, dass die Vierzahl der terminalen Furcalborsten, die bei den freien Copepoden das gewöhnliche ist, auch bei Ergasiliden grosse Verbreitung geniessen dürfte, hat vieles für sich. Doch möchte ich nur anführen, dass WILSON, dem man sicher nicht Ungenauigkeit in seinen Untersuchungen vorwerfen darf, bei keiner amerikanischen Art vier Borsten beobachtet hat. In allen Fällen waren es zwei oder drei.

*Achtheres coregoni* nov. sp.

(Fig. 8-12.)

Das Material stammt zum Teil aus dem Thunersee, zum Teil aus dem Zürichsee und wurde mir, wie schon oben angeführt wurde, von Herrn Dr. SURBECK und Herrn Prof. Dr. HEUSCHER in liebenswürdiger Weise zur Bearbeitung überlassen.

Aus mündlichen Mitteilungen, die mir von Dr. SURBECK gemacht wurden, und aus der Publikation seines im November 1910 in der Bernischen Naturforschenden Gesellschaft gehaltenen Vortrages über: *Eine auffallende Parasitenhäufung bei Coregonen*, in der Fischereizeitung, geht für die Biologie der Tiere folgendes hervor: Sie wurden von ihm im Herbst des Jahres 1910 für die Coregonen des Thunersees nachgewiesen, wo sie ausschliesslich an der Basis der Rückenflosse von *Coregonus wartmanni alpinus* Fatio vorkommen. Er glaubt mit Recht, dass die Bevorzugung der Rückenflosse darin seinen Grund hat, dass die Tiere hier am besten vor dem Abgestreift- und Abgeschütteltwerden geschützt sind, viel besser als an den paarigen oder an der Schwanzflosse.

Nach den Beobachtungen von Prof. HEUSCHER aus dem Jahre 1893 kommt der Parasit bei Coregonen (Albeli) des Zürichsees in den meisten Fällen auch an der Basis der Rückenflosse vor, findet sich aber auch nicht selten an der Basis der paarigen Flossen; an andern Körperstellen höchst selten. Er konnte manchmal an einem Fisch zwei, drei bis vier Exemplare beobachten. In einzelnen Fällen war eine entzündete Umgebung der Ansatzstelle zu beobachten, in der Regel aber ist keine Entzündung bemerkbar. Der Parasit ist beim Albeli nicht gerade häufig, doch kann er auch nicht als selten bezeichnet werden.

Die Tiere haften sehr fest an ihren Wirten; will man sie mit Gewalt entfernen, so reisst gewöhnlich der tief in der Haut steckende Chitinknopf oft mit ihm sogar Stücke der Arme ab.

Die Art gehört ihrem Bau nach in die Familie der Lernaeopodiden. Ihre Unterbringung in eine Gattung machte mir einiges Kopfzerbrechen, endlich entschloss ich mich aber doch das Tier, trotz des abweichenden Baues seines Chitinknopfes, der Mundgliedmassen und seines ganz verschiedenen Aufenthaltsortes, wegen des gegliederten Baues des Abdomens, als neue Art der Gattung *Achtheres* zuzuteilen. Eine Vergleichung mit der Beschreibung des am besten bekannten Vertreters der Gattung *Achtheres*, *A. percarum* Nordm., begründet meine Zweifel. Auch ist mir bis jetzt keine *Achtheres*-Art bekannt, die auf der Körperoberfläche ihrer Wirtstiere schmarozt. *Achtheres percarum*, der gewöhnlich in der Mundhöhle, am Gaumen und an der Zunge von *Perca fluviatilis* und *Lucioperca* vorkommt, wurde allerdings in Ausnahmefällen auch auf der Haut von Barschen beobachtet. Andere von GADD<sup>1</sup> und WILSON<sup>2</sup> beschriebene Arten schmarozten nur in den Kiemen ihrer Wirtstiere.

Leider muss ich mich auch hier auf die Beschreibung der Weibchen beschränken, da es mir nicht möglich war Männchen zu erhalten.

Auf den ersten Blick fällt die langgestreckte Körpergestalt der Tiere auf (Fig. 9). Das Vorderende des Cephalothorax ist lang ausgezogen; der Hinterleib besteht wie bei *Achtheres percarum* aus fünf Segmenten, ist aber viel schlanker als bei ihm. Lang und schlank wie der Körper sind auch die Eiersäckchen. Sie zeigen in ihrem Bau keine nennenswerten Schwankungen, stimmen im Gegenteil bei den Exemplaren der beiden Seen überein. Diese Beobachtung für die neue Art steht im Gegensatz zu solchen von NORDMANN<sup>3</sup> und CLAUS<sup>4</sup>, die bei *A. percarum* grosse Verschiedenheiten im Bau und Grösse der Eiersäckchen

<sup>1</sup> GADD, *l. c.*, p. 22, pl. I, fig. 1-14.

<sup>2</sup> WILSON, *North American parasitic Copepods. Part 9. The Lernaeopodidae.* Proc. U. St. Nat. Mus., 1911, p. 189.

<sup>3</sup> NORDMANN, *l. c.*, p. 76.

<sup>4</sup> CLAUS, *Ueber den Bau und die Entwicklung von Achtheres percarum*, Zeit. wiss. Zool., Bd. XI, 1862, p. 288.

beobachteten. Auch GADD<sup>1</sup> führt solche für *A. sandrae* an. Die Eier von *A. coregoni* waren gewöhnlich in 7-8 Reihen angeordnet. Die Länge des ganzen Tieres, die Eiersäckchen nicht mitgerechnet, beträgt im Mittel 7-8<sup>mm</sup>; die Eiersäckchen allein messen dann noch 5-6<sup>mm</sup>. Die andern *Achtheres*-Arten sind bedeutend kleiner, *A. percarum* ist nur 4-5<sup>mm</sup> lang und seine Eiersäckchen messen nur 2-3<sup>mm</sup>, *A. sandrae* nach GADD 3<sup>mm</sup>,5.

Wichtiger als diese mehr schwankenden Merkmale ist der charakteristische, von dem der übrigen *Achtheres*-Arten stark abweichende Bau der Mundgliedmassen, des Chitinknopfes und der innern Maxillarfüsse.

Die ersten Antennen oder Tastantennen bestehen aus drei Gliedern und inserieren zu beiden Seiten des Saugrüssels. An ihren Enden konnten gewöhnlich nur zwei häckchenförmige Gebilde beobachtet werden, die vielleicht den Rest abgebrochener Borsten repräsentieren. Wenn wir die Antennen von *A. percarum* zum Vergleich heranziehen, so sind diese auch dreigliedrig, haben aber am Endglied drei endständige Borsten.

Die zweiten Antennen (Fig. 8, *a*) sind von kräftigem aber plumpem Bau und überragen den Saugrüssel zu beiden Seiten. Sie bestehen aus einem Basalglied, einem mittlern Glied, einem äussern und einem innern Endglied. Der äussere Ast ist gross, merkwürdig kolbig aufgetrieben und zeigt eine viel weitergehende Bewehrung, als z. B. der von *A. percarum*. Anstatt 3-4 kurze zahnförmige Spitzen finden wir hier etwa 50 kleine Chitinstacheln, deren Spitzen alle nach aussen gerichtet sind. Auch das massige Mittelglied weist am Aussenrande Stacheln auf. Ein Maximum der Bewehrung zeigt der Innenast. Er besteht eigentlich aus zwei Teilen, aus einer mehr nach der Bauchseite verschobenen kugeligen Ausstülpung, die über und über mit nach aussen gerichteten Dornen bedeckt ist und aus dem eigentlichen Endglied, das, neben zwei grössern Endzähnen, eine warzenförmige nach aussen weisende Hervor-

<sup>1</sup> GADD, *l. c.*, Taf. I, Fig. 1.

ragung trägt, die an ihrer Spitze mit einem kräftigen Dorn versehen ist und über ihre ganze Oberfläche zerstreute Stacheln trägt.

Die ganze Anhäufung von Zähnen und Stacheln, die uns bei der Untersuchung des Tieres sofort auffällt, haben wir sicher als Anpassungserscheinung an die Lebensbedingungen und den Aufenthaltsort der Art aufzufassen. Es ist von vorne herein klar, dass ein Tier, das auf der äussern Körperoberfläche eines andern schmarozt, einen viel ausgebildeteren Anheftungsapparat nötig hat, um sich festhalten zu können, als ein anderes, das sich in der Mundhöhle, am Gaumen oder an der Zunge seines Wirtstieres aufhält. Besonders unsere neue Art, die auf einem schnellschwimmenden Fisch schmarozt, bedarf eines ausgezeichneten Anheftungsapparates und da leisten dann die vielen Dornen, die beim Festhalten die Funktionen von Widerhacken ausüben, ausgezeichnete Dienste. Es ist auch begreiflich, wenn die Tiere die Rückenflosse bevorzugen; auf diesen Punkt hat schon SURBECK aufmerksam gemacht. Die Gefahr des Abgestreiftwerdens ist hier die kleinste, wenigstens kleiner, als an den vielbewegten paarigen Flossen oder an der Schwanzflosse. Aus den gleichen Gründen, bedingt durch die gleichen Ursachen, weist auch, wie wir später sehen werden, das innere Maxillarfusspaar eine viel stärkere Ausbildung auf.

Der Saugrüssel (Fig. 8, *b*) stellt, ähnlich wie bei *A. percarum*, eine kegelförmige Erhebung zwischen den zweiten Antennen dar. An seinem vordern Ende, etwas auf die Bauchseite verschoben, liegt die Mundöffnung, umgeben von einem wulstigen mit Borsten bedeckten Rand und gestützt von zwei seitlich gelegenen grossen Chitinplatten. Borsten, wie wir sie auf dem Mundrand beobachten, kommen auch im Innern der Mundhöhle vor. Die Mandibeln (Fig. 8, *c*. Fig. 11) liegen im Innern der Saugröhre und tragen an ihrem vordern Ende nach unten gerichtete Zähne, die, wie schon CLAUS ausführt, zum Verwunden der Wirtstiere dienen. Sie sind bei *A. corégoni* in der Zahl von 4 grössern und 4 kleinern vorhanden. Auf die durch sie verursachte Wunde wird dann der Saugrüssel aufgesetzt.

Von dem vordern Maxillenpaar der freilebenden Copepoden bleiben bei den Schmarotzerkrebsen aus der Familie der Lernaepodiden nur zwei tastertförmige Höckerchen (Fig. 8, *d*) übrig, die ausserhalb der Saugröhre liegen. So stellen sie nach CLAUS bei *A. percarum* handförmige, mit drei borstentragenden Fortsätzen versehene Gliedmassen dar. Bei *A. coregoni* sind es längliche keulenförmige Gebilde, die an ihrem vordern Ende auf zwei kleinen Erhebungen je einen Stachel tragen. In einzelnen Fällen konnte ich mit starken Vergrösserungen am äussern Rand ein weiteres kleines Zähnchen beobachten.

Das hintere Maxillenpaar zerfällt nach CLAUS in seine beiden Aeste und dient bei den Lernaepodiden nur noch zum Anklammern.

Die innern Maxillarfüsse (Fig. 10), die Klammerfüsse bleiben, tragen nach CLAUS bei *A. percarum*, wenn wir diese bestbekannte Form wieder zum Vergleiche heranziehen wollen, einen langgestreckten scharfen Hacken, welcher nach dem innern Rande des umfangreichen Mittelgliedes eingeschlagen werden kann. Bei *A. coregoni* ist das stark chitinisierte Endglied, das auch eingeschlagen werden kann, nicht hackenförmig, sondern eher keulenförmig, und trägt an seinem vordern Ende zwei mit den Spitzen einander zugerichtete starke Zähnen. Das zweite und dritte Glied werden hauptsächlich ausgefüllt von der ausserordentlich starken Bewegungsmuskulatur für das Endglied. Starke Chitinleisten bieten den Muskeln ausgezeichnete Anheftungspunkte. Die Basalglieder stossen in der Mittellinie zusammen und sind fest mit einander verbunden.

Die äussern armförmigen Maxillarfüsse sind am Vorderende verwachsen, doch so, dass man eine deutliche Trennungsnah beobachten kann, und tragen den Chitinknopf (Fig. 12). Diese armförmigen Gebilde, die von einer Menge Längsmuskeln durchzogen werden und viele Querrunzeln tragen, sind bei *A. coregoni* kürzer als bei *A. percarum*, wenn sie sich nicht beim Conservieren contrahiert haben, was man vielleicht aus den wulstartigen Enden schliessen kann. Ueber die Stellung

der Arme beim lebenden Tier kann ich keine genauen Angaben machen. Bei meinen konservierten Exemplaren waren sie in den meisten Fällen schräg nach hinten gerichtet und wurden nur zur bessern Vergleichung mit *A. percarum* nach vorn über den Kopf hinaus gelegt.

Der Chitinknopf zeigt in seinem Bau grosse Abweichungen von dem der andern *Achtheres*-Arten. *A. coregoni* trägt an den verwachsenen Armen einen kugeligen oder zwiebel förmigen Knopf mit kurzem Hals, der ganz aus homogenem Chitin besteht und weder Einstülpungen noch Knötchen zeigt. In das Innere der Kugel treten, aus den Armen kommend, zwei am vordern Ende blindgeschlossene Kanäle ein.

Bevor wir die Maxillarfüsse verlassen, seien noch die vier Drüsen erwähnt, die CLAUS schon bei ganz jungen Larvenstadien von *A. percarum* beobachtet hat. Sie liegen an der Basis der Maxillarfüsse und werden von ihm als Excretionsorgane bezeichnet. Sie waren alle vier bei meiner Art vorhanden. Die zwei innern finden wir, dem Darm aufliegend, zwischen den innern Maxillarfüssen. Ihre Ausführungsgänge münden nahe zusammen an der Stelle, wo sich die Basalglieder der innern Maxillarfüsse berühren. Die äussern stellen langgestreckte Gebilde dar, die wahrscheinlich an der Basis der äussern Maxillarfüsse ausmünden.

Der innere Bau, vor allem der des Hinterleibes, zeigt grosse Analogien mit den Verhältnissen bei *A. percarum*, die von NORDMANN und CLAUS in mustergültiger Weise beschrieben und abgebildet werden.

Der Darm verläuft ohne Windungen und ohne Anhangsorgane als gerades dünnwandiges Rohr durch den ganzen Körper. Die Mundöffnung, die schon bei der Besprechung des Saugrüssels beschrieben wurde, liegt, wie die Afteröffnung auch, etwas auf die Unterseite verschoben. Von der Mundöffnung führt ein kurzer Oesophagus in den etwas erweiterten Magenabschnitt des Darmes, dessen Bau aber, wie aus Querschnitten deutlich zu erkennen ist, keine nennenswerten Unterschiede von den andern Darmteilen erkennen lässt.

Beim Eintritt in den Hinterleib verengert sich das Darmlumen, um dann gegen das Hinterende zu wieder stark an Durchmesser zuzunehmen. Der Darm bildet hier, bevor er in den wieder engeren Endabschnitt übergeht, eine zweite Anschwellung. Hauptsächlich in seinem hintern Teile zeichnet er sich durch eine grosse Zahl regelmässig aufeinander folgender Querrunzeln aus. Magen und Enddarm von *A. percarum* sollen nach CLAUS muskulöse Wandungen besitzen, die sich wellenförmig in peristaltischen Bewegungen contrahieren. Sie sind an Querschnitten von *A. coregoni* deutlich zu erkennen. In das Darmlumen springen, hauptsächlich im hintern Abschnitt, eine grosse Zahl von Darmzotten weit ins Innere vor. An der zweiten Anschwellung des Darmes, etwas hinter der Mitte des Hinterleibes, setzen sich quergestellte Muskeln an, die wahrscheinlich den Darm, wie bei *A. percarum* und andern, in rythmischen Bewegungen im Körper hin und her bewegen. Der Aussenwand des Darmes folgen vereinzelt grössere Längsmuskelbündel, die voraussichtlich eine Kontraktion des Darmes von vorn nach hinten lebhaft unterstützen. Leider war ich nie im Besitz von lebenden Exemplaren, um diese Bewegungen des Darmes beobachten zu können.

Die Längsmuskelbündel liegen in einer cavernösen Serosa, die durch unregelmässige faserige oft kreuzförmig angeordnete Ausläufer mit andern Organen, vor allem aber mit der Leibeshaut in Verbindung steht.

Der ganze Hinterleib ist durchsetzt von einem aus längs- und querverlaufenden Muskeln bestehenden Muskelnetz, das wahrscheinlich dazu dient denselben auszudehnen und zu verkürzen. Zwei starke Muskelbündel verlaufen zu beiden Seiten des Darmkanals und verbreiten sich an den Grenzen der einzelnen Segmente, können sich sogar in einzelne Partien auflösen. An den Segmentgrenzen selbst sind quergestellte Muskeln zu beobachten.

Die rythmischen Bewegungen des Darmes, seine Kontraktionen und diejenigen des ganzen Hinterleibes bedingen eine Blutcirkulation im ganzen Körper. Das dünnwandige, lang-

gestreckte, sackartige Herz liegt in der dorsalen Hälfte des Cephalothorax und steht wahrscheinlich durch zwei Stigmata, ein vorderes und ein hinteres, in Verbindung mit dem Blutlagunensystem des Körpers. Seine Wandungen sind von Muskelfasern durchzogen, so dass angenommen werden kann, dass das Herz durch rythmische Kontraktionen der Cirkulation des Blutes Vorschub leistet. Blutbahnen sind vor allem wahrzunehmen im stark entwickelten, fettartig durchsetzten Bindegewebe des Rückens, dann aber auch in den Aufhängebändern des Darmes.

Das Nervensystem ist äusserst schwierig zu beobachten, weist aber ebenfalls grosse Aehnlichkeit mit demjenigen von *A. percarum* auf. Es besteht auch hier aus einer grossen Ganglienmasse um den Schlund herum und aus einer Bauchganglienkette, besser einem Bauchmark. Die erstere setzt sich zusammen aus den verschmolzenen Gehirn- und Schlundganglien. Das Gehirnganglion bildet nur einen geringen Teil des ganzen Ringes, während der weitaus grösste Teil dem untern Schlundganglion zufällt, an dem man in einigen Querschnitten deutlich erkennen kann, dass es aus zwei zusammen verwachsenen Ganglienmassen besteht, ohne dass es möglich wäre äusserlich noch eine Trennung wahrzunehmen. Allem Anscheine nach ist das untere Schlundganglion auch hier aus der Verschmelzung der einzelnen Ganglien der Mundgliedmassen hervorgegangen, wie es auch WILSON für seine Ergasiliden annimmt. Die Ganglienzellen sind überall peripher angeordnet, während das Innere von faserigen Nervenzellen gebildet wird.

Den Verlauf der abgehenden Nerven zu beobachten, ist an konserviertem Material fast unmöglich. Annehmen darf man, wie dies auch CLAUS für das letzte Larvenstadium von *A. percarum* angiebt, dass « eine Reihe von paarigen Nerven nach den Antennen, Mundteilen und Kieferfüssen laufen. » Die Antennennerven entspringen dann wahrscheinlich am obern Schlundganglion, diejenigen der Mandibeln, Maxillen und Kieferfüsse am untern Schlundganglion. Es lassen sich nun

auch auf Schnitten nervöse Partien erkennen, die zu Antennen und Mundteilen verlaufen, doch fehlt ein Zusammenhang vollständig. Aufgefallen sind mir einige gangliöse Massen im vordern Teil des Saugrüssels. Es ist nach meinem Dafürhalten nicht ausgeschlossen, dass wir es hier mit gangliösen Anschwellungen an der Basis der Antennen, der Mundteile und der Kieferfüsse zu tun haben.

Nach hinten giebt die grosse Schlundganglionmasse das Bauchmark ab, das man auf Querschnitten ziemlich weit in den Hinterleib hinein verfolgen kann. In einigen wenigen ist es möglich, seine Zusammensetzung aus zwei Längsnerven zu beobachten, ferner auch seitlich abgehende Nerven, doch kann man hier kaum von einer Bauchganglienkeette sprechen.

An Totalpräparaten ist es unmöglich unter dem stark verzweigten nach allen Seiten traubig aufgetriebenen Eileiter den Eierstock wahrzunehmen. Aus Schnittserien geht hervor, dass er, überlagert vom Eileiter, im vordern Drittel des Hinterleibes, aber mehr auf die Unterseite verschoben, liegt. Er setzt sich aus einer grössern Anzahl Schläuche und Lappen zusammen, in denen eine Menge grösserer und kleinerer Eier wahrzunehmen ist, und geht nicht einfach in den Eileiter über. An den in diesen Schläuchen und Ausläufern enthaltenen Eikeimen, die mit ihren Membranen in Reihen aneinander liegen, kann man ein deutliches Keimbläschen und einen grossen Keimfleck beobachten. Man trifft nun diese schnurartigen Eireihen im ganzen Lumen des Eileiters, aber immer im Gefolge eines geschlechtsreifen, dotterreichen Eies, an. Nach CLAUS<sup>1</sup> müssen wir diese Schnüre als Sprossen des Keimstockes auffassen, die sich nicht frei in die Leibeshöhle hinein verzweigen konnten, sondern in das Lumen des weiten Eierbehälters hineinwucherten. Sie sollen mit dem Eierstock in Zusammenhang stehen bleiben. Eine andere Auffassung vertritt WILSON<sup>2</sup>, der diese Verhältnisse an *A. ambloplitis* Kellicott

<sup>1</sup> CLAUS, Zeitschr. wiss. Zoologie, 11. Bd., 1862, p. 305.

<sup>2</sup> WILSON, *North American Parasitic Copepods*, Part 9: *The Lernaeopodidae*. Proc. U. St. Nat. Mus., 1911, p. 194

untersucht hat. Nach ihm werden diese Eizellenfilamente vom Eierstock abgestossen, gelangen in den Eileiter und stehen in keinem Zusammenhang mehr mit ersterem.

Immer die letzte Zelle, also die im Eierstock zuerst gebildete, entwickelt sich zum geschlechtsreifen, grossen, dotterreichen Ei, das dann in die Eiersäckchen abgestossen wird, um der Entwicklung der nächsten Platz zu machen. Nach WILSON entwickelt sich nun eine Zelle nach der andern der ganzen Eizellenfilamente auf diese Weise. Aehnliche Verhältnisse führt er auch für die Ergasiliden an. An keinem einzigen Schnitt durch den Hinterleib von *A. coregoni* war es mir möglich einen Zusammenhang der Eizellenfilamente mit dem Eierstock zu beobachten, so dass ich mich auch genötigt sehe, der Auffassung WILSONS trotz ihrer Sonderbarkeit den Vorrang zu geben. In einigen Fällen war die auf die Eizelle folgende Filamentzelle stark vergrössert, ein Zeichen dass die erste bald abgestossen wird, um der Entwicklung der zweiten Platz zu machen.

Der Bau der Eier selbst stimmt im grossen und ganzen mit dem von WILSON für diejenigen von *A. ambloplitis* beschriebenen überein. Die grossen, reifen Eier umgeben sich vor der Ablösung von ihren Filamenten mit einer deutlichen, sehr dünnen strukturlosen Membran. Das ganze Innere ist erfüllt von einer grossen Zahl rundlicher oder ovaler Dotterkugeln, die, wo sie zusammenstossen, oft etwas abgeplattet sind. Im ganzen Ei zerstreut treffen wir eine grössere Anzahl in ihrer Grösse stark schwankender Vacuolen an. Die grössten sind etwa 5-6 Mal grösser als die Dotterkugeln, andere dagegen kaum grösser als diese. Der Eikern ist ungefähr von der Grösse der grössten Vacuole, von rundlicher oder ovaler Form, und mit einer deutlichen Membran versehen. Er enthält einen gut wahrnehmbaren, mit Haematoxylin sich dunkel färbenden Nucleolus, und auch das übrige im Kern verteilte Chromatinmaterial färbt sich in diesem Farbstoff dunkel. Das Cytoplasma liegt als dünne Schicht der Eimembran an und färbt sich bei jüngern Eiern im Haematoxylin bläulich.

Die Eier werden wahrscheinlich auch hier in der Nähe des

Receptaculum seminis befruchtet, dann mit einer dichten, von der Cementdrüse gelieferten Membran umgeben und gelangen durch die seitlichen, oberhalb der Mitte des Genitalsegmentes gelegenen, von Chitinleisten gestützten Geschlechtsöffnungen in die äussern Eiersäckchen, wo sie einen Teil ihrer weitem Entwicklung durchmächen.

Als Anhangsorgane des Geschlechtsapparates sind im weitem die Cement- oder Kittdrüsen und der Begattungsapparat zu besprechen. Die Kittdrüsen liegen, wie bei den andern *Achtheres*-Arten, zu beiden Seiten des Hinterleibes ausserhalb der Eileiter. Im dritten Körpersegment, in einem dünnern abgerundeten mehr dorsalwärts gelegenen Ende beginnend, verlaufen sie schräg durch den Körper, um auf der Unterseite am obern Ende des Genitalsegmentes in den Eileiter zu münden, nachdem sie im letzten Abschnitt eine starke Anschwellung erlitten haben. Von Einschnürungen, Quercontouren und Ringelungen, wie sie NORDMANN und CLAUS für die Kittdrüsen von *A. percarum* auführen, ist bei *A. coregoni* wenig oder nichts zu beobachten.

Der Querschnitt des längsgerichteten nicht angeschwollenen Teiles der Kittdrüsen zeigt eine fast kreisrunde Form, doch liegt das Lumen etwas excentrisch, indem die secretabsondernden Zellen in einer dicken Schicht auf der Aussenseite angeordnet sind. Die innere Seite wird nur durch eine dünne Wand gebildet, an der sich die Aufhängebänder für das ganze Organ anheften. In der Drüsenschicht der Aussenseite erscheinen vor allem die nach der Bauchseite hin gelegenen Zellen stark aufgetrieben und sind wahrscheinlich die Hauptproduzenten der Kittmasse. Ihr Protoplasma und ihre Kerne sind nur noch als dünne Wandbelege zu beobachten, doch muss auch für die andern angeführt werden, dass Kerne nur schwierig nachzuweisen sind. Der kugelig aufgetriebene Endteil vor der Ausmündung in den Eileiter hat nun, im Gegenstaz zum andern, seine Drüsenschicht hauptsächlich auf der Innenseite, doch ist sie hier lange nicht so stark entwickelt.

Die Kittmasse selbst ist im obern Teil homogen und wahr-

scheinlich ziemlich dünnflüssig. Beim lebenden Tier das Lumen der Drüse vollständig ausfüllend, schrumpft sie bei der Conservierung stark ein und färbt sich intensiv mit Eosin und Säurefuchsin. Im Endteil zeigt sie eine deutliche wabige Struktur, was auf eine dichtere Konsistenz schliessen lässt.

Der Begattungsapparat besteht aus den gleichen Teilen, wie sie CLAUS für *A. percarum* anführt. Die kleinen dunkelroten, mit dicken Chitinwandungen versehenen Kügelchen an den Spitzen des Hinterendes konnten fast bei allen geschlechtsreifen Exemplaren beobachtet werden. An sie setzen sich dann die Spermatophoren der Männchen an, deren Inhalt sich in das Lumen der Kügelchen ergiesst, in den beiden langen dünnen Kanälen emporsteigt, um endlich in den weiten, dickwandigen, unterhalb des Darmes liegenden Querkanal zu gelangen. Dieser verbindet die beiden Endstücke der Eileiter und durch ihn treten dann die Spermatozoen in diese ein. Ihm allein könnte der Name Receptaculum seminis gegeben werden, wenn man diesen Ausdruck auf die vorliegenden Verhältnisse überhaupt anwenden will. Bei *Achtheres percarum* hat er das kleinste Lumen in der Mitte und erweitert sich nach den Ausmündungsstellen in die Eileiter trichterförmig; bei *A. coregoni* weist er den grössten Querschnitt in der Mitte auf und zeigt keine Erweiterungen an den Enden.

In diesem Querkanal konnten nun mit den stärksten Vergrösserungen bei einigen Exemplaren Spermatozoiden nachgewiesen werden. Sie sind ausserordentlich klein, von rundlicher oder ovaler Gestalt, mit grossem Kern, der sich in Haematoxylin intensiv färbt, und zu länglichen Paketen vereinigt, die den Ausmündungsstellen in die Eileiter vorgelagert sind, sogar mit einem Ende in diese hineinragen können. In den rundlichen Kügelchen und in den beiden längsverlaufenden Kanälen konnte ich sie nicht nachweisen.

*Basanistes coregoni* Neresheimer.

(Fig. 13-15).

Das Material, das NERESHEIMER<sup>1</sup> zur Verfügung stand, als er die Art aufstellte, stammt aus dem Bodensee. Ein Teil davon gehört der SIEBOLD'schen Sammlung des Zoologischen Museums in München an und wurde nach den handschriftlichen Angaben von SIEBOLD im Oktober 1857 auf den Kiemen von *Coregonus wartmanni* gefunden. NERESHEIMER selbst kam dann im November 1908 in den Besitz zweier weiterer Exemplare aus den Kiemen des Gangfisches (*Coregonus macrophthalmus* Nüssl.). Er glaubt nun, dass das SIEBOLD'sche Material auch aus Gangfischkiemen stamme, da SIEBOLD den Gangfisch nicht als eigene Art unterschied, sondern als junges Blaufelchen betrachtete. Nach seinen Beobachtungen sitzen die Exemplare von *B. coregoni* meist an den Reusenzähnen fest verankert.

Meine Exemplare stammen alle aus dem Zugersee, wo sie, vergesellschaftet mit dem oben beschriebenen *Ergasilus surbecki*, auf den Kiemen des Bläulers (*Coregonus wartmanni compactus* F.) vorkamen und wie dieser im Januar 1912 gefangen wurden. Sie sassen bei den von mir untersuchten Fischen bald an den Reusenzähnen, bald an den Kiemenbögen selbst und waren nie mehr als in der Zahl von zwei oder drei Exemplaren auf einem Wirtstier vorhanden. Ein einziges Exemplar sass in der Mundhöhle hinter der Zunge festgeheftet. Die Ansatzstelle der Tiere war in der Mehrzahl der Fälle stark entzündet und von einer grossen Schleimabsonderung umgeben.

Die Identität meiner Exemplare mit denjenigen von NERESHEIMER stützt sich allein auf die Uebereinstimmung in der Körperform und im Bau des Chitinknopfes. Es sind dies die

<sup>1</sup> NERESHEIMER, *Studien über Süßwasser-Lernaeopodiden*. Ber. Bayr. Biol. Versuchsst. München, Bd. II, pp. 1-9, Taf. 1, 1. Textfig.

einziges Merkmale die von NERESHEIMER beschrieben werden, während er auf den Bau der Mundgliedmassen, der Maxillarfüsse und des Abdomens nicht eingetreten ist. Es soll dies hier nachgeholt werden.

Die Körperlänge meiner Exemplare schwänkt zwischen 4<sup>mm</sup> und 4<sup>mm</sup>,5; die Eiersäckchen sind im Mittel 3<sup>mm</sup> lang. Diese Masse überschreiten diejenigen des SIEBOLD'schen Materials, während diejenigen der Exemplare aus den Gangfischkiemen ihnen nicht nachstehen.

Der von NERESHEIMER gegebenen Beschreibung der Körperform ist beizufügen, dass der Cephalothorax bei allen Exemplaren durch einen deutlich verengten « Halsteil » vom Hinterleib abgetrennt ist und dass der Hinterleib immer länger ist als breit. Die Enden der beiden Aeste des Doppelarmes sind in beiden Fällen angeschwollen. Die langgestreckten Eiersäckchen enthalten die Eier in 8 Reihen. Leider fehlen mir auch hier männliche Exemplare vollständig.

Die ersten Antennen sind dreigliedrig und entspringen zu beiden Seiten des Saugrüssels, etwas auf der Dorsalseite. Das Endglied trägt eine einzige stachelförmige Borste.

Die grosse, kräftige, aus zwei Aesten bestehende zweite Antenne (Fig. 14, *a*) zeigt einen ähnlichen Bau, wie er für diejenige von *A. coregoni* beschrieben wurde. Hier wie dort haben wir einen ausgezeichneten Anheftungsapparat vor uns. Der Grössenunterschied zwischen den beiden Aesten ist allerdings hier kein so grosser. Ihre Bedornung ist ebenfalls ähnlich wie bei *A. coregoni*, doch sind die nach aussen gerichteten Stacheln des äussern Endgliedes in viel geringerer Zahl vorhanden und das Endglied selbst ist auch viel kleiner. Der Innenast zeigt neben einer kugeligen, mit nach aussen weisenden Dornen über und über bedeckten Anschwellung, am Endglied fünf Stacheln, von denen der längste endständig und nach aussen gerichtet ist.

Zwischen den beiden Antennen, etwas gegen die Bauchseite verschoben, liegt der kegelförmige Saugrüssel (Fig. 14, *b*). Die etwas ventral gelegene Mundöffnung ist von einem dichten

Borstenkranz umgeben, der aber auf den Mundrand beschränkt ist und nicht in die Mundhöhle hineingeht.

Die Mandibeln (Fig. 14, *c*) weichen im Bau wenig von denen der übrigen Lernaeopodiden ab. Es sind zwei in der Saugröhre liegende, am Vorderende mit nach unten gerichteten scharfen Zähnechen versehene Chitinleisten, die zum Verwunden des Wirtstieres dienen. Vier grössere Zähnechen waren deutlich wahrzunehmen; die Zahl der kleinern konnte nicht genau festgestellt werden.

Das vordere, tasterförmige Maxillenpaar (Fig. 14, *d*) ist dreilappig. Jeder Lappen trägt einen nach innen gerichteten starken Stachel. Das ganze Gebilde ist lange nicht so verkümmert wie bei *A. coregoni*.

Die innern Maxillarfüsse (Fig. 15) sind dreigliedrig und von kräftigem Bau. Das Endglied, das mit Hilfe der Muskulatur des zweiten und dritten Gliedes nach innen eingeschlagen werden kann, ist hackenförmig und trägt einen kräftigen Chitinpanzer mit gewellten Rändern, der einem festen Anhaften am Wirtstier in jeder Beziehung förderlich ist. Das zweite Glied ist am Innenrand mit einem grossen, dem Endglied entgegengerichteten Chitinzapfen versehen. Beide zusammen geben dem innern Maxillarfuss die Bedeutung einer ausserordentlich zweckmässig gebauten Zange, die dem Tier beim Festhalten gute Dienste leistet.

Die äussern, armförmigen Maxillarfüsse sind am vordern Ende kolbig aufgetrieben, verwachsen und tragen den für die Gattung *Basanistes* charakteristischen Chitinknopf (Fig. 13). Sie sind kurz und gedrungen gebaut und durchzogen von einer grossen Zahl von Längsmuskelbündeln. Der Chitinknopf ist, wie ihn auch NERESHEIMER beschreibt, keulenförmig, seitlich jedoch stark abgeplattet und durchzogen von zwei aus den Armen kommenden Kanälen, die sich an der Spitze vereinigen. Von einer kreisrunden, nach aussen mündenden Oeffnung am vordern Ende konnte ich nichts beobachten.

Der innere Bau des ungeteilten Hinterleibes zeigt das typische Verhalten der ganzen Familie der Lernaeopodiden, wie es ge-

nauer bei *Achtheres coregoni* beschrieben wurde. Ich möchte hier nur in grossen Zügen darauf eintreten und nur einige kleinere Abweichungen genauer anführen.

Wohl ist der Hinterleib nicht segmentiert, wenigstens nicht äusserlich, doch zeigt das den ganzen Körper durchziehende Muskelnetz eine segmentale Anordnung, wie bei *A. coregoni*, so dass man fast von einer innern Segmentation zu sprechen gezwungen ist. Möglicherweise sind die letzten Larvenstadien, die in den meisten Fällen noch nicht so stark rückgebildet sind, wie das geschlechtsreife Tier, noch segmentiert.

Der Darm hat den gewöhnlichen geraden Verlauf, mit einer Anschwellung im Cephalothorax, die man als Magen bezeichnen kann, und einer zweiten im Hinterleib, an der sich die querverlaufenden Muskeln anheften, die durch ihre Kontraktionen die rythmischen seitlichen Bewegungen des Darmes auslösen.

Circulationsorgane und Nervensystem wurden nicht genauer untersucht, doch werden sie in ihrem Bau wenig Abweichungen zeigen von demjenigen der andern Vertreter der Familie, z. B. von *A. coregoni*.

Mit einigen Worten möchte ich noch auf die Verhältnisse des Geschlechtsapparates eintreten. Der Eileiter ist nicht sehr stark verzweigt und enthält grössere Eier als z. B. der von *A. coregoni*. Die Kittdrüsen sind kürzer, dafür aber von grösserm Querschnitt als bei jenem, münden aber hier wie dort in den letzten Abschnitt des Eileiters, der dann als dünner gewundener Kanal in die schräg nach aussen führenden, von Chitinleisten und Muskulatur gestützten Geschlechtsöffnungen übergeht. Der längsgerichtete Teil der Kittdrüsen weist eine Menge Ringelungen und Querkonturen auf, ähnlich wie sie NORDMANN und CLAUS für *A. percarum* beschreiben und abbilden.

Der Begattungsapparat zeigt den gewöhnlichen Bau, wie er wahrscheinlich für alle Lernaeopodiden als Regel angenommen werden kann. Nur die beiden längsgerichteten Kanäle weisen eine kleine Abweichung auf. Sie sind nämlich in der Ausstülpung, auf der die roten Kügelchen sitzen, stark angeschwollen.

Dann ist ferner auch der Querkanal, in den sie einmünden und der die beiden Eileiter verbindet, überall von gleichem Querschnitt.

In den Coregonen unserer Alpenrandseen haben wir typische stenotherme Glacialrelikte vor uns. Ihre Heimat ist der hohe Norden. Der Schluss liegt nahe, dass die auf ihnen schmarotzenden Copepoden erst durch sie postglacial nach Mitteleuropa und in die Tiefe der Alpenrandseen eingeschleppt worden sind. Auch für sie kann die Bezeichnung stenotherme Glacialrelikte mit nordischem Ursprung beansprucht werden. Der nordische Charakter von *Ergasilus surbecki* geht aus der schon weiter oben angeführten Arbeit von FREIDENFELT hervor, der den Parasiten auf den Kiemen des Hechtes, dann aber auch auf Fischen der Ostsee und verschiedener Binnengewässer Schwedens häufig nachweisen konnte. Für die beiden andern Arten kenne ich allerdings keine ähnlichen Beobachtungen, doch schmarotzen auch ihre verwandten Arten auf kaltwasserliebenden Fischen, wenn auch nicht von ausgesprochenem nordischen Charakter. Es kommt *Achtheres percarum*, der ziemlich weitverbreitet ist, weniger in Betracht, als *Achtheres sandrae* nach GADD auf *Lucioperca sandra* von Schweden und *Basanistes huchonis* auf *Salmo hucho* und *Thymallus thymallus*, die beide das kalte Wasser von Gebirgsbächen oder von raschfließenden Flüssen und Strömen bewohnen.

## NACHTRAG

Auf eine kurze vorläufige Mitteilung im Zoologischen Anzeiger<sup>1</sup> über die beschriebenen parasitischen Copepoden auf Coregonen, macht mich Charles B. WILSON, der bekannte amerikanische Kenner der parasitischen Copepoden, auf zwei Publikationen über eine amerikanische *Lernaeopoda coregoni* aufmerksam. Die eine ist betitelt *The Crustacean Parasites of the Fresh-water Fishes of the U. S.*, verfasst von S. J. SMITH. Sie ist erschienen in «Report U. S. Com. Fish and Fisheries», 1872-73, part. II, pp. 661-665 und enthält auf Seite 664 und auf Tafel III, Fig. 17, die Beschreibung und Abbildung einer *Lernaeopoda coregoni*. Der Titel der andern lautet: *On certain Crustacea parasitic on Fishes from the Great Lakes*, von D. S. KELLICOTT, und ist erschienen in Proc. Amer. Society Microscopists I, 1880. Sie soll auf Seite 55, auf der Tafel II, in Fig. 4 und 5, die Beschreibung und Abbildungen der gleichen Art enthalten. WILSON teilt mir dann ferner mit, dass die fragliche Art nicht zu der Gattung *Lernaeopoda* zu rechnen sei, sondern zu *Achtheres*, dann den Namen *A. coregoni* (Smith) bekommen würde und wahrscheinlich mit meinem *Achtheres coregoni* übereinstimme.

Von den beiden Publikationen, die ich dem Namen nach kannte, ist mir die erste nirgends zugänglich, während ich endlich durch Herrn Dr. Th. STECK in Bern erfahren konnte, dass die zweite in der Bibliothek des Genfer Naturhistorischen Museums aufliegt. Herr Prof. Dr. M. BEDOT, der Direktor des Genfer Naturhistorischen Museums, war auf mein Ersuchen auch so freundlich, mir den betreffenden Band für einige Zeit zu überlassen.

<sup>1</sup> BAUMANN, F.: *Parasitische Copepoden auf Coregonen, ein Beitrag zur Kenntnis der parasitischen Copepoden der Schweiz*. Zool. Anz., Bd. XL, Nr. 2-3, 20. Aug. 1912, pp. 55-57, 2 Fig.

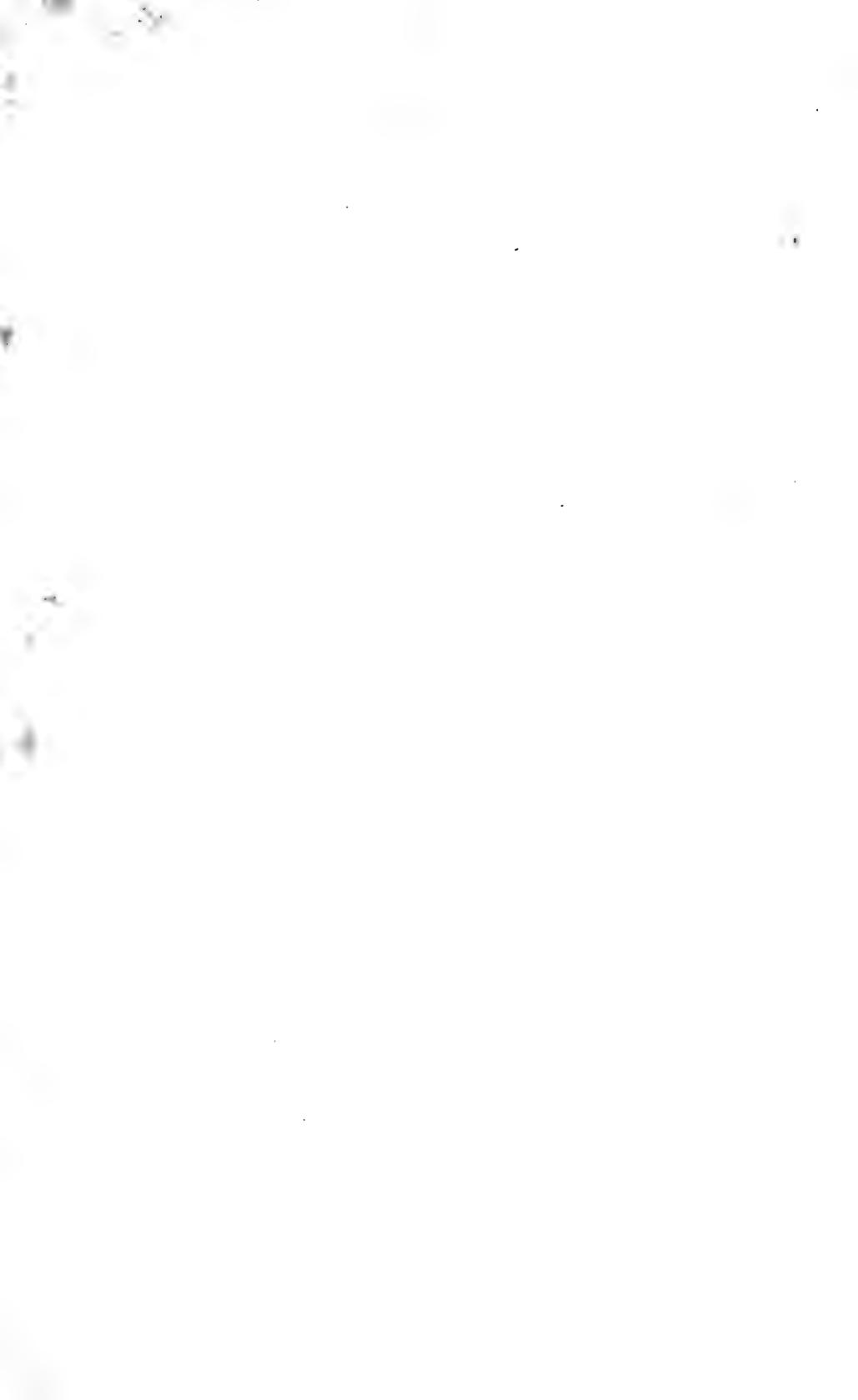
Nach der allerdings kurzen Beschreibung und der Abbildung des ganzen Tieres und derjenigen der Mundgliedmassen von KELLICOTT ist es auch für mich kaum mehr zweifelhaft, dass es sich hier um eine *Achtheres*-Art handelt. KELLICOTT beobachtete sie auf *Coregonus artedi* des Niagara und zwar an den Flossen und auf der übrigen Körperoberfläche, doch scheint sie die Flossen als Aufenthaltsort vorzuziehen. Er bezeichnet den Parasiten als « External Herring Sucker » und rechnet ihn zu den *Lernaeopodadae*. Eine genauere Bezeichnung und auch der Name *Lernaeopoda coregoni* wird nicht angegeben.

Die fragliche *Achtheres*-Art hat nun allerdings den gleichen Aufenthaltsort und eine entfernte Ähnlichkeit mit der von mir beschriebenen, zeigt aber im Bau der Mundgliedmassen Abweichungen, auf die einzutreten mich zu weit führen würde, die es mir aber unmöglich machen, die beiden Arten zu vereinigen.

## FIGURENERKLÄRUNG

### TAFEL 5.

- FIG. 1. — *Ergasilus surbecki* n. sp.  
 FIG. 2. — Abdomen von *E. surbecki*.  
 FIG. 3. — Zweite Antenne von *E. surbecki*.  
 FIG. 4. — Mundgliedmassen von *E. surbecki*.  
     *a)* Mandibel. *b)* I. Maxille. *c)* II. Maxille. *d)* Labium.  
 FIG. 5. — I. Schwimmfuss von *E. surbecki*.  
 FIG. 6. — II. Schwimmfuss von *E. surbecki*.  
 FIG. 7. — IV. Schwimmfuss von *E. surbecki*.  
 FIG. 8. — Mundgliedmassen von *A. coregoni*.  
     *a)* II. Antenne. *b)* Saugrüssel. *c)* Mandibel. *d)* I. Maxille.  
 FIG. 9. — *Achtheres coregoni* n. sp.  
 FIG. 10. — Innerer Maxillarfuss von *A. coregoni*.  
 FIG. 11. — Mandibel von *A. coregoni* (stark vergrössert).  
 FIG. 12. — Chitinknopf von *A. coregoni*.  
 FIG. 13. — Chitinknopf von *Basanistes coregoni*.  
 FIG. 14. — Mundgliedmassen von *B. coregoni* Neresheimer.  
     *a)* II. Antenne. *b)* Saugrüssel. *c)* Mandibel. *d)* I. Maxille.  
 FIG. 15. — Innerer Maxillarfuss von *B. coregoni*.









# Recherches parasitologiques sur les Amphibiens de la Suisse

PAR

**Emile ANDRÉ**

(Genève)

II<sup>1</sup>

Avec la planche 6.

---

## **Rana temporaria L.**

Les Grenouilles rousses que nous avons examinées au point de vue des parasites provenaient toutes du Jura bernois; elles étaient au nombre de 233, dont 138 ♂ (59,2 %) et 95 ♀ (40,8 %). Elles ont été disséquées surtout pendant les mois de janvier, avril, mai, juin, juillet, novembre et décembre, c'est-à-dire dans toutes les saisons; de même que pour *Bufo vulgaris*, nous n'avons pas constaté, chez cette espèce, des variations de la faune parasitaire que l'on puisse considérer comme des variations saisonnières. Faute de temps, nous n'avons pas essayé de déterminer les Flagellés, ni recherché les Entamœbiens et les parasites du sang. Tous les individus examinés étaient parasités.

<sup>1</sup> Pour la I<sup>re</sup> Partie, concernant *Bufo vulgaris* et *Salamandra maculosa*, voir Rev. suisse zool., vol. 20, p. 471, 1912.

*Opalines*. Ce genre était représenté chez nos Grenouilles par l'*Opalina ranarum* Ehrbg. ; une fois cependant, chez une ♀, celle-ci était remplacée par *O. dimidiata* Stein. Tandis que METCALF<sup>1</sup> n'a jamais trouvé que l'*O. ranarum*. Les *R. temporaria* examinées par cet auteur étaient parasitées dans la proportion de 66,6 ‰. Ce chiffre est un peu plus élevé pour nos Grenouilles :

173 sur 233, soit le 74,2 ‰ (♂ 73,9 ‰ ; ♀ 74,7 ‰).

De même que METCALF, nous avons constaté, en examinant des coupes de rectum habité par des Opalines, que celles-ci se tiennent presque exclusivement dans la portion initiale du rectum, quelques individus se trouvant dans la partie terminale de cet organe. Quand elles sont abondantes — ce qui est presque toujours le cas — elles forment un véritable bouchon (Pl. 6, fig. 1 et 2) obstruant le rectum. Ce bouchon contient aussi d'autres parasites, des *Nematoxys* (Ne), des *Nyctotherus cordiformis* (Ny) et des *Balantidium*. Sans vouloir prétendre qu'il y ait incompatibilité complète entre les Flagellés et les Opalines, nous devons cependant faire remarquer qu'il y a presque toujours un rapport quantitatif inverse entre ces deux groupes de Protistes : quand les Opalines sont abondantes, il n'y a en général pas de Flagellés, lorsqu'elles sont peu nombreuses, elles sont accompagnées de Flagellés, et lorsque ces derniers pullulent, les Opalines font défaut. NERESHEIMER<sup>2</sup> et METCALF<sup>3</sup> admettent que les Opalines n'habitent que l'intestin sain et que leur présence est un signe de la bonne santé de l'hôte. D'autre part, il est reconnu que certains Flagellés — chez l'Homme en particulier — ne peuvent se multiplier dans le tube digestif que lorsque le chimisme de celui-ci est anormal, lorsque, par exemple, la réaction du contenu intestinal est neutre ou alcal-

<sup>1</sup> METCALF, M., *Opalina. Its Anatomy and Reproduction, with a Description of Infection Experiments and a chronological Review of the Literature*. Archiv f. Protistenkde, vol. 13, p. 207, 1909.

<sup>2</sup> NERESHEIMER, E., *Die Fortpflanzung der Opalinen*. Archiv für Protistenkde, Supplément 1, p. 6, 1907.

<sup>3</sup> *Loc. cit.*

line. Notre observation semble donc confirmer l'opinion de NERESHEIMER et METCALF et montrer que, chez *R. temporaria* aussi, les Flagellés ne se multiplient pas dans un intestin sain. Dans le paragraphe consacré plus loin aux Flagellés, on trouvera d'autres indications à ce sujet.

*Nyctotherus cordiformis* (Ehrbg.). Cet Hétérotriche, hôte habituel du rectum des Grenouilles, s'est rencontré très fréquemment : chez 166 individus sur 233, soit le 71,2 %.

Les deux sexes sont parasites exactement dans la même proportion (♂ 71 %; ♀ 71,6 %). Nous avons trouvé le *N. cordiformis* avec tous les autres parasites du rectum; ces Infusoires sont même mélangés d'une façon très intime avec les Opalines (Pl. 6, fig. 1, Ny.). Ils peuvent quitter le rectum, et passer dans la partie terminale de l'intestin grêle.

*Balantidium entozoon* (Ehrb.) et *Balantidium elongatum* Stein. De ces deux formes, la première s'est montrée de beaucoup la plus fréquente. Nous ne faisons pas le décompte de ces deux espèces, parce qu'elles sont très proches parentes, que parfois il est assez difficile de les différencier et que, en outre, on les rencontre quelquefois ensemble.

61 individus parasités sur 233, soit le 26 % (♂ 21,7 %; ♀ 32,6 %).

Ces Infusoires se trouvent non seulement dans le rectum, mais fréquemment aussi dans l'intestin grêle.

*Balantidiopsis duodeni* (Stein). Cet Hétérotriche, beaucoup plus rare que les précédents, n'a été trouvé que 3 fois (1 fois chez ♂; 2 fois chez ♀); ce qui ne représente que le 1,3 %. De ces trois Grenouilles, deux étaient aussi parasitées par des *Balantidium*. Nous l'avons déjà constaté pour *Bufo vulgaris*<sup>1</sup>, et nous le ferons remarquer plus loin à propos de *Rana esculata* : la présence de cette espèce coïncide presque toujours

<sup>1</sup> ANDRÉ, *loc. cit.*, p. 475.

avec celle des *Balantidium*. Il y a certainement, dans ce fait, autre chose qu'un simple hasard ; mais quelle corrélation y a-t-il entre ces deux genres ? C'est ce que nous ne pouvons pas dire pour le moment. Nous poursuivons nos recherches sur les *Balantidium* des Amphibiens, et celles-ci pourront peut-être nous conduire à la solution de ce problème.

*Flagellés.* Nous n'avons recherché ces Protistes que dans nos derniers lots de *R. temporaria*, comprenant 138 individus (89 ♂ et 49 ♀), dont 25 hébergeaient des Flagellés, soit le 18,1 % (♂ 15,6 %; ♀ 22,8 %). Sur ces 25 Grenouilles, 8 ne présentaient pas d'Opalines, 7 en contenaient très peu ; en revanche, les Flagellés étaient dans la plupart de ces cas, très abondants, en particulier chez trois Grenouilles où ils formaient un véritable nuage.

*Opisthioglyphe ranae* (Fröl.) = *Distomum endolobum* Duj. . Ce Trématode, fréquent chez *R. esculenta*, est beaucoup plus rare chez la Grenouille rousse : nous ne l'avons observé 5 fois (3 fois chez ♂ ; 2 fois chez ♀), ce qui représente le 2,1 %. L'hôte le plus parasité ne logeait que 7 de ces Vers.

*Pleurogenes claviger* (Rud.) (= *Distomum clavigerum* Rud.). Le Catalogue du Musée de Vienne, cité par DUJARDIN<sup>1</sup>, indique cette espèce comme trouvée 46 fois sur 427 Grenouilles rouges, soit chez le 10,8 %. Tandis que nous ne l'avons rencontré que 3 fois (2 fois chez ♂ ; 1 fois chez ♀) ; ce qui représente le 1,3 %. Ajoutons que les chiffres du Catalogue du Musée de Vienne, ont paru trop élevés à DUJARDIN, puisque cet auteur ajoute qu'il est probable qu'on aura confondu plusieurs espèces. Les individus que nous avons observés étaient de petite taille et ne dépassaient guère 1<sup>mm</sup>,5, tandis que ce Distome atteint fréquemment 3<sup>mm</sup>. Le plus grand nombre de ces parasites chez le même hôte était de 20.

<sup>1</sup> DUJARDIN, *Histoire des Helminthes*, p. 404, Paris, 1845.

*Haplometra cylindracea* (Zed.) = *Distomum cylindraceum* Zed.). La fréquence de cette espèce paraît varier beaucoup suivant les localités. DUJARDIN<sup>1</sup> l'a trouvée dans les environs de Reims chez le 17 % des Grenouilles rousses, RUDOLPHI<sup>1</sup> le dit très abondant, le Catalogue du Musée de Vienne<sup>1</sup> donne la proportion de 3,7 % et d'après LOOSS<sup>2</sup>, pour les environs de Chemnitz, cette proportion serait de 17 %. Nous n'avons rencontré que 4 *R. temporaria* (2 ♂ et 2 ♀), soit le 1,7 %, abritant cet Helminthe, et celui-ci au nombre maximal de 3 individus, tandis que Looss en a observé 17 chez le même hôte. Rappelons que la cercaire de ce Distome habite un Coléoptère très abondant en Suisse, *Ilybius fuliginosus*.

*Polystomum integerrimum* Rud. Cette espèce paraît chez nous plus abondante qu'ailleurs, puisque nous l'avons trouvée 46 fois sur 233 Grenouilles rousses, soit le 19,1 % (♂ 19,1 %, ♀ 20 %), tandis que DUJARDIN<sup>3</sup> l'a observée 1 fois sur 71 Grenouilles vertes et rousses (1,4 %), et que MÜHLING<sup>4</sup> ne l'a pas trouvée une seule fois. Cependant, VON BÆR, cité par MÜHLING<sup>4</sup>, a constaté sa présence chez le 16,25 % des Grenouilles. La vessie urinaire d'un ♂ de nos Grenouilles logeait 9 de ces Vers et sur ceux-ci nous avons pu faire une fois de plus la constatation, que parfois la taille des parasites est en raison inverse de leur nombre dans le même organe. En effet, ces 9 Polystomes étaient en moyenne d'un tiers au-dessous des dimensions ordinaires. Nous avons pratiqué des coupes au travers de vessies urinaires hébergeant ces Helminthes. Nous avons d'abord observé que, sous l'action du liquide fixateur (sublimé acétique), le Polystome se détache de la paroi de la vessie, et qu'il ne semble donc pas qu'il y adhère d'une façon bien solide. Cependant, en opérant sur une

<sup>1</sup> *Op. cit.*, p. 396.

<sup>2</sup> A. LOOSS, *Die Distomen unserer Fische und Frösche. Neue Untersuchungen über Bau und Entwicklung des Distomenkörpers*. Bibliotheca Zoologica, vol. 6, p. 65, 1894-1895.

<sup>3</sup> *Op. cit.*, p. 320.

<sup>4</sup> MÜHLING, *Die Helminthen-Fauna der Wirbelthiere Ostpreussens*. Arch. f. Naturgesch., Jhg. 64, vol. 1, p. 18, 1898.

vessie serrée entre deux porte-objet, le Polystome se maintient en place. Sur les coupes, on constate alors que les ventouses postérieures de l'animal embrassent fortement la paroi de la vessie qui fait, à l'intérieur de la ventouse, un bouton presque sphérique, pédiculé à sa base. Les crochets font saillie, mais ils ne perforent pas la paroi de la vessie ; ils ne font qu'y creuser une dépression. Au point où est attaché le Polystome, la structure histologique de la vessie, même celle de l'épithélium, n'est nullement modifiée, ce qui semble prouver que le Ver est vagabond dans la vessie de son hôte, et qu'il n'y est pas fixé d'une façon définitive.

*Gorgodera cygnoïdes* (Zed). (= *Distomum cygnoïdes* Zed.). Nous n'avons observé que l'espèce type et non pas les formes voisines, *G. pagenstecheri* Ssin. et *G. varsoviensis* Ssin. Trois Grenouilles seulement étaient parasitées par cette espèce (2 ♂ et 1 ♀), c'est-à-dire le 1,3 %, avec un maximum de 4 individus chez le même hôte.

*Distoma* spec ? juv. Chez trois *R. temporaria* ♀, nous avons trouvé les kystes représentés fig. 8, contenant chacun un Distome (fig. 7). Chez l'une des Grenouilles, les kystes se trouvaient sur l'intestin, chez l'autre dans le foie et les muscles du tronc et des membres, et chez la troisième sur le rein et sur les muscles de l'abdomen et de la cuisse. Les Distomes provenant de ces trois Grenouilles variaient un peu par la longueur du corps, de 0<sup>mm</sup>,8 à 2<sup>mm</sup>,5, et par la longueur de l'œsophage ; cette dernière était due probablement à l'extension plus ou moins grande du Trématode. Par la forme et l'opacité du système excréteur, par la disposition de l'intestin et par les dimensions relatives des ventouses, ces Distomes étaient identiques. L'individu figuré est de dimensions moyennes : longueur 1<sup>mm</sup>,40, ventouse buccale 0<sup>mm</sup>,140, ventouse ventrale 0<sup>mm</sup>,115 ; l'œsophage est plus court que chez les autres individus. La peau est munie de trois fines épines qui disparaissent lorsqu'on fixe l'animal dans un réactif acide (sublimé acétique). Ces Distomes

ne peuvent être identifiés à ceux qui ont été décrits chez les Amphibiens par GASTALDI<sup>1</sup>, ERCOLANI<sup>2</sup> et LINSTOW<sup>3</sup>. Ils se rapprochent cependant de ceux qui ont été décrits et figurés d'une façon un peu sommaire par GÜNTHER<sup>4</sup>, mais qui ont la cuticule lisse, des dimensions plus faibles, et, en avant de la ventouse, ventrale, un organe dont nous n'avons pas trouvé d'homologue.

*Strongylus auricularis* Zed. Ce Nématode qui, d'après le Catalogue du Musée de Vienne<sup>5</sup>, se rencontre chez le 11,5 % des *Rana temporaria*, s'est montré pour nous beaucoup plus fréquent, 171 Grenouilles rousses, sur 233, en hébergeaient, soit le 73,4 % (♂ 69,6 % : ♀ 78,9 %). De l'intestin grêle, ce Strongle passe assez souvent dans le rectum.

*Nematoxys commutatus* Rud., *Nematoxys ornatus* Duj. et *Oxysona brevicaudatum* Zed. Nous réunissons dans le même paragraphe ces trois espèces, parce que le temps nous a souvent manqué pour les différencier; elles sont d'ailleurs proches parentes et vivent dans les mêmes conditions. La dernière de ces trois formes paraît moins fréquente que les autres. La proportion des *R. temporaria* parasitées est de 72 % (♂ 70,3 %; ♀ 74,7 %). MÜHLING<sup>6</sup> donne, pour le *Nematoxys ornatus*, le 40 % et, pour *Oxysona brevicaudatum*, le 48 %.

D'après NERESHEIMER<sup>7</sup>, la présence de jeunes *Nematoxys* dans

<sup>1</sup> GASTALDI, *Cenni sopra alcuni nuovi Elminti*, p. 6 et 10; pl. 1, fig. 4-5, 6-9, Turin, 1854.

<sup>2</sup> ERCOLANI, G., *Dell'addattamento delle specie all'ambiente. Nuove ricerche sulla storia genetica dei Trematodi*, II, Mem. Accad. Sc. Istit. Bologna, Ser. 4; vol. 3, p. 31-38, pl. II, fig. 7, 11-14. 1882.

<sup>3</sup> LINSTOW, O. von, *Enthelminthologica*, Arch. f. Naturgesch., 43. Jahrg., vol. 1, p. 185, 1877.

*Helminthologisches*, Ibid., 50. Jahrg., p. 144-142, pl. 10, fig. 27-28, 1884.

Voir aussi : *Die Süßwasserfauna Deutschlands*, Heft 17, M. LÜHE, Trematodes, p. 148, Jena, 1909.

<sup>4</sup> GÜNTHER, A., *Ueber den Puppenzustand eines Distoma*, Jahreshft d. Ver. f. vaterl. Naturkunde in Württemberg, vol. 9, p. 95-99, pl. 1, 1853.

<sup>5</sup> DUJARDIN, *op. cit.*, p. 132.

<sup>6</sup> *Op. cit.*, p. 52.

<sup>7</sup> *Op. cit.*, p. 6.

le rectum excluerait celle des Opalines. Cette observation s'est vérifiée fréquemment chez nos Grenouilles; cependant, dans quelques cas, le rectum fourmillait à la fois de jeunes *Nematoxys* et d'Opalines. Mais il n'y a certainement pas incompatibilité entre les Opalines et les *Nematoxys* adultes; ces derniers sont presque toujours dans la masse même des Opalines (Pl. 6, fig. 1 et 2, Ne).

*Angiostoma nigrovenosum* (Rub.) et *Angiostoma rubrovenosum* Schneid. Cette seconde espèce n'a été trouvée qu'une fois et, dans les chiffres ci-dessous, elle a été comptée avec la première.

64 individus parasités sur 233, soit le 27,5 % (♂ 31,9 %; ♀ 24,1 %). D'après le Catalogue du Musée de Vienne<sup>1</sup>, cette proportion serait de 29 %, et d'après MÜHLING<sup>2</sup>, de 50 %. Ce dernier auteur a observé une fois 20 de ces Nématodes dans un poumon; le chiffre le plus fort que nous ayons constaté est 18 : 10 Vers dans un poumon et 8 dans l'autre. Nous avons débité en coupes un poumon de *R. temporaria* abondamment peuplé de ce Ver, mais nous n'avons observé aucune altération pathologique en rapport avec la présence de cet Helminthe.

*Acanthocephalus ranae* Schr. (= *Echinorhynchus haeruca* Rud.). Sur les 233 Grenouilles rousses, 116 étaient parasitées par ces Vers, soit dans la proportion de 49,8 % (♂ 53,6 %; ♀ 43,1 %). Le nombre des Echinorhynques variait de 1 à 15; ceux-ci formaient une fois un paquet serré de 13 individus, obstruant l'intestin et le distendant beaucoup.

Nous avons représenté (Pl. 6, fig. 5) une coupe d'intestin de *R. temporaria* habité par cet Echinorhynque. Comme on le voit, la trompe est enfouie de toute sa longueur dans la paroi du tube digestif et les crochets pénètrent même dans les tissus. Au point de fixation du parasite, l'épithélium intestinal a disparu, et cette destruction de l'épithélium s'étend même dans

<sup>1</sup> DUJARDIN, *op. cit.*, p. 178.

<sup>2</sup> *Op. cit.*, p. 53.

le voisinage de ce point. La couche épithéliale ne cesse pas brusquement, mais ses éléments diminuent graduellement de hauteur (Pl. 6, fig. 6). La couche conjonctive sous-épithéliale prolifère dans la région attaquée par le parasite, et son épaisseur peut augmenter notablement. Nous n'avons pas constaté, dans les trois cas que nous avons étudiés, que l'attaque de la paroi intestinale par les Acanthocéphales produisit la nécrose ou l'infiltration des tissus, modifications pathologiques que WEINBERG et ROMANOWITCH<sup>1</sup> ont observées, dans la paroi intestinale du Porc, au point de fixation du *Gigantorhynchus gigas*. Nous avons recherché sur des coupes, en employant divers colorants appropriés, si la région de l'intestin lésée par les Acanthocéphales était envahie par des Bactéries, mais cela sans résultat. De sorte que l'on peut admettre que, dans la généralité des cas du moins, la perforation de l'intestin des Grenouilles par les Echinorhynques n'entraîne aucune inflammation, ni aucune infection. En revanche, nous avons toujours remarqué que, à l'endroit de la couche conjonctive qui correspond avec l'extrémité de la trompe du Ver, se dépose du pigment noir en plus ou moins grande abondance (fig. 5, pg.). Chez une Grenouille, un de ces Vers avait perforé de part en part la paroi de l'intestin et pendait dans la cavité du corps. Bien que la fixation des Echinorhynques soit, comme on vient de le voir, assez complète, ces parasites se détachent peu de temps après la mort de leur hôte, passent dans le rectum et même arrivent à l'extérieur.

*Divers.* Dans l'intestin d'une ♀, un kyste renfermant 4 vésicules, contenant chacune un petit Trématode. Ceux-ci ont été écrasés avant que nous ayons pu les examiner.

Dans le rectum d'une ♀, 2 kystes libres contenant chacun un petit Nématode filiforme.

Sur le rectum d'une ♀, quelques kystes contenant chacun deux petits Nématodes.

<sup>1</sup> WEINBERG et ROMANOWITCH, *Lésions de l'intestin grêle du porc produites par l'Echinorhynque géant*. Ann. Institut Pasteur, vol. 21, p. 966, 1907.

Sur l'intestin grêle d'une ♀ et dans la paroi de l'estomac et du rectum, kystes de 0<sup>mm</sup>,7 à 1<sup>mm</sup>, renfermant chacun un petit Nématode.

Chez un ♂, un petit Nématode enkysté dans la paroi de la vessie urinaire.

### **Rana esculenta L.**

Bien que cette espèce soit réputée aussi abondante que la précédente, nous n'avons pu en examiner qu'un nombre beaucoup plus faible d'exemplaires, soit 88, dont 51 proviennent de diverses localités de la Suisse romande, en particulier des environs de Genève et du Jura bernois, et 37, du Tessin. Ces chiffres sont trop faibles pour que cela puisse présenter quelque intérêt de donner des indications statistiques relatives aux sexes. En revanche, nous tiendrons compte des localités, car nous avons reconnu que, de même que pour *Bufo vulgaris*<sup>1</sup>, il y a des différences notables, quant à la faune parasitaire, entre les Grenouilles vertes du N. des Alpes et celles du S. de cette chaîne de montagnes. Ce que nous disions plus haut, pour *R. temporaria*, relativement à l'absence de variations saisonnières de la faune parasitaire, aux Entamoëbiens, aux Flagellés et aux parasites du sang, peut s'appliquer aussi à l'espèce dont nous allons nous occuper. Chez cette dernière, comme chez *R. temporaria*, tous les individus étaient parasités.

*Opalines.* Dans les Grenouilles vertes de la Suisse romande nous avons rencontré *Opalina dimidiata* Stein, quelquefois *Opalina ranarum* Ehrbg. et une seule fois *Opalina intestinalis* (Ehrbg.), tandis que celles du Tessin n'hébergeaient que la première de ces formes.

Suisse romande : 43 individus parasités sur 51, soit le 84 %;

Tessin : 33 individus parasités sur 37, soit le 89,2 %.

D'après METCALF<sup>2</sup>, cette proportion serait de 79,2 %. Nous n'avons pas constaté chez la *R. esculenta*, qui héberge donc

<sup>1</sup> ANDRÉ, *op. cit.*, p. 472-482.

<sup>2</sup> *Op. cit.*, p. 209.

presque uniquement *Opalina dimidiata*, cette relation entre le développement des Opalines et celui des Flagellés; on pourrait donc admettre une moindre résistance chez *O. ranarum* que chez *O. dimidiata*. Ces Opalines peuvent cohabiter avec tous les autres hôtes du rectum.

*Nyctotherus cordiformis* (Ehrbg.). Les chiffres ci-dessous montrent qu'il y a, relativement à la fréquence de ce parasite, une différence assez sensible entre les Grenouilles vertes de la Suisse romande et du Tessin :

Suisse romande : 29 individus parasités sur 51, soit le 57 %;

Tessin : 4 individus parasités sur 37, soit le 10,8 %.

Dans deux de ces quatre derniers cas, les *Nyctotherus* étaient très peu nombreux. Comme nous l'avons constaté ailleurs, cet Infusoire peut passer dans l'intestin grêle, et il peut vivre avec tous les autres parasites du rectum.

*Balantidium entozoon* (Ehrbg.) et *Balantidium elongatum* Stein. Dans les Grenouilles de la Suisse romande, nous n'avons jamais rencontré que la première de ces formes, tandis que pour le Tessin, c'est la deuxième qui prédomine : le *B. entozoon* n'ayant été trouvé que dans 5 cas. Dans 4 de ceux-ci, les deux espèces se sont trouvées ensemble.

Suisse romande : 30 individus parasités sur 51, soit le 58,8 %;

Tessin : 37 individus parasités sur 37, soit le 100 %.

Les deux formes habitent plus généralement le rectum, mais elles se rencontrent néanmoins dans l'intestin grêle; elles peuvent s'accommoder de la présence de tous les autres parasites du tube digestif.

*Balantidiopsis duodeni* (Stein). Nos observations sur la *R. esculenta* viennent confirmer, relativement à ce parasite, ce que nous disions plus haut (p. 181), c'est-à-dire que sa présence coïncide presque toujours avec celle des *Balantidium*. En effet, nous l'avons rencontré dans 13 individus, et 12 de ceux-ci hébergeaient aussi des *Balantidium*.

Suisse romande : 11 individus parasités sur 51, soit le 21,6 % ;  
Tessin : 2 individus parasités sur 37, soit le 5,4 %.

Dans un de ces cas, les *Balantidiopsis* avaient passé dans le rectum, où ils étaient en très grand nombre.

*Trichodina pediculus* (O. F. M.). Cette Urcéolaire a été déjà signalée par plusieurs auteurs comme hôte de la vessie urinaire des Amphibiens : *Menobanchus*, *Triton cristatus* et *Rana esculenta*. Nous l'avons trouvée une fois dans les environs de Genève et quatre fois chez les Grenouilles vertes du Tessin, en mai et juin.

Suisse romande : 1 individu parasité sur 51, soit le 2 % ;

Tessin : 4 individus parasités sur 37, soit le 10,8 %.

Tous les individus parasités étaient des ♀, mais les observations n'ont pas été en nombre suffisant pour qu'on puisse, de ce fait, tirer quelque déduction. Les Trichodines peuvent être peu nombreuses ou littéralement fourmiller. Nous avons fait des coupes au travers d'une vessie urinaire abondamment peuplée de ces Infusoires et nous avons constaté que la présence de ceux-ci n'entraîne aucune altération pathologique de l'organe. Les Trichodines sont fixées par leur disque adhésif aux parois de la vessie, ou bien elles nagent librement dans sa cavité ; elles passent parfois dans le rectum. Dans un cas, elles cohabitaient avec *Gorgodera cygnoides*.

*Flagellés*. Ces Protistes du rectum ont été rencontrés avec tous les autres parasites de cet organe.

Suisse romande : 6 individus parasités sur 51, soit le 12 % ;

Tessin : 11 individus parasités sur 37, soit le 30 %.

*Opisthioglyphe ranae* (Fröl.) (= *Distomum endolobum* Duj.). La cercaire de cette espèce habite la *Limnæa stagnalis* ; ce fait pourrait expliquer pourquoi ce Trématode est beaucoup plus fréquent chez *R. esculenta* que chez la Grenouille rousse, espèce plus volontiers terrestre.

Suisse romande : 17 individus parasités sur 51, soit le 33 % ;

Tessin : 20 individus parasités sur 37, soit le 54 %.

D'après MÜHLING<sup>1</sup>, cette proportion serait, pour la Prusse orientale de 22,5 %; pour J. HOLLACK<sup>2</sup>, dont le matériel provenait aussi de la Prusse orientale, la proportion s'élève à 30,1 %. Nous avons trouvé, chez le même hôte, de 1 à 17 individus, seuls ou accompagnés de *Balantidiopsis duodeni*, *Strongylus auricularis*, *Pleurogenes medians*, *Prosotocus confusus*, *Echinorhynchus*.

*Pleurogenes claviger* (Rud.) (= *Distomum clavigerum* Rud.). Nous n'avons pas observé cette espèce chez les Grenouilles vertes de la Suisse romande et dans le Tessin elle paraît aussi assez rare : 5 individus parasités sur 37; soit le 13,5 %, proportion plus faible que celles données par MÜHLING<sup>3</sup> (25 %), par J. HOLLACK<sup>4</sup> (56,7 %), par le Catalogue du Musée de Vienne<sup>5</sup> (22 %). Nous avons trouvé ce Trématode avec *Opisthioglyphe ranae* et avec l'espèce suivante.

*Pleurogenes medians* (Olss.) (= *Distomum medians* Olss.). Cet Helminthe qui paraît faire défaut dans la Suisse romande, a été rencontré fréquemment dans le Tessin, cohabitant avec les autres parasites de l'intestin.

Tessin : 19 individus parasités sur 37, soit le 51,3 %.

Proportion plus forte que celles indiquées par MÜHLING<sup>6</sup> 4,8 % et par J. HOLLACK<sup>7</sup> (15,6 %). Le plus grand nombre d'individus trouvés par nous dans le même hôte est d'une cinquantaine. Nous avons débité en coupes transversales un intestin de *R. esculenta* encombré de ces parasites; l'examen de ces coupes ne nous a révélé aucune altération pathologique. Les

<sup>1</sup> *Op. cit.*, p. 28.

<sup>2</sup> J. HOLLACK, *Die Häufigkeit der Trematoden bei Rana esculenta*, Centralbl. f. Bakter. Parasitenkde., I Abt., vol. 38, p. 199, 1905.

<sup>3</sup> *Op. cit.*, p. 23.

<sup>4</sup> *Op. cit.*, p. 199.

<sup>5</sup> DUJARDIN, *op. cit.*, p. 404.

<sup>6</sup> *Op. cit.*, p. 23.

<sup>7</sup> *Op. cit.*, p. 200.

Distomes se trouvaient au milieu du lumen de l'intestin, ou bien ils étaient tapés dans les replis de la muqueuse. Je n'ai pas vu la ventouse fixée sur la paroi de l'intestin, pour la raison peut-être que les Vers se sont détachés au moment où ils ont été atteints par le réactif fixateur (sublimé acétique).

*Prosotocus confusus* Looss (= *Distomum confusum* Looss). Ce Distome, que nous avons trouvé, comme nos prédécesseurs, dans la portion initiale de l'intestin grêle, paraît plus rare en Suisse qu'en Allemagne.

Suisse romande : 1 individu parasité sur 51, soit le 2 % ;

Tessin : 8 individus parasités sur 37, soit le 21,6 %.

Tandis que, pour la Prusse orientale, MÜHLING<sup>1</sup> donne le 62 % et J. HOLLACK<sup>2</sup>, le 30,1 %. La Grenouille la plus infectée en abritait 33. Ces Trématodes ont été rencontrés dans des intestins habités aussi par *Opisthioglyphe ranae*, *Pleurogenes medians* et *Strogylus auricularis*.

*Diplodiscus subclavatus* (Gze.) (= *Amphistomum subclavatum* (Gze.)). Nous n'avons donc pas rencontré cet Amphistome chez la Grenouille rousse, bien qu'il y ait été déjà signalé ; en revanche il s'est montré assez abondant chez *R. esculenta*.

Suisse romande : 15 individus parasités sur 51, soit le 29,8 % ;

Tessin : 20 individus parasités sur 37, soit le 54 %.

Les proportions données par les auteurs que nous avons déjà mentionnés sont les suivantes : Catalogue du Musée de Vienne<sup>3</sup>, 2,6 % ; MÜHLING<sup>4</sup>, 13 % ; J. HOLLACK<sup>5</sup>, 53 %. La Grenouille la plus parasitée, une ♀ du Tessin, abritait 8 de ces Vers. Chez une *R. esculenta* ♂, des environs de Genève, nous avons trouvé, enkysté sur le rein gauche, un *Diplodiscus subclavatus* adulte, d'environ 4<sup>mm</sup> à 5<sup>mm</sup> de long. Sorti de l'enve-

<sup>1</sup> *Op. cit.*, p. 23.

<sup>2</sup> *Op. cit.*, p. 199.

<sup>3</sup> DUJARDIN, *op. cit.*, p. 338.

<sup>4</sup> *Op. cit.*, p. 20.

<sup>5</sup> *Op. cit.*, p. 199.

loppe du kyste, qui était souple et mince, l'animal s'est mis à exécuter quelques mouvements. Ce fait n'est guère explicable ; on pourrait supposer néanmoins que la cercaire a traversé la paroi de l'intestin et qu'elle est arrivée dans la cavité du corps ; elle aura ensuite élu domicile sur le rein ou, par réaction défensive de l'hôte, elle aura été enveloppée par un kyste. La sérosité péritonéale lui aura fourni les substances nutritives nécessaires à son accroissement.

Nous avons étudié, sur des coupes transversales du rectum habité par les Amphistomes, le mode de fixation de ces Vers (Pl. 6, fig. 3 et 4). Sur ces figures, on remarquera que c'est le disque central de la ventouse postérieure, fortement proéminent, qui joue le principal rôle dans la fixation, tandis que les bords de la ventouse adhèrent d'une façon beaucoup moins solide. La fixation du disque central a provoqué la destruction de l'épithélium du rectum ; celui-ci ne disparaît cependant pas brusquement. On voit ses cellules diminuer rapidement de hauteur, puis on trouve, en se rapprochant de la région dépourvue d'épithélium, quelques cellules dont la membrane a disparu, sur leur face libre, et dont le cytoplasma paraît se mélanger avec les mucosités qui existent entre le parasite et la paroi de l'intestin. Cette action, exercée par l'Amphistome au point où il se fixe, laisse supposer que celui-ci ne vagabonde pas dans le rectum de son hôte. Dans les cas que nous avons examinés, les *Diplodiscus* n'étaient fixés que par leur ventouse postérieure et la tête était dirigée vers l'anus.

*Pneumonæces variegatus* (Rud.) (= *Distomum variegatum* Rud.). Les espèces voisines, *P. similis* Looss et *P. asper* Looss, n'ont pas été rencontrées, bien que la première paraisse, d'après J. HOLLACK<sup>1</sup>, presque aussi abondante (19,2 %) que l'espèce *variegatus* (24 %).

Suisse romande : 2 individus parasités sur 51, soit le 3,9 %

Tessin : 20 individus parasités sur 37, soit le 54 %.

<sup>1</sup> *Loc. cit.*, p. 200.

La proportion indiquée par MÜHLING<sup>1</sup> est de 47,5 %; par Looss<sup>2</sup>, de 17 %. Le plus grand nombre de ces Distomes trouvé chez le même hôte, un ♂ du Tessin, est de 11, 5 dans un poumon et 6 dans l'autre; chiffres faibles si on les compare à ceux donnés par Looss<sup>3</sup>: 17 en tout, soit 11 dans un poumon et 6 dans l'autre. Ce n'est qu'au mois de juin que nous avons trouvé des jeunes. Ainsi que nous l'avons remarqué à plusieurs reprises, la présence des *Angiostomum nigrovenosum*, même en abondance, n'exclut pas celle des *P. variegatus*. Ceux-ci, comme on peut l'observer en examinant des coupes d'un poumon parasité, ne sont pas toujours fixés à la paroi de cet organe; ils peuvent être libres, avec la ventouse ventrale tournée vers l'intérieur, ce qui prouve que ce n'est pas le réactif fixateur qui les a fait se détacher. Sur les mêmes coupes, nous avons pu étudier un de ces Trématodes qui était fixé par sa ventouse buccale au fond du poumon. La paroi de cet organe formait une sorte de mamelon, assez allongé, qui pénétrait jusqu'au fond de la bouche du parasite. La structure histologique du poumon ne semblait pas avoir subi de modification, quand bien même la présence de globules sanguins dans l'intestin du Distome dénotait que celui-ci avait dû sucer le sang de son hôte.

*Polystomum integerrimum* Rud. Cette espèce paraît très rare chez *R. esculenta*; RUDOLPHI, ZEDER, GREPLIN, cités par DUJARDIN<sup>3</sup>, J. HOLLACK<sup>4</sup>, MÜHLING<sup>5</sup> ne la signalent pas chez la Grenouille verte ou disent ne l'avoir trouvée que chez *R. temporaria*. En Suisse, nous n'avons rencontré ce Polystome, comme hôte de la Grenouille verte, ni dans les environs de Genève, ni dans le Tessin, mais seulement dans le Jura bernois, dans un lot de 19 Grenouilles, dont 4 hébergeaient cet Helminthe. Pour

<sup>1</sup> *Op. cit.*, p. 26.

<sup>2</sup> *Op. cit.*, p. 65.

<sup>3</sup> *Op. cit.*, p. 320.

<sup>4</sup> *Op. cit.*, p. 199.

<sup>5</sup> *Op. cit.*, p. 18.

cette région, la proportion d'individus parasités serait de 21 %; mais si nous rapportons ces cas à la Suisse romande, cette proportion s'abaisserait à 7,9 %.

*Gorgodera cygnoides* (Zed.) (= *Distomum cygnoides* Zed.). Ce n'est également que l'espèce typique que nous avons rencontrée chez *R. esculenta*, à raison de :

Suisse romande : 12 individus parasités sur 51, soit le 23,5 %;

Tessin : 15 individus parasités sur 37, soit le 40,5 %.

Voici les chiffres donnés par d'autres auteurs : Catalogue du Musée de Vienne<sup>1</sup>, 3,6 %; MÜHLING<sup>2</sup>, 45,5 %; J. HOLLACK<sup>3</sup>, 49,4 %. SCHAUINSLAND<sup>4</sup> a constaté une fois la présence de 28 individus dans la même vessie; pour nos Grenouilles, ce maximum n'a été que de 7, chez une ♀ du Tessin. Les *G. cygnoides* sont fixés solidement à la paroi de la vessie urinaire (Pl. 6, fig. 10) par leur ventouse ventrale. A l'intérieur de celle-ci, la paroi de la vessie forme un mamelon pédiculé, arrondi; dans cette partie-là et dans la région avoisinante, l'épithélium vésical a disparu. Entre ce mamelon, sur l'hémisphère regardant le fond de la ventouse ventrale, et celle-ci, se trouve une couche anhiste de 5  $\mu$  d'épaisseur, qui se colore par les teintures de carmin. Cette couche est peut-être le produit de la désagrégation de l'épithélium vésical, ou peut-être simplement du mucus.

*Codonocephalus urnigerus* (Rud.). Nous avons rencontré à plusieurs reprises cette larve, enkystée sous le péritoine de Grenouilles vertes provenant des marais de Villeneuve (Vaud); nous ne l'avons jamais trouvée dans d'autres localités. Les Grenouilles de cette provenance n'ont pas été comptées, ni examinées d'une façon complète au point de vue parasitolo-

<sup>1</sup> DUJARDIN, *op. cit.*, p. 395.

<sup>2</sup> *Op. cit.*, p. 23.

<sup>3</sup> *Op. cit.*, p. 199.

<sup>4</sup> SCHAUINSLAND, *Beiträge zur Kenntniss der Embryonalentwicklung der Trematoden*, Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturw., N. f., vol. 9, p. 488, 1883.

gique, c'est pourquoi nous les laissons de côté dans nos statistiques. La Grenouille la plus infectée, un ♂, contenait 173 kystes de ce Trématode; les reins, le cœur, les muscles de l'abdomen et les nerfs lombaires en étaient couverts. Cette espèce n'est mentionnée ni par MÜBLING, ni par HOLLACK.

*Tetracotyle crystallina* (Rud.). Cette larve n'a pas été trouvée en Suisse romande; en revanche, elle s'est montrée abondante dans le Tessin: 13 individus parasités sur 37, soit le 13 %. Les kystes, au nombre maximum d'environ 200, se trouvaient dans le mésentère et sous le péritoine, sur les poumons, les reins, le tube digestif et les vaisseaux sanguins. J. HOLLACK ne fait pas mention de cette forme.

*Distoma spec. ?* juv. Dans le foie de 9 *R. esculenta* du Tessin, soit dans le 24 %, nous avons trouvé des Distomes enkystés. Les kystes étaient sphériques, blancs, d'un diamètre approximatif de 2<sup>mm</sup>, et se trouvaient à la surface du foie. Cet organe en portait un, deux ou trois. Nous identifions le Trématode contenu dans ces kystes avec le Distome décrit par PERRONCITO<sup>1</sup>, trouvé par cet auteur dans le foie d'une Grenouille verte du N. de l'Italie. La disposition des organes et les dimensions de ces deux formes correspondent assez exactement. Voici les résultats de nos mensurations, à la suite desquels nous mettons entre parenthèses les chiffres donnés par PERRONCITO: long. du corps, 3<sup>mm</sup>,3 (3,49); diamètre de la ventouse buccale, 0<sup>mm</sup>,35-0<sup>mm</sup>,45 (0,35-0,40); diamètre de la ventouse ventrale, 0<sup>mm</sup>,40-0<sup>mm</sup>,45 (0,44-0,50). Cependant, en comparant notre dessin (Pl. 6, fig. 9) avec celui de PERRONCITO, on constatera de grandes différences dans le pharynx. Celles-ci pourraient néanmoins s'expliquer par le fait que, chez la forme décrite par PERRONCITO, le pharynx était peu visible, tandis que, pour notre dessin, nous avons

<sup>1</sup> PERRONCITO, E., *Cercaria senza coda incistidata nel fegato di una rana (R. esculenta)*, Annali della R. Accad. et Agricolt. di Torino, vol. 21, p. 7-9, pl. 1, 1878.

choisi celui des individus chez lequel le pharynx se montrait avec le plus de netteté.

*Strongylus auricularis* Zed. Ni MÜHLING, ni J. HOLLACK n'ont rencontré ce Nématode chez *R. esculenta*; le Catalogue du Musée de Vienne <sup>1</sup> ne l'indique que 7 fois pour 1290 Grenouilles, c'est-à-dire chez le 0,54 %. En Suisse, il paraîtrait plus abondant.

Suisse romande : 15 individus parasités sur 51, soit le 29,4 % ;  
Tessin : 5 individus parasités sur 37, soit le 13,5 %.

Ces Vers passent parfois dans le rectum.

*Nematoxys ornatus* (Duj.). Faute de temps nous n'avons pas déterminé tous les *Nematoxys* que nous avons rencontrés et il est probable que le *N. commutatus* (Rud.), déjà signalé chez *R. esculenta*, parasite aussi les Grenouilles vertes de la Suisse. Chez celles qui provenaient du Tessin, nous n'avons jamais observé ce Nématode, tandis qu'il y avait en Suisse romande : 35 individus parasités sur 51, soit le 68,6 %. D'après J. HOLLACK <sup>2</sup>, cette proportion est de 1,2 %. MÜHLING <sup>3</sup> a reconnu que ce Nématode est plus rare chez *R. esculenta* que chez *R. temporaria*; cependant plus loin, confondant probablement avec *R. temporaria*, il donne le chiffre de 40 %, pour la Grenouille verte. Le plus grand nombre de ces Vers, observé chez le même hôte était de 17. Ces Nématodes se trouvent surtout dans le rectum, mais parfois aussi dans l'intestin grêle.

*Angiostoma nigrovenosum* (Rud.). J. HOLLACK ne fait pas mention de ce Nématode et MÜHLING ne l'a pas non plus trouvé chez *R. esculenta*; cette espèce serait, d'après le Catalogue du Musée de Vienne <sup>4</sup>, parasitée dans la proportion de 1,25 %. Pour la Suisse, ce chiffre est beaucoup plus fort.

Suisse romande : 47 individus parasités sur 51, soit le 13,7 % ;

<sup>1</sup> DUJARDIN, *op. cit.*, p. 131.

<sup>2</sup> *Op. cit.*, p. 200.

<sup>3</sup> *Op. cit.*, p. 52 et 69.

<sup>4</sup> DUJARDIN, *op. cit.*, p. 178.

Tessin : 20 individus parasités sur 37, soit le 54 %.

Le plus grand nombre de ces Vers, chez le même hôte, a été de 14. Ce Nématode a été rencontré avec *Pneumonaces variegatus* et. de même que chez *R. temporaria*, il ne produit pas dans le poumon de lésions visibles.

*Acanthocephalus ranae* (Schrank) (= *Echinorhynchus haeruca* Rud.). Nous n'avons pas examiné très attentivement tous les Echinorhynques trouvés chez *R. esculenta*, mais ceux que nous avons déterminés se rapportaient bien à l'espèce *ranae*. Nous les avons rencontrés dans la proportion de :

Suisse romande : 10 individus parasités sur 51, soit le 19,6 % ;

Tessin : 7 individus parasités sur 37, soit le 19 %.

Pour la Prusse orientale, la proportion est de 50 % d'après MÜHLING<sup>1</sup>, ou de 67,4 % selon J. HOLLACK<sup>2</sup>. Chez la Grenouille la plus infectée, ces Vers formaient, mélangés à des *Strongylus auricularis*, un paquet de 30 individus qui distendait l'intestin.

<sup>1</sup> *Op. cit.*, p. 55.

<sup>2</sup> *Op. cit.*, p. 199.

	Bufo vulgaris			Rana temporaria			Rana esculenta			
	Genève (ANDRÉ)	Tessin (ANDRÉ)	Jura bernois (ANDRÉ)	Vienne (Cat. du Mus.)	Suisse rom. (ANDRÉ)	Tessin (ANDRÉ)	Prusse orientale (HOLLACK) (MÜHLING)	Vienne (Cat. du Mus.)		
<i>Opalina</i>	0	56,1 %	74,2 %	—	84 %	89,2 %	—	—		
<i>Balanitidium entozoon</i> et <i>B. elongatum</i>	0	0,3	26	—	58,4	100	—	—		
<i>Balanitidiopsis duodeni</i>	0	0,3	4,3	—	21,6	5,4	—	—		
<i>Nyctotherus cordiformis</i>	2,9	60,3	71,2	—	57	10,8	—	—		
<i>Trichodina pedicularis</i>	0	0	0	—	2	40,8	—	—		
<i>Flagellés</i>	?	?	18,1	—	12	30	—	—		
<i>Nematotaenia dispar</i>	0,5	36,2	0	—	0	0	0	0		
<i>Opisthoglyphe rastellus</i>	1,1	0	0	—	0	0	0	0		
<i>Opisthoglyphe ranæ</i>	0	0	2,1	—	33	5,4	30,1	22,5		
<i>Pleurogenes claviger</i>	2,3	0	4,3	10,8?	0	13,5	56,7	25		
<i>Pleurogenes medians</i>	0	0	0	—	0	51,3	15,6	4,8		
<i>Brachycoelium salamandrae</i>	0,6	4,3	0	—	0	0	0	0		
<i>Prostolcus confusus</i>	0	0	0	—	2	21,6	30,1	62		
<i>Diplodiscus subclavatus</i>	0	2,1	0	—	29,8	5,4	5,3	13		
<i>Haplometra cylindracea</i>	0	0	1,7	3,7	0	0	0	0		
<i>Pneumonoecus variegatus</i>	0	0	0	—	3,9	5,4	2,4	47,5		
<i>Pneumonoecus similis</i>	0	0	0	—	0	0	19,2	0		
<i>Brandesia turgida</i>	0	0	0	—	0	0	0	0		
<i>Halipegus ovocaudatus</i>	0	0	0	—	0	0	20,7	0		
<i>Polystomum integerrimum</i>	0	0	19,1	—	7,9	0	0	0		
<i>Gorgodera cygnoides</i>	0,6	0	1,3	—	23,5	40,5	49,4	45,5		
<i>Codonocephalus armigerus</i>	0	0	0	—	0	0	0	0		
<i>Tetracolyte crystallina</i>	0	0	0	—	0	13	0	0		
<i>Strongylus auricularis</i>	34,3	85,1	73,4	11,5	29,4	13,5	0	0		
<i>Nematostys</i> et <i>Oxysona</i>	37,1	67,4	7,2	29	68	0	1,2	?		
<i>Angiostomum nigroventosum</i> et <i>A. ru-</i> <i>brovenosum</i>	32	70,2	27,5	—	43,7	5,4	0	0		
<i>Acanthocephalus</i>	0	2	49,8	—	19,6	49	67,4	50		

## EXPLICATION DE LA PLANCHE 6

- FIG. 1. — Coupe transversale du rectum de *Rana temporaria*, rempli d'Opalines.  
 O = *Opalina ranarum*; Ny = *Nyctotherus cordiformis*;  
 Ne = *Nematoxys*; pr = paroi du rectum. Gross. 18 fois.
- FIG. 2. — Coupe longitudinale du rectum de *Rana temporaria*.  
 O = *Opalina ranarum*; Ne = *Nematoxys*; ig = intestin grêle; pr = paroi du rectum; ex = excréments. Gross. 10 fois.
- FIG. 3. — Coupe transversale du rectum de *Rana esculenta* avec *Diplodiscus subclavatus*.  
 br = bord de la ventouse postérieure du parasite; dv = son disque central; ep = épithélium du rectum; c = couche conjonctive. Gross. 42 fois.
- FIG. 4. — Portion de la coupe précédente.  
 do, ep et c comme ci-dessus; m = mucus. Gross. 180 fois.
- FIG. 5. — Coupe transversale de l'intestin grêle de *Rana temporaria* avec Echinorhynque.  
 ec = corps de l'Echinorhynque; tr = sa trompe; pg = pigment; ep = épithélium de l'intestin; c = couche conjonctive. Gross. 50 fois.
- FIG. 6. — Portion de la coupe précédente.  
 c et ep comme ci-dessus. Gross. 300 fois.
- FIG. 7. — *Distomum* spec. ? juv. enkysté dans les muscles de *Rana temporaria*. Gross. 46 fois.
- FIG. 8. — Le kyste du même. Gross. 46 fois.
- FIG. 9. — *Distomum* spec. ? juv. enkysté sur le foie de *Rana esculata*. Gross. 22 fois.
- FIG. 10. — Coupe de la vessie urinaire de *Rana esculata*, avec *Gorgodera cygnoides*.  
 v = ventouse ventrale du parasite; m = mamelon formé par la paroi de la vessie; ep = épithélium de la vessie; c = couche conjonctive. Gross. 42 fois.
-





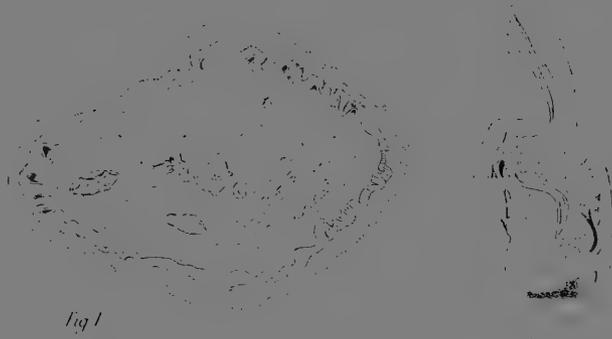


Fig. 1

Fig. 2



Fig. 5

Fig. 7



Fig. 3

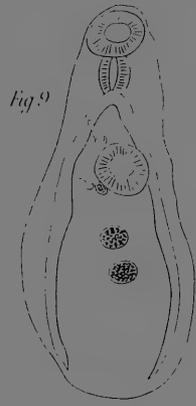


Fig. 9

Fig. 8

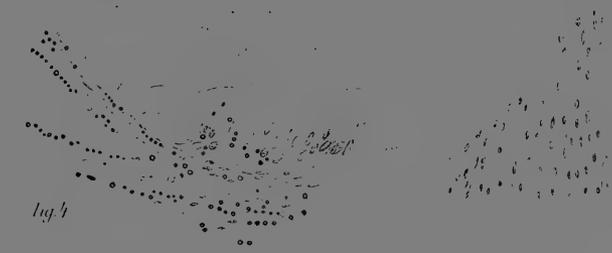


Fig. 4

Fig. 6

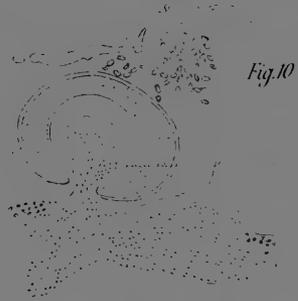


Fig. 10



# Westafrikanische Diplopoden

VON

**Dr. J. CARL**

Assistent am Naturhist. Museum in Genf.

Hierzu 18 Figuren im Text.

## I. DR. WALTER VOLZ' AUSBEUTE IN SIERRA-LEONE.

Dr. W. VOLZ, den ein tragisches Geschick mitten in seiner Forschertätigkeit in Westafrika ereilte, hatte dem Naturhistorischen Museum in Bern eine kleine Diplopodensammlung aus Sierra-Leone zugesandt, die Herr Prof. Dr. STUDER mir zur Bearbeitung überwies.

Obwohl weder qualitativ noch quantitativ reichhaltig, beansprucht VOLZ' Ausbeute ein gewisses Interesse, insofern die Diplopodenfauna der westafrikanischen Küstenländer in dieser Breite noch fast vollkommen unbekannt war, wenn man von einzelnen durch ATTEMS und SILVESTRI aus Portugiesisch-Guinea gut beschriebenen Arten absieht. Zwar hat COOK die Polydesmidenfauna von Liberia zum Gegenstand zweier Publikationen gemacht, in deren erster<sup>1</sup> er eine Anzahl neuer « Familien » aufstellt und in deren zweiter<sup>2</sup> die Arten sehr kurz und ober-

<sup>1</sup> *A new Diplod Fauna in Liberia.* Amer. Natur., XXX, p. 413-420, 1896.

<sup>2</sup> *Summary of new Liberian Polydesmoidea.* Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 1896, p. 257-262. 1897 (ATTEMS berücksichtigt in seinem *System der Polydesmiden* die hier von COOK gegebenen Artbeschreibungen nicht.)

flächlich behandelt werden. Gattungsdiagnosen und Abbildungen fehlen, und die in Aussicht gestellte, ausführliche, von Tafeln begleitete Arbeit lässt heute noch auf sich warten. Aus diesen vorläufigen Mitteilungen geht jedoch so viel hervor, dass Liberia und die Nachbargebiete an Reichtum und Mannigfaltigkeit ihrer Diplopodenfauna kaum hinter Kamerun zurückstehen werden. Leider kann der Vergleich mit diesen südlicheren Faunen, wegen der höchst mangelhaften Analyse der liberischen Formen, nicht ins Einzelne gehen. In dieser Hinsicht ist nun Volz' kleine Ausbeute von Interesse, indem sie zeigt, dass es z. T. dieselben Gattungen sind, die in Kamerun oder Spanisch-Guinea und in Sierra-Leone dominieren (*Strongylosoma*, *Cordyloporus*, *Cryptodesmus*, *Oxydesmus*) und dass mehrere Arten von Kamerun längs der ganzen Guinea-Küste bis Sierra-Leone und vielleicht noch weiter nördlich verbreitet sind [*Strongylosoma iuliforme* Carl (= *scutigerinum* Por. ?), *Oxydesmus granulosus* Pal., *Cryptodesmus subrectangulus* Por., *Alloporus sulcatus* Voges]. Gründlichere Sammeltätigkeit und Revision vieler Artbeschreibungen müssen erst lehren, ob die zahlreichen, bisher nur aus dem äquatorialen Westafrika einer- oder aus Liberia, Sierra-Leone und Portugiesisch-Guinea andererseits bekannten Formen nicht in Wirklichkeit eine weit grössere Verbreitung haben. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die bis heute nur von Portugiesisch-Guinea und Sierra-Leone bekannte Gattung *Peridontopyge* auch (unter dem Gattungsnamen *Odontopyge*) aus südlicheren Breiten beschriebene Arten umfasse.

Fam. POLYDESMIDAE.

*Strongylosoma iuliforme* Carl<sup>1</sup>.

Subsp. *volzi* n. subsp.

(Fig. 1.)

Die Exemplare von Sierra-Leone unterscheiden sich von denjenigen von Spanisch-Guinea in folgenden Punkten :

<sup>1</sup> J. CARL, *Diplopedes de la Guinée Espagnole*. Mém. Soc. Esp. Hist. nat., t. 1, p. 262-264, pl. VI, fig. 2, 2 a, 1905.

Sie sind bedeutend grösser und weisen folgende Durchschnittsmasse auf: Länge ♂ 22<sup>mm</sup>, ♀ 27<sup>mm</sup>; Breite ♂ 2<sup>mm</sup>,5, ♀ 3<sup>mm</sup>.

Die Färbung ist oberseits tief braun, sehr selten gelb (unausgefärbte Exemplare; die untere Hälfte der Seiten, der Bauch und die Basalglieder der Beine sind schmutzig hell-gelb, die distalen Beinglieder mehr oder weniger stark gebräunt; Kopf und Antennen sind meistens rotbraun.

Die Gonopoden unterscheiden sich in der Form des Hakens (*h*) am Grunde des Tibialteils, der meist länger ist und auf breiterer Basis entspringt, sowie durch schlankeren geraderen Tarsus (*Ta*) mit schmalerem Zahn auf der Konkavseite. Dieser Zahn kann auch sehr reduziert sein oder ganz fehlen; in letzterem Fall gleichen die Gonopoden sehr denjenigen von *S. ehrhardti* Att.

Viele ♂♂, ♀♀ von Yonni und Falaba (nordöstliches Sierra-Leone).

Möglicherweise aber fallen diese Unterschiede in den Bereich der individuellen Variation von *S. iuliforme* und finden sich auch anderwärts im Wohngebiet dieser Art.

Auf das Verhältnis von *S. iuliforme* zu der der Wiederbeschreibung dringend bedürftigen *S. scutigerinum* Por., aus Kamerun, habe ich mich schon in der Originalbeschreibung ausgesprochen. Auch *S. ehrhardti* Att.<sup>1</sup>, aus Portugiesisch-Guinea, gehört den Gonopoden nach in die nächste Nähe unserer beiden Formen.

Merkwürdigerweise bemerkt ATTEMS nichts über die auffallende Länge der Beine, besonders der hinteren, wodurch unsere Art und *scutigerinum* Por. an gewisse Chilopoden erinnern.

<sup>1</sup> ATTEMS, *Neue Polydesmiden des Hamburger Museums*, Mitteil. aus d. Naturh. Museum Hamburg, Bd. XVIII, S. 86, Taf. 1, Fig. 1, 2.

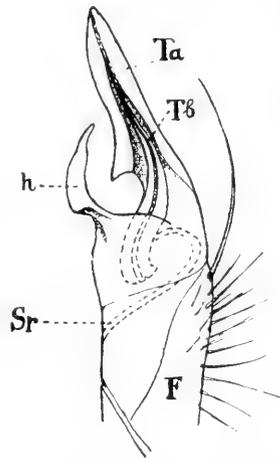


FIG. 1. *Strongylosoma iuliforme* Carl, subsp. *volzi* n. subsp. Endteil eines Gonopoden.

F = Femur. Sr = Samenrinne.

Eine erneute Untersuchung von *S. scutigerinum* Por. wird wahrscheinlich ergeben, dass sowohl *iuliforme* Carl als *volzi* Carl und *ehrharti* Att. nur geographische Subspecies der PORAT'schen Art darstellen, die dann längs der tropischen Küste von Westafrika weit verbreitet wäre.

*Strongylosoma dimorphum* n. sp.

(Fig. 2, 3.)

♂ einfarbig gelbbraun, nur die zwei letzten Glieder der Antennen und manchmal noch der Scheitel zwischen den Antennen dunkelgrau.

♀ oben russischwarz, die Metazoniten gegen die Kiele hin diffus gelblich aufgehellt, das Hinterende der porentragenden Kiele und manchmal auch ein schmaler Hinterrandsaum der Metazoniten gelblich. Seiten des Körpers oben schwärzlich, unten allmählich in das Gelbbraun des Bauches und der Beine übergehend. Kopf tiefbraun bis russischwarz; Antennen dunkelbraun, mit dunkleren Endgliedern.

Der Färbungsdimorphismus der beiden Geschlechter ist konstant. Von 16 ♂♂ zeigt keines irgendeine Andeutung der weiblichen Färbung, während unter 27 ♀♀ allerdings 6 verblichen oder fast einfarbig sind; doch lässt sich dies teils auf die Konservierung zurückführen, teils durch die Annahme erklären, dass es frisch gehäutete und unausgefärbte Exemplare sind; das eine davon hat erst 19 Segmente.

Länge : 34<sup>mm</sup>-37<sup>mm</sup>; Breite eines Metazoniten : ♂ 3<sup>mm</sup>,5, ♀ 4<sup>mm</sup>,5. Das ♂ ist bedeutend schlanker und knotiger als das ♀.

Kopf nur ganz vorn kurz beborstet; Scheitel nackt, mit scharfer Furche. Antennen schlank, zurückgelegt bis zum Hinterrand des 4. Segmentes reichend; das 5. Glied am Ende, aussen, bei beiden Geschlechtern etwas knotig verdickt.

Halsschild mit gerundeten Seitenlappen, flach gebogenem Vorder- und in der Mitte seicht eingebuchtetem Hinterrande.

Rücken glatt, schwach glänzend.

Quernaht zwischen Pro- und Metazoniten nicht geperlt.

Metazoniten 5-16 mit scharfer Querfurche, die die Kiele lange nicht erreicht. Die drei ersten Kiele sind ziemlich scharfe Leisten, der erste mit deutlich vorspringendem Vordereck; die übrigen porenlosen Kiele sind fast nur durch eine etwas gebogene obere Furchenlinie angedeutet. Die porentragenden Kiele sind ganz flache Wülste, die sich vom ersten Viertel des Metazoniten an nach hinten ganz unbedeutend erheben, von der Seite gesehen hinten sich ziemlich spitz verschmälern, von oben gesehen aber sehr flach und stumpf enden und nur auf den Segmenten 16-19 hinten als kleine Zacke den Hinterrand

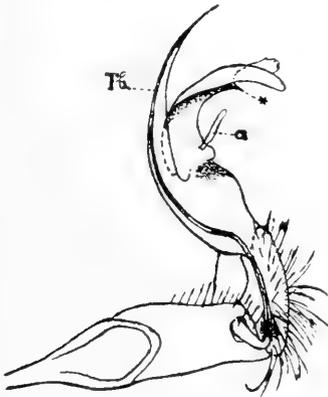


FIG. 2.

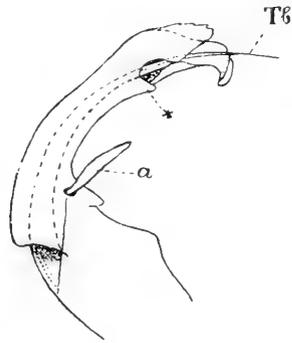


FIG. 3.

*Strongylosoma dimorphum* ♂.

FIG. 2. Gonopode, von innen. — FIG. 3. Endteil desselben, von aussen.

des Segmentes überragen; auch die porentragenden Kiele sind nur oben ihrer ganzen Länge nach durch eine Furchenlinie abgegrenzt. Die Saftlöcher stehen weit hinten und ganz seitlich auf den Kielen.

Pleuralkiele ungewöhnlich stark entwickelt, scharfe und in ihrem hintern Teile erhöhte Leisten, die vorne und hinten kurz nach oben umbiegen, aber auf den Segmenten 16 und 17 hinten als stumpfes Zähnchen vorragen und nur den Segmenten 18 und 19 fast ganz fehlen.

Ventralplatten unvollständig quer- aber nicht längseinge-

drückt, sehr kurz behaart oder fast ganz glatt; alle, auch die des 5. Segments beim ♂, ohne Fortsätze.

Beine ziemlich lang, nach hinten hin nicht auffällig länger werdend; diejenigen des ♂, besonders die vordern, stärker als diejenigen des ♀. Die Beine des ♂ vom 1. bis etwa zum 12. Paar tragen auf der Unterseite des 5. und 6. Gliedes eine dichte Bürste; sonst sind die Beine im Basalglied unterseits nur ganz kurz und fein, im distalen Teil etwas dichter und länger beborstet. Ueber der Kralle stehen zwei sehr kurze dicke Börstchen.

Gonopoden einfach. Endteil sichelförmig gekrümmt, der Tarsus (Nebenast) eine am Ende zweilappige und innen mit einem Zähnechen (★) versehene, an der Basis auf der Konkavseite einen kurzen, dünnen, schlauchförmigen Ast (*a*) tragende Lamelle, längs welcher der dünne spitze Tibialfortsatz (*Tb*) gleitet (in der Figur herausgelöst).

♂♂, ♀♀. Yonni, Sierra-Leone.

Vorliegende Art hat vieles gemeinsam mit *S. vagans* Carl<sup>1</sup>, aus den Ländern westlich vom Victoria-Nyanza, und mit *S. physkon* Att.<sup>2</sup>, von Sierra-Leone, nämlich stark entwickelten Pleuralkiel, glatte Quernaht, Querfurche auf den Metazoniten, Bürsten auf den vorderen Beinen des ♂, Fehlen von Fortsätzen an Ventralplatte 5 beim ♂, allgemeiner Bau der Gonopoden, mit letzterer Art auch noch grosse Aehnlichkeit in der Färbung des ♂, der Statur und der schwachen Ausbildung der Kiele.

Von beiden Arten unterscheidet sie der Färbungsdimorphismus der Geschlechter, sowie einzelnes im Bau des Tarsus der Gonopoden, besonders der kleine Zahn (★) vor der apicalen Teilung und das schlauchförmige Aestchen (*a*) an der Basis.

*Strongylosoma monomorphum* n. sp.

Mit *S. dimorphum* nahe verwandt und in den meisten Formmerkmalen mit ihr übereinstimmend. Die Gonopoden vollständig identisch mit denjenigen von *S. dimorphum*.

<sup>1</sup> *Reise von Dr. J. CARL etc., Diplopoden*, Rev. Suisse Zool., t. 17, p. 291-293, Taf. 6, Fig. 3, 1909.

<sup>2</sup> *System der Polydesmiden*, I, p. [315], Taf. II, Fig. 34, 1898.

Färbung bei beiden Geschlechtern gleich und konstant : Körper bräunlichgelb mit einer breiten russfarbigen Fleckenbinde längs der Rückenmitte ; die obere Hälfte der Pleuren vorn ebenfalls geschwärzt, aber hinten wieder gelbbraun aufgehellt, ebenso die Kiele. Beine braun, das 3. Glied gegen die Basis hin heller.

Gestalt kleiner als bei *S. dimorphum*. Länge : 27<sup>mm</sup>-30<sup>mm</sup> ; Breite eines Metazoniten : ♂ 3<sup>mm</sup>,5 ; ♀ 4<sup>mm</sup>.

In den Körperformen bestehen nur folgende schwache Unterschiede gegen *S. dimorphum* : Die Kiele sind etwas stärker entwickelt, was dadurch zum Ausdruck kommt, dass die sie oben begrenzende Furchenlinie schärfer und etwas breiter ist und etwas weiter nach vorne reicht. Der Pleuralkiel ist weniger gebogen, besonders hinten weniger stark nach oben umgebogen und mehr in Form eines stumpfen Zähnnchens endend. Die Beine und Antennen sind relativ länger als bei *S. dimorphum*, letztere zurückgelegt reichlich bis zum Hinterrand des 5. Segments reichend.

15 ♂♂ und ♀♀. « Weg zwischen Baiima und Pendambo (östliches Sierra-Leone) ; 18. VI. 06 ; in copula, häufig. »

Bei der grossen Uebereinstimmung in den Formmerkmalen und besonders bei der vollkommenen Identität der Gonopoden könnte es vielleicht richtiger erscheinen, die vorliegenden Tiere nur als Subspecies von *S. dimorphum* zu betrachten. Die Färbung beider Geschlechter lässt sich auch leicht von derjenigen des ♀ letzterer Art ableiten durch Annahme geringerer Ausdehnung des Russchwarz auf dem Rücken. Allein die Unterschiede in der Grösse sind trotz reichlichem Material sehr konstant und der bei *S. dimorphum* so auffällige sexuelle Färbungsdimorphismus fehlt bei *S. monomorphum* vollkommen.

*Cordyloporus studeri* n. sp.

(Fig. 4, 5.)

Die allgemeine Färbung ist graubraun oder gelbbraun ; Kopf schwarzbraun ; Halsschild heller oder dunkler braun, mit weissgelber mittlerer Partie des Vorderrandes, von der in der Mitte

ein heller zahnförmiger Fleck oder ein Streifen nach hinten geht; die porenlosen Metazoniten sind einfarbig dunkel oder höchstens in der Rückenmitte leicht aufgehellt, an den porentragenden und an den 4 vorderen Metazoniten dagegen haben die Kiele eine gelbliche äussere Partie, und an den 5 hintersten ist die hintere äussere Kielpartie gelblich; Prozoniten mit einem unscharfen, hellen, mit der Spitze nach hinten gerichteten, dreieckigen Fleck auf der Rückenmitte. Antennen und Beine hell gelbbraun.

Länge : 33<sup>mm</sup>-36<sup>mm</sup> ; Breite : 5<sup>mm</sup>-5<sup>mm</sup>,5.

Kopfschild sehr kurz und fein weiss beborstet; Scheitel glatt und unbehaart, mit ziemlich scharfer Scheitelfurche. Antennen schlank, am Ende nur ganz wenig verdickt, zurückgelegt bis zum 5. Segment reichend.

Halsschild mit spitzwinkligen, aber zugestumpften Ecken; der Vorderrand in der Mitte ganz flach, auf den Seiten etwas stärker gebogen; Hinterrand auf dem Rücken stärker, auf den Seiten schwächer ausgebuchtet.

Rücken flach, die Kiele horizontal. Die drei vordersten Kiele nach vorn vorgezogen, mit zugestumpften Ecken; das Vordereck kleiner, das Hintereck grösser als ein rechter Winkel. Die folgenden Kiele bis zum 10. mit breiter gerundetem Vorder- und schmaler gerundetem Hintereck, vom 14. an mit immer stärker in einen spitzwinkligen Zacken ausgezogenem Hintereck, aber zugerundetem Vordereck. Alle Kielränder fein gesäumt; die Porenbeule vom übrigen Kielrand vorn und hinten ziemlich scharf abgesetzt, besonders auf den Kielen 17-18, wo ihr bei manchen Exemplaren vorn eine leichte Einkerbung vorangeht und ihr Hinterende in einiger Entfernung vom Hintereck einen deutlichen Zahn bildet. Die Saftlöcher öffnen sich seitlich auf den Porenbeulen. Hinterrand aller Kiele glatt, zahnlos.

Metazoniten sammt den Kielen oben dicht und regelmässig fein, seitlich etwas sparsamer granuliert. Querfurche scharf.

Prozoniten ganz glatt.

Pleuralkiel nur durch Anhäufungen von Tuberkelchen über den Beinen angedeutet.

Ventralplatten fast glatt, zerstreut fein beborstet, auch beim ♂ ohne Fortsätze.

Schwänzchen endwärts stark verschmälert, am Ende gestutzt, mit je einem sehr kleinen Borstenhöcker an jeder Ecke, aber je einem längeren zitzenförmigen Höcker jederseits etwas vor dem Ende. Anschuppe stumpfdreieckig, mit zwei sehr kleinen subapicalen Borstenhöckerchen.

Beine lang, ganz kurz und fein behaart, ohne sekundäre Sexualcharaktere.

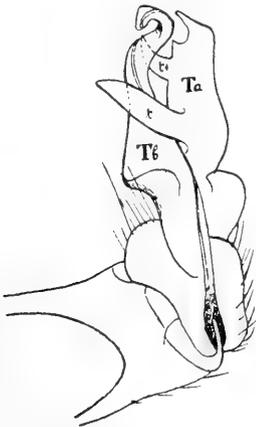


FIG. 4.

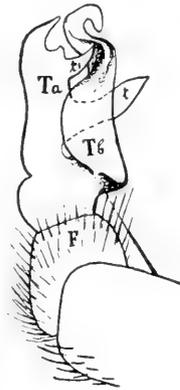


FIG. 5.

*Cordyloporus studeri* n. sp.

FIG. 4. Gonopode, von innen. — FIG. 5. Gonopode, von aussen.

Gonopoden (Fig. 4, 5) denjenigen von *C. liberiensis* (Peters)<sup>1</sup> ähnlich, mit tiefgespaltenem Telopoditen, bei dem jedoch der Tarsalteil (*Ta*) am Ende etwas anders gestaltet ist und an Stelle des unpaaren rundlichen Fortsatzes von *C. liberiensis* 2 schlankere spitze Fortsätze (*t* und *t* 1) abgibt, die den Tibialteil mit der Samenrinne zwischen sich fassen.

2 ♂♂, 2 ♀♀. Yonni, Sierra-Leone; zwischen Laub im Wald.

Von der nächstverwandten Art, *C. liberiensis* (Pet.), unter-

<sup>1</sup> ATTEMS, *System der Polydesmiden* I, S. 148 [368], Taf. V, Fig. 107. 1908.

scheidet sich die vorliegende, ausser durch die erwähnten Einzelheiten in den Gonopoden, noch durch den breiteren Körper und durch die Färbung. Die verschiedene Färbung der porenlosen und der porentragenden Kiele hat sie mit *C. aubryi* Lucas und *mechowi* Karsch gemein, die aber anders gestaltete Gonopoden haben, ersterer ausserdem gerundete Seitenlappen des Halsschildes, letzterer ganz anders geformte Kiele.

*Oxydesmus (Euoxidesmus) granulatus* (Pal.).

1 ♂ Yonni, 1 ♂ Yonni-Falaba, nordöstliches Sierra-Leone.

*Cryptodesmus volzi* n. sp.

(Fig. 6, 7.)

Einfarbig gelblichweiss, die Beine nicht heller als der Rücken.

Länge : ♂ 17<sup>mm</sup>, ♀ 20<sup>mm</sup>. Breite : ♂ 4<sup>mm</sup>,5, ♀ 5<sup>mm</sup>.

Kopf glatt und glänzend, unbehaart, mit scharfer Scheitelfurche. Antennen nur ganz schwach keulig verdickt, das 5. und 6. Glied ohne seitliche Lappen.

Halsschild den Kopf von oben vollständig bedeckend, mit gleichmässig gebogenem Vorderrand, spitzen Seitenecken und in der Mitte stärker, seitlich seichter eingebuchtetem Hinterrand. Die Oberseite mit durch die Radiärfurchen abgegrenzten Feldern längs des Vorderrandes und kleinen Beulen auf der übrigen Fläche. Prozoniten vorn matt, vor den Metazoniten in einer ziemlich breiten, eingeschnürten Zone glatt und glänzend.

Metazoniten glatt und glänzend, mit drei Reihen flacher Beulen, die jede ein Börstchen tragen und in der Mitte der zwei vorderen Reihen fast zu Höckern erhoben sind. Kiele nach aussen und besonders gegen das Hintereck leicht aufsteigend, sodass der Körper auf beiden Seiten des Rückens über der Basis der Kiele leicht eingesenkt und in der Mitte sanft gewölbt erscheint. Vorderrand der Kiele ganz schwach konvex, glatt; das Vordereck ist bogig gerundet, der Seitenrand trägt 4 win-

zige je ein Börstchen tragende Zähnen, entsprechend den flachen Wülsten der Kieloberseite; das Hintereck aller Kiele springt wie bei *C. gabonicus* in einen scharfen Zahn vor; aber der Hinterrand ist nicht wie dort deutlich geschwungen, sondern fast gerade oder ganz leicht konkav und erst auf den hinteren Kielen stärker konkav; er verschärft demnach das Hintereck nicht in dem Masse wie bei *gabonicus*; die 5 den Furchen der Oberseite entsprechenden Einkerbungen sind bedeutend stärker als bei *gabonicus*.

Saftlöcher und Schwänzchen wie bei *gabonicus*.

Ventralplatten wie bei dieser Art, mit einem stumpfen Kegel jederseits am Hinterrand, der an den hinteren Segmenten deut-

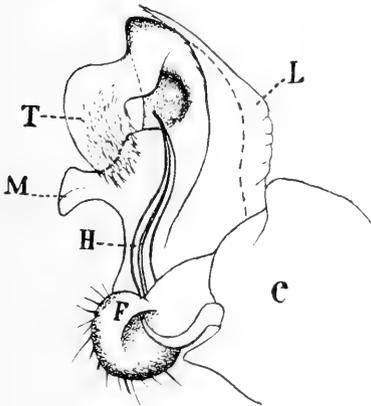


FIG. 6.

*Cryptodesmus volzi* n. sp.

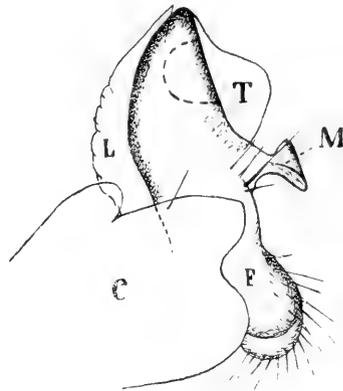


FIG. 7.

FIG. 6. Gonopode, von innen. — FIG. 7. Gonopode, von aussen.

licher ist als an den vorderen und beim ♂ deutlicher als beim ♀.

Analschuppe trapezförmig, mit je einem winzigen Borstenwärtchen an jeder Ecke.

Beine fein und kurz behaart, bei ♂ und ♀ gleich gebaut.

Die Gonopoden (Fig. 6, 7) sind durch die gestrecktere und kompliziertere Form ihres Telopodits von denjenigen von *C. gabonicus* (Luc.) und *C. sellae* (Sily.) recht verschieden. Die Hüfte (C) springt an der Aussenseite mit einem grossen unregelmässigen Lappen ihres distalen Randes vor. Das Femur ist zugerundet

und aussen nicht deutlich vom Endteil abgegrenzt. Letzteres ist bis zum Grunde in drei Abschnitte geteilt: 1. einen die Samenrinne führenden geisselförmigen, spitzen « Hauptast » (*H*); 2. einen stärkeren und komplizierteren « Nebenast » (Tarsus?), der als breiter komprimierter Kegel mit einem hammerförmigen Fortsatz (*M*) aufsteigt, dann scharf basalwärts und einwärts umbiegt und in eine dünne an ihrem abgerundeten Ende viele spitze Zähne tragende Lamelle (*T*) übergeht; 3. eine hyaline spitz auslaufende Lamelle, die sich in Form einer Kapuze über den aufsteigenden Teil des Nebenastes auf der Konvexseite herlegt (*L*). Diese letztere entspricht offenbar dem von ATTEMS als Schenkelfortsatz gedeuteten ähnlichen Gebilde bei *C. weberi* (*Javan. Myriopoden*, 1906, p. 115, Taf. II, Fig. 44, F. f.).

♀♀, 2 ♂♂ Yonni, Sierra-Leone.

Auf die Unterschiede gegenüber *C. gabonicus* ist in der Beschreibung direkt hingewiesen. Die übrigen westafrikanischen *Cryptodesmus*-Arten sind zu unvollständig beschrieben, um einen eingehenden Vergleich zu gestatten. An *C. knutsoni* Porat erinnert die Aufbiegung und die Form der Kiele; auch dürften die Gonopoden dieser Art sich mehr denjenigen von *knutsoni* als von *gabonicus* und *sellae* nähern; aber aus dem, was PORAT darüber sagt, lässt sich keine genauere Vorstellung davon machen. Hingegen bemerkt PORAT ausdrücklich, dass die Ventralplatten von *C. knutsoni* hinten keine vorspringenden Höcker tragen.

#### *Cryptodesmus subrectangulus* Porat.

Der Form der Kiele nach gehören einige Exemplare (♀♀) zu *C. subrectangulus* Porat, bei dem der Hinterrand der Kiele fast gerade und das Hintereck rechtwinklig zugestumpft ist. Auch die sonstigen Angaben für *C. gabonicus subrectangulus* Porat und die Abbildungen von PORAT<sup>1</sup> passen auf unsere Exemplare. PORAT's Exemplare stammten aus Kamerun; aber die Verbrei-

<sup>1</sup> Zur *Myriopodenfauna Kameruns*, Bih. K. Vet. Akad. Handl., Bd. 20, Afd. IV, N° 5, pag. 42, Taf. 2, Fig. 13-13 c.

tung einer Art über 10 Breitengrade längs der westafrikanischen Küste hat bei den Diplopoden nach unserer Erfahrung nichts Befremdendes; mehrere Arten der VOLZ'schen Ausbeute weisen übrigens dieselbe Verbreitung auf.

5 ♀♀ Yonni, Sierra-Leone, 8. VIII. 1906.

*Cyphozonus costatus* n. gen. n. sp.

(Fig. 8, 9, 10.)

Die Sammlung VOLZ' enthält nur 2 wahrscheinlich unausgewachsene ♀ einer Art, die im allgemeinen Habitus etwas an die Arten der südamerikanischen Gattung *Trigonostylus* Bröl. und besonders an *Tr. spinosus* Bröl.<sup>1</sup> erinnern. Da sich auf diese 2 Exemplare keine einigermaßen befriedigende Gattungsdiagnose gründen lässt, die Art aber dennoch sehr leicht

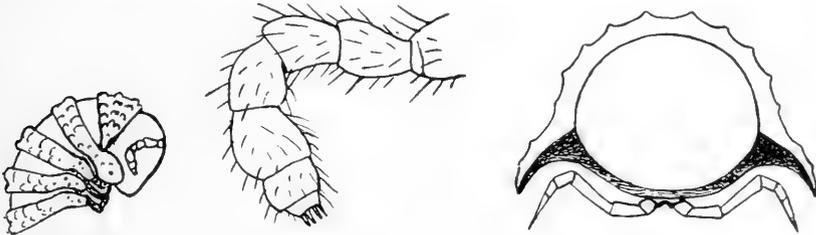


FIG. 8.

FIG. 9.

FIG. 10.

*Cyphozonus costatus* n. sp.

FIG. 8. Vorderende des Körpers, von der Seite. — FIG. 9. Antenne.

FIG. 10. 6. Segment, im Querschnitt.

wiederzuerkennen sein wird, begnügen wir uns mit einer möglichst vollständigen Artbeschreibung. Die Gattung kann erst nach Bekanntwerden reifer ♂ charakterisiert werden. Den äusseren Formen nach würde es sich um Verwandte von *Trigonostylus*, der Grösse und Skulptur nach um Verwandte der durch COOK<sup>2</sup> aus Liberia höchst mangelhaft beschriebenen *Campodesmus carbonarius* und *Tropidesmus jugosus* handeln. Da letztere beiden Gattungen in keiner Weise charakterisiert

<sup>1</sup> Vgl. BRÖLEMANN, *Voyage de M. E. Simon au Venezuela. Myriapodes*, Ann. Soc. ent. de France, vol. LXVII, 1898, p. 273, pl. 22, fig. 32-45.

<sup>2</sup> Proceed. Acad. Sc. nat. Philadelphia, 1896, p. 257.

sind, dürfen wir unsere Art auch keiner derselben zuweisen. Ob die erwähnte Aehnlichkeit mit *Trigonostylus* auf Verwandtschaft oder Konvergenz (beginnendes Kugelungsvermögen) beruht, müssen erst die Gonopoden von *Cyphozonus* lehren.

Färbung erdbraun bis gelbbraun; Prozoniten trübweiss, mit 4 diffusen dunklen Flecken, je einem auf jeder Seite vom Rücken und vom Bauch. Beine bräunlichgelb.

Länge : 20<sup>mm</sup>; Breite eines mittleren Metazoniten an den Kielen : 4<sup>mm</sup>.

Kopfschild vorn kurz behaart; Scheitel mit vereinzelt Börtchen, rauh, mit ziemlich tiefer Medianfurche. Antennen kurz und dick, endwärts leicht keulig, mit breiten Gliedern; Glied 5 grösser als Glied 6.

Halsschild so breit wie der Kopf mit den Backen, etwa zweimal so breit wie lang, seitlich spitzwinklig verschmälert; der Vorderrand stellt eine ganz flache Kurve von einer Spitze zur andern dar; am Hinterrand ist die Grenze zwischen dem schwach gebogenen mittleren Teil und den leicht nach vorn gezogenen seitlichen Teilen etwas deutlicher; Oberfläche mit drei Querreihen ganz kurzer, aber ziemlich scharfer tuberkelähnlicher Längsrippchen, wovon 8 flachere in der ersten, 8 etwas höhere in der mittleren und 6 in der hinteren Reihe. Die Rippen der drei letzten Querreihen alternieren mehr oder weniger deutlich miteinander.

Rücken hochgewölbt, mit steil abfallenden Seiten.

Prozoniten matt, bei starker Vergrösserung sehr fein chagriert.

Metazoniten etwas höher als die Prozoniten. Jeder Metazonit ist durch eine seichte Querfurche, die nicht ganz bis zur Basis der Kiele herunterreicht, in eine vordere und eine hintere Hälfte geteilt, deren jede eine Anzahl ziemlich scharfer kurzer Längsrippen trägt. Es sind meist 3 Rippen jederseits auf der vorderen und 4 auf der hinteren Metazonitenhälfte und ein unpaares Rippen oder Tuberkelchen zwischen beiden am Ausgang der Querfurche. Die Rippen der beiden Hälften alter-

nieren mehr oder weniger deutlich, mit Ausnahme der der Rückenmitte nächstgelegenen, die jederseits als eine unregelmässige durch den ganzen Metazoniten ziehende und durch die Querfurche unterbrochene Rippe erscheinen. Die Rippen der hinteren Metazonithälfte sind etwas schärfer als die der vorderen.

Kiele tief angesetzt, an der Basis etwas weniger steil heruntersteigend als die Seiten des Rückens, aber nach aussen hin abwärts gekrümmt; diese Krümmung ist am stärksten am Kiel des 2. Segments, recht deutlich auf den nächstfolgenden, aber kaum merklich auf den Kielen der hinteren Körperhälfte. Kiel des 2. Segments viel weiter herunterragend als die nächstfolgenden und dabei breiter und länger, mit stark konvexem, bogig mit dem ebenfalls konvexen Seitenrand verbundenem Vorderrand und stumpfwinkligem Hintereck. Die beiden nächstfolgenden Kiele sind von allen die kürzesten (in der Längsrichtung des Tieres), nach aussen verschmälert, mit gerundeten Ecken. Vom 5. Segment an sind die Kiele immer deutlicher als ganzes etwas nach hinten gezogen, bis zum 12. Segment nach aussen leicht verschmälerte Rechtecke mit leicht konvergierendem Hinter- und Vorderrand, vom 12.—16. Segment fast regelmässige Rechtecke, auf den letzten Segmenten immer stärker zugerundet und zuletzt nur kleine rundliche Lappen, die das Analsegment nicht umfassen. Vorder- und Hinterrand der Kiele fast gerade und glatt, der Seitenrand fein stumpf gezähnt, auf dem Kiel des 2. Segments auch der Vorderrand; der Vorderrand an der Basis sehr deutlich geschultert. Die Oberfläche der Kiele trägt 3 oder 4 kleine Tuberkelchen, wovon das äusserste immer etwas äusserhalb der Mitte, gleich weit vom Vorder- und Hinterrande liegt; vielleicht trägt dieser Tuberkel auf gewissen Segmenten das Saftloch. Doch konnte ich das Vorkommen von Saftlöchern nicht direkt nachweisen.

Ventralplatten sehr schmal, längseingesenkt und quergefurcht, ohne Dornen.

Pleuralkiel nicht vorhanden.

Beine dünn, ganz unter dem Körper und den Kielen verbor-

gen, gleichmässig kurz und steif beborstet, etwas dichter auf den distalen, spärlich auf den basalen Gliedern.

Analschuppe trapezförmig, mit winzigem Borstenhöcker an jeder Ecke.

Schwänzchen kurz und breit, gestutzt-dreieckig, auf jeder Seite mit je einem basalen und einem subapicalen stumpfen Höcker, oberseits mit einer Querreihe von 4 zu Tuberkelchen verkürzten dicken Rippen.

1 ♀ mit 19 und 1 ♀ mit 18 Segmenten. Yonni, Sierra-Leone.

Fam. SPIROSTREPTIDAE.

*Alloporus sulcatus* (Voges).

♂, ♀. Freetown, Sierra-Leone.

*Alloporus spec.*

Von einer *Alloporus*-Art, die von *A. sulcatus* (Voges) spezifisch verschieden scheint, liegen nur 2 unreife ♀♀ vor.

Bonthe, Sierra-Leone.

Fam. ODONTOPYGIDAE.

Gattung *Peridontopyge* Silv.

Ausser dem Vorhandensein eines Porus auf dem 5. Segment und den übrigen von SILVESTRI angegebenen Gattungsmerkmalen muss noch hervorgehoben werden, dass an den hintersten Gonopoden der Femur nicht von der Coxa abgegliedert ist.

Die Auffindung einer von den bisher bekannten *Peridontopyge*-Arten in mehreren Punkten und besonders in der Form der hinteren Gonopoden abweichenden Art veranlasst mich, die Gattung in zwei Untergattungen zu teilen, die sich folgenderweise unterscheiden :

1. Grosse Arten. Prozoniten im bedeckten Teil mit concentrischen Ringfurchen. Analklappen flach gewölbt, ihre Endränder nicht deutlich von der Fläche abgesetzt und innen direkt zusammenschliessend CARL 1909, Typus II.<sup>1</sup> Hintere Gonopo-

<sup>1</sup> Vgl. CARL, *Reise von Dr. J. CARL etc., Diplopoden*, Rev. Suisse Zool., t. 17, 1909, S. 326, 327, Taf. 8, Fig. 69.

den mit Tibialdorn und 1 oder 2 Tarsaldornen; Tibialfortsatz spitz, mit lappigem Anhang: Subgen. *Peridontopyge* Silv.

2. Kleine, schlanke Arten: Prozoniten im bedeckten Teil ohne Ringfurchen. Anklappen stark gewölbt, mit abgesetzten Rändern, die innen nicht direkt zusammenschliessen (CARL 1909, Typus V)<sup>1</sup>. Hintere Gonopoden sehr einfach, nur mit lappenförmigem Tibialdorn, ohne Tarsaldornen; Tibialfortsatz bandförmig, ohne lappigen Anhang: Subgen. *Neodontopyge* n. subgen.

*Peridontopyge (Peridontopyge) volzi* n. sp.

(Fig. 11, 12.)

♂. Umbrabraun, mit etwas dunkleren Prozoniten; Kopf, Antennen und Beine rotbraun.

Länge: ca. 70<sup>mm</sup>; Breite: 5<sup>mm</sup>.

Segmentzahl: 71.

Körper hinten erst im Bereich der 5 letzten Segmente verschmälert und schwach komprimiert.

Kopf auch vorn ganz glatt und glänzend, mit 4 Labralporen; Scheitelfurche sehr fein und undeutlich. Antennen kurz, zurückgelegt das 2. Segment wenig überragend. Augenhäuten um etwas mehr als das 1 1/2-fache ihres Querdurchmessers auseinanderliegend.

Halsschild seitlich fast rechteckig gestutzt, mit kurz zugerundetem, nicht vorspringendem Vorder- und etwas schärferem Hintereck; auf der Fläche, ausser der feinen Furche längs des Seitenrandes und ums Vordereck, mit 2 breiten tiefen Schrägfurchen.

Prozoniten im bedeckten Teil mit (6-7) regelmässigen Ringfurchen; der freie Segmentteil stark glänzend, anscheinend glatt, aber bei starker Vergrösserung sehr seicht punktiert und gestrichelt, namentlich auf dem freien Prozonitenteil.

Quernaht zwischen Pro- und Metazoniten ringsum sehr scharf. Metazoniten nur ganz unten der ganzen Länge nach

<sup>1</sup> Loc. cit., Taf. 8, Fig. 72.

fein längsgestreift; dann verkürzen sich die Streifen rasch bis auf ganz kurze Striche, die die Quernaht eine Strecke weit rückenwärts begleiten.

Saftlöcher winzig klein und schwer sichtbar, auf den vorderen Segmenten unmittelbar an der Quernaht, weiter hinten immer mehr von derselben abgerückt und schliesslich um etwa  $\frac{1}{4}$  der Metazonitenlänge von der Naht entfernt.

Analsegment deutlich eingestochen punktiert, in der Mitte schwach stumpfwinklig ausgezogen und davor mit einer seichten, in der Mitte unterbrochenen Querfurche.

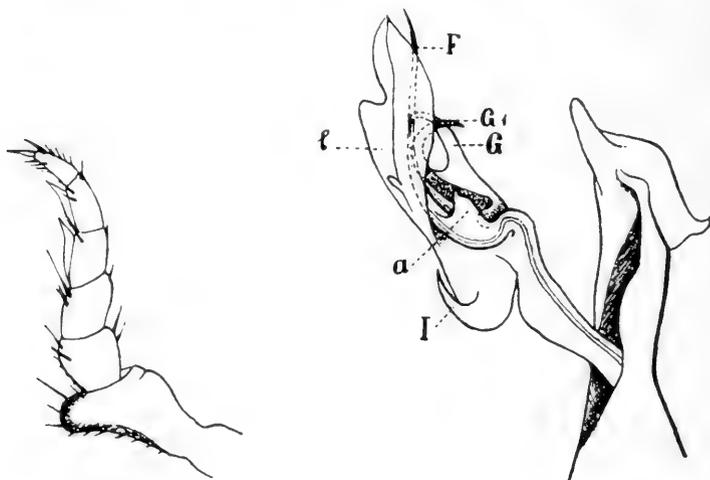


FIG. 11.

FIG. 12.

*Peridontopyge volzi* n. sp.

FIG. 11. Bein des 7. Paares, ♂. — FIG. 12. Gonopoden.

Analklappen dicht eingestochen punktiert, schwach gewölbt; die Endränder nicht scharf abgesetzt, weder komprimiert noch vorspringend, oben mit kurzem, spitzem Zahn, unten ohne Zahn.

Analschuppe dreieckig.

Ventralplatten glatt.

Beine des ♂ auf der Unterseite des 4. und 5. Gliedes mit am Ende spitz ausgezogenem Tarsalpolster; am 7. Paar ist das Hüftglied verlängert, am Ende stark verbreitert und springt

unterseits mit einem breiten abgerundetem Knopf vor (Fig. 11).

Gonopoden des 1. Paares am Ende schräg zugestutzt und vorgewölbt, das mediane Eck in einen schräg gerichteten stumpfen Kegel ausgezogen, das laterale Eck mit einem Häkchen. An den hinteren Gonopoden<sup>1</sup> ist der Femur basalwärts nicht abgegrenzt, der Tibiotarsalteil trägt an der Basis einen apicalwärts umgebogenen starken Dorn (I) und auf der andern Seite zwei schlankere, einander entgegen gebogene Dornen (G und G 1). Die Tibia (F) ist geisselförmig, an der Basis mit einem lappenförmigen Anhang a). Der Tarsus b) ist eine breite, unregelmässig begrenzte Lamelle.

1 ♂. Freetown, Sierra-Leone.

Vorliegende Art ist nahe verwandt mit den durch SILVESTRI aus Portugiesisch-Guinea beschriebenen *Peridontopyge*-Arten und zwar besonders auch hinsichtlich der Gonopoden. Die hinteren Gonopoden ähneln am meisten denjenigen von *P. trauni* Silv.; doch fehlt ihnen der bei *trauni* mit H bezeichnete Lappen, während letzterer Art der Dorn G 1 fehlt. Das Ende der vorderen Gonopoden ist in beiden Arten ziemlich verschieden gestaltet. Modifizierte Hüften am 7. Beinpaar des ♂ werden von SILVESTRI für *P. trauni* nicht angegeben, wohl aber für *P. guineae*, die im Halsschild, in den Gonopoden und in der Grösse wieder deutlicher von unserer Art abweicht.

*Peridontopyge (Neodontopyge) gracilis* n. sp.

(Fig. 13.)

Schwarzbraun, mit goldglänzendem Hinterrand der Metazoniten, bauchwärts etwas heller; Antennen und Beine dunkel rotbraun.

Körper schlank, am Ende ganz schwach komprimiert und verschmälert.

<sup>1</sup> Um den Vergleich zu erleichtern und wegen der etwas unsicheren Homologien der Dornen wählen wir für die einzelnen Teile der Gonopoden dieselben Buchstaben wie in SILVESTRI's Figuren der Gonopoden der übrigen *Peridontopyge*-Arten (Mitt. Mus. Hamburg, 1906).

Länge : ♂ 31<sup>mm</sup>, ♀ 35<sup>mm</sup>; Breite : ♂ 2<sup>mm</sup>, ♀ 2<sup>mm</sup>, 33.

Segmentzahl : 55-56.

Kopf vorn glatt oder (♂) etwas rissig, unbehaart, mit 4 mittleren Labralporen. Scheitel sehr glatt und glänzend, ohne Scheitelfurche. Augenhäuten um beinahe das Doppelte ihres Querdurchmessers auseinanderliegend. Antennen von derselben Form wie bei den Arten des Subgenus *Peridontopyge* (vgl. SILVESTRI, *loc. cit.*, S. 235, Fig. 17), verhältnismässig dicker als dort, mit an der Basis stärker eingeschnürtem 4., 5. und 6. Glied.

Halsschild seitlich fast gerade gestutzt, mit rechtwinkligem Hinter- und zugestumpftem, nicht vorspringendem Vordereck;

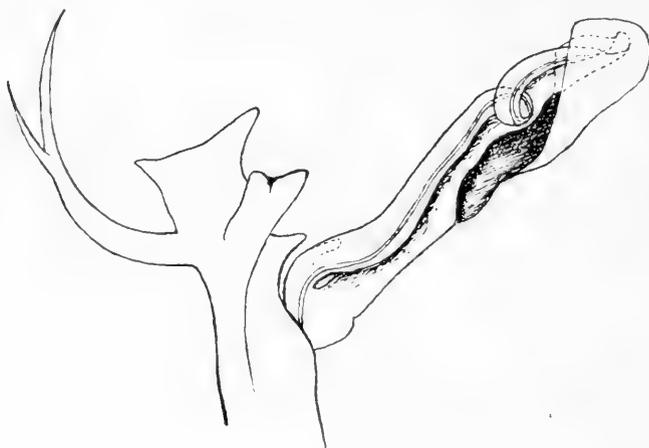


FIG. 13. *Peridontopyge (Neodontopyge) gracilis* n. sp. Gonopoden.

auf der Fläche mit je drei Schrägfalten, wovon die unterste fast parallel mit dem Seitenrand verläuft. Die ganze Oberfläche des Halsschildes fein und nicht sehr dicht eingestochen punktiert. Metazoniten dichter eingestochen punktiert und daneben fein und seicht gestrichelt, seitlich nur weit unten bauchwärts der ganzen Länge nach gestreift. Der hyaline Saum am Hinterrand der Metazoniten ganzrandig nicht wie bei den meisten Odontopygiden mit Zähnen oder Fransen, mit dichter Längsstreifung aber ohne Querstreifung. Die Saftlöcher beginnen auf dem 5.

Segment und reichen bis zum Präanalsegment. Sie sind auch auf den vorderen Segmenten deutlich von der Quernaht entfernt, wenn auch etwas näher zu ihr als auf den hinteren.

Quernaht ringsum scharf, undeutlich punktiert.

Analsegment, besonders oben, sehr dicht und ziemlich grob punktiert, in der Mitte mit Andeutung eines sehr stumpfen Längskiels, hinten äusserst schwach in sehr stumpfen Winkel vorgezogen. Analklappen eingestochen punktiert, gewölbt, mit bestimmt abgesetzten, etwas verdickten und schwach vorspringenden Endrändern, die innen vor dem Zusammenschluss noch eine Furche tragen; jeder Rand endet oben und unten mit einem kleinen Zähnen.

Analschuppe stumpf dreieckig.

Ventralplatten glatt.

Beine des ♂ mit spitz auslaufendem Tarsalpolster am 4. und 5. Glied.

Gonopoden des vorderen Paares (Fig. 13) am Ende gestutzt, mit winklig vorspringenden Ecken, vor dem Ende medialwärts mit zwei starken vorspringenden Zähnen, einem breiten zweihöckrigen und einem spitzeren einfachen Zahn, lateralwärts mit einem starken, in zwei ungleiche Zinken gegabelten, distalwärts gekrümmten Spiess. Hintere Gonopoden sehr einfach; ein Femur ist nicht abgesetzt und ein Femoraldorn nicht vorhanden; der Fuss teilt sich gleich nach dem Austritt in einen bandförmigen ungeteilten Tibialteil und einen breiteren Tarsalteil, der sich in der Mitte in eine breitere, am Ende abgerundete und in eine schmalere Lamelle teilt, von denen letztere das Ende der Tibia eng umwickelt; Tarsaldornen fehlen; hingegen ist an der Basis der Tibia ein kleiner anliegender Lappen abgetrennt, der vielleicht einem Tibialdorn entspricht.

1 ♂, 1 ♀. Freetown, Sierra-Leone.

## II. EIN NEUER CORDYLOPORUS AUS KAMERUN.

*Cordyloporus longipes* n. sp.

(Fig. 14-18.)

Sehr bleich grau mit leicht grünlichem oder fleischfarbigem Ton. Beine trübweiss. Das lebende Tier ist wahrscheinlich stärker grünlich oder fleischfarbig.

Länge : 30<sup>mm</sup>-35<sup>mm</sup>. Breite eines Metazoniten der Körpermitte mit den Kielen : 5<sup>mm</sup>, 5-6<sup>mm</sup>.

Kopf vorn ganz kurz und fein beborstet; Scheitel nackt, mit Furche; Antennen schlank und dünn, zurückgelegt bis zum 5. Segment reichend, am Ende sehr wenig verdickt.

Halsschild mit in der Mitte ganz flachem, seitlich etwas stärker gebogenem Vorderrand, in der Mitte seicht eingebuchtetem aber beiderseits ganz geradem und schräg nach vorn gerichteten Hinterrand; Seitenecken spitzwinklig, aber zugestumpft.

Prozoniten matt. Die sehr schmale Quernaht zwischen Pro- und Metazoniten glänzend und sehr undeutlich fein gestrichelt.

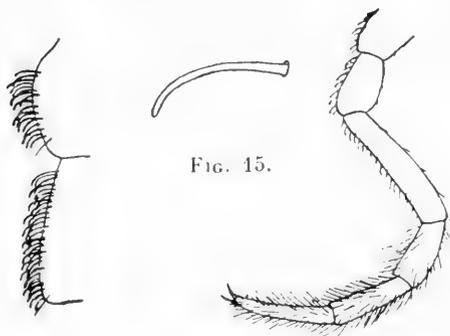


FIG. 14.

FIG. 16.

*Cordyloporus longipes* n. sp.

FIG. 14. Bein des 3. Paares vom ♂, Unterseite der zwei Basalglieder mit der charakteristischen Beborstung.

FIG. 15. Einzelne Borste davon.

FIG. 16. Bein des 12. Segments vom ♂.

Metazoniten schwach glänzend, auf der Höhe des Rückens fast glatt, gegen die Kielen hin und auf denselben ziemlich dicht flach gekörnelt; an der Kielbasis bringen die unregelmässige Verlängerung der Metazonitenquerfurche und vorn und hinten senkrecht von ihr abgehende Furchen eine unregelmässige Felderung hervor. Die vordersten Kielen sind deutlich herab-

gebogen, die mittleren folgen der schwachen Wölbung des Rückens und die hinteren sind fast horizontal. Kielen des 2.-4.

Segments nach vorn gezogen, mit spitzwinkligem Vordereck, stumpfwinklig zugerundetem Hintereck und schrägem Seitenrand; die folgenden Kiele bis zum 10. Segment mit zugerundetem Vorder- und Hintereck; vom 10. an wird das Vordereck immer flacher bogig, das Hintereck zunächst rechtwinklig und dann vom 15. Segment an immer spitzwinkliger, indem die Kiele 15-19 hinten eine breite Zacke bilden. Der Hinterrand aller Kiele ist glatt, unbezahlt.

Die Porenbeule der Segmente 5, 7, 9 und 12 ist kurz und breit, aber vorn und hinten deutlich abgesetzt, vom 15.-19. Segment streckt sie sich in die Länge, verschmilzt aber hinten nicht mit dem Kielsaum und bildet nur auf den Segmenten 18 und 19 das Hintereck des Kieles; vor der Porusbeule bildet der schmale Saum des Seitenrandes einen kleinen Absatz und auf den letzten Segmenten ein Zähnchen. Saftlöcher ganz seitlich, etwas hinter der Mitte der Beule. Am porenlosen Kiel 14

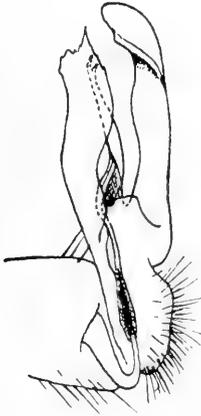


FIG. 17.

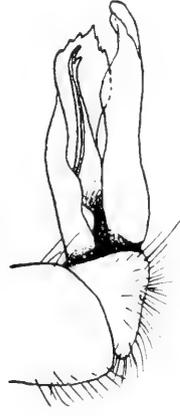


FIG. 18.

*Cordyloporus longipes* n. sp. ♂.

FIG. 17. Gonopode von innen. — FIG. 18. Gonopode von aussen.

trägt der Seitenrand zwei deutliche stumpfe Zähnchen, an den Kielen 9 und 11 nur zwei ganz schwache knötchenartige Verdickungen des Saumes.

Pleuren der Metazoniten dicht gekörnelt; die Körnelung nach

hinten zu schwächer werdend und die drei letzten Pleuren fast glatt. Längs des Hinterrandes auf den vorderen Segmenten eine Reihe etwas grösserer Körner, die allmählich vom 10. Segment an nach hinten zu immer längeren und schärferen Spitzen werden.

Ventralplatten ganz kurz beborstet, fast glatt, ohne Dornen; alle, auch die vorderen beim ♂, ohne Fortsätze. Die Ventralplatten des ♂ sind kaum zweimal breiter als lang, diejenigen des ♀ viel breiter und kürzer, gut dreimal breiter als lang.

Beine lang und zwar vom 1. Paare an rasch länger werdend und dann ziemlich gleich lang bleibend, die letzten nicht verlängert; die Beine des ♂ dicker als diejenigen des ♀. Die distalen Glieder ringsum dicht behaart, unterseits noch etwas dichter, aber auch beim ♂ ohne eigentliche Bürsten. Hingegen tragen die zwei Basalglieder der vorderen Beine des ♂ einen fast büstenartigen Besatz kurzer, endwärts gebogener und am Ende stumpfer, gleich langer Borstenhaare Fig. 14, 15. Fortsätze fehlen auch den Gliedern der vorderen Beine des ♂.

Schwänzchen jederseits vor dem gestutzten Ende mit je einem hohen Borstenhöcker.

Analshuppe dreieckig, mit etwas convexen Seiten, die hinter der Mitte je ein winziges Borstenhöckerchen tragen.

Gonopoden fig. 17, 18: Hüfte und Schenkel ohne Besonderheiten; der Endteil bis auf den Schenkel herunter gespalten, gebildet von zwei breiten Lamellen, von denen die eine am Ende gezähnt und die andere, etwas längere, am Ende zugerundet und leicht übergeschlagen ist, und zwischen beiden dem kürzeren schlanken Tibialteil Hauptast, der in zwei Zähnen endet, auf deren einem die Samenrinne ausmündet; am Grunde tritt der Tibialteil zwischen den Lamellen von der Innen- auf die Aussen- seite über.

♂♂, ♀. Idenau, Kamerun. Museum Senkenberg (O. VOLLEY).

---

# Cestoden aus Hyrax

VON

**C. R. BISCHOFF**

(Basel).

Hiezu Tafel 7-9.

Gestützt auf die anatomische und histologische Untersuchung der Cestoden aus *Procapra*, welche die SCHULTZE'sche Expedition nach Südafrika dort gesammelt hat, gründete JANICKI das neue Genus *Inermicapsifer*. Zugleich unterzog er die bisher von PALLAS, PAGENSTECHER, PARONA, MONIEZ, SETTI, v. LINSTOW, NASSONOW und KLAPTOCZ beschriebenen Cestoden aus *Hyrax* an Hand der Literatur einer Revision, und kam zum Schluss, dass vier Species sicher zum Genus *Inermicapsifer* zusammenzufassen seien, nämlich *I. hyracis* Rud., *I. interpositus* Janicki, *I. settii* Janicki und *I. pagenstecheri* Setti, dass ferner bei drei weiteren, *Anoplocephala critica* Pagenstecher, *Anoploc. hyracis* var. *hepatica* Nasonow ex parte und *Taenia* [*Anopl.*] *gondokorensis* Klaptocz, eine genauere anatomische Kenntnis ihre Zugehörigkeit zu diesem Genus ohne Zweifel sicherstellen müsste, und dass endlich *Taenia paronai* Moniez, die einzige bewaffnete Form, die als Schmarotzer des Klippschafes bis jetzt bekannt geworden ist, hinsichtlich ihrer Genuszugehörigkeit noch näherer, hauptsächlich anatomischer Untersuchungen bedürfe. Eine weitere, durch v. LINSTOW beschriebene Anoplocephalidenspecies aus *Heterohyrax*, *Anoplocephala spatula* v. Linst., glaubt JANICKI wegen Abweichungen in den Genitalorganen vom Genus *Inermicapsifer* ausschliessen zu müssen.

Die neue Gattung wird folgendermassen umschrieben :

« Scolex mit vier am Grunde von mehr oder weniger muskulösen Taschen gelegenen Saugnäpfen. Glieder im allgemeinen breiter als lang, doch ist die Strobila nicht extrem kurzgliedrig, die letzten Glieder oft quadratisch. Genitalpori einseitig; Rinden- und Marksicht des Parenchyms gleichmässig entwickelt. Die dorsalen Hauptexcretionsstämme liegen ausserhalb der ventralen : sowohl auf der obern wie auf der untern Grenze der Marksicht findet sich ein System reich verzweigter Gefässe, welche mit den Hauptventralstämmen direct, mit den Hauptdorsalstämmen nur durch Vermittlung anderer Gefässe in Beziehung stehen. Die Geschlechtsgänge ziehen zwischen dem ventralen und dem dorsalen Hauptstamme durch und dorsal über den Nervenstamm. Cirrhusbeutel schwach; Hoden entweder in der hintern Gliedhälfte, oder in zwei seitlichen Gruppen, immer eine grössere Hodengruppe an der porusfreien Gliedseite. Die weiblichen Drüsen sind nach der Porusseite verschoben; der Uterus löst sich in Eikapseln auf, deren jeweiligen mehrere [5-15] unter hüllenartiger Differenzierung des umgebenden Gewebes zu ballenförmigen Parenchymeikapseln zusammentreten.

In Säugetieren.

Typische Art: *Inermicapsifer hyracis* Rud. »

Die Vermutung JANICKIS, dass bei eingehender Bearbeitung des reichlich vorhandenen Materials in anatomischer Hinsicht die Zahl der im Klippschliefer schwarotzenden Arten dieses Genus sich vermehren lasse, und seine Annahme, in der Gattung *Inermicapsifer* eine scharf umschriebene Cestodengruppe als ausgesprochene Parasiten der *Hyracoidea* vor sich zu sehen, wird durch die vorliegende Arbeit bestätigt werden.

Das meinen Untersuchungen zu Grunde liegende Material umfasst sieben Flaschen aus der reichhaltigen Sammlung von Professor C. PARONA in Genua, und elf Flaschen, die mir vom Conservator des Königlichen zoologischen Museum in Berlin, Herrn Professor COLLIX, in zuvorkommender Weise zur Verfügung gestellt wurden.

Die Cestoden aus der Sammlung PARONAS stammen aus Eritrea und Schoa, die in Berlin aufbewahrten von verschiedenen Fundorten in Central- und Westafrika, aus Ostafrika und vom Sinai.

Es sei mir gestattet, den genannten Herren an dieser Stelle meinen besten Dank auszusprechen, für die zuvorkommende Ueberlassung des Materials.

Zu vielem Dank verpflichtet bin ich ferner Herrn Prof. Dr. F. ZSCHOKKE, unter dessen Leitung die vorliegende Arbeit entstanden ist, sowie Herrn Dr. C. JANICKI, der bei meinen Untersuchungen mir mit Rat und Tat zur Seite gestanden ist, sowie Herrn Dr. P. STEINMANN.

### *Inermicapsifer hyracis* Rud.

Mit JANICKIS Beschreibung von *Inermicapsifer hyracis* [Rud.] in der Anordnung und allen Einzelheiten des Genitalapparats übereinstimmende Würmer enthielt Glas Nr. 6 der Sammlung PARONA unter der Bezeichnung: « *Anoplocephala* nov. spec. *Hyrax* spec. A. Keren abyssin. racc. Dr. E. ANDREINI. »

Der Scolex der vorliegenden Form mass  $0^{\text{mm}},8-1^{\text{mm}},0$ . Er trug vier in deutlichen Taschen liegende,  $0^{\text{mm}},16-0^{\text{mm}},18$  im Durchmesser zählende Saugnäpfe. Knopfförmig, zeigte er sich von den vordersten Proglottiden etwas deutlicher abgesetzt, als JANICKI für seinen Typus angiebt. Die GLIEDER, auch die reifen, sind breiter als lang,  $4^{\text{mm}}-5^{\text{mm}}$  breit, ausnahmsweise fanden sich solche die bis  $7^{\text{mm}}$  breit waren. Ohne auf diese äusserlichen Unterschiede viel Gewicht zu legen, sehe ich diese Würmer für identisch an mit *Inermicapsifer hyracis* Rud., in Rücksicht darauf, dass in der Anatomie der Glieder keinerlei Differenz besteht. Wir treffen auch bei dieser Form einen kleinen, nur etwa  $0^{\text{mm}},16-0^{\text{mm}},20$  langen Cirrusbeutel, der in den an der Mitte des seitlichen Gliedrandes sich öffnenden Genitalporus mündet, finden ca. 100-120 im grössern Durchmesser  $0^{\text{mm}},06-0^{\text{mm}},08$  grosse Hodenbläschen in der typischen Anordnung, und sehen endlich die reifen Glieder angefüllt mit 250-300 Paren-

chymeikapseln von elliptischer Gestalt mit einem grössten Durchmesser von  $0^{\text{mm}},12-0^{\text{mm}},15$ . Jede derselben enthält ca. 6 Eier.

Mit *Inermicapsifer hyracis* synonym nahm JANICKI auf Grund der Beschreibung E. SETTI dessen *Anoplocephala ragazzii*, die in Schoa gefunden worden ist, an. Die Typen dieser Species enthält Glas Nr. 2 von PARONAS Sammlung.

Reife Glieder mit Eikapseln sind nicht vorhanden, auch SETTI erwähnt solche nicht. In den Grössenverhältnissen konnte ich dagegen vollkommene Uebereinstimmung mit *Inermicapsifer hyracis* feststellen. Insbesondere passt die Beschreibung JANICKIS besser auf den Scolex der vorliegenden Form als auf den der oben behandelten aus Glas Nr. 6. Die Anatomie des Genitalapparats zeigte keine Besonderheiten. Erwähnen muss ich, dass der Cirrusbeutel im allgemeinen eine Länge von nur etwa  $0^{\text{mm}},14$  erreicht, somit etwas kleiner erscheint als bei der typischen Species.

Die von JANICKI aufgenommene Synonymie von *Inermicapsifer hyracis* Rud. und *Anoplocephala ragazzii* Setti bleibt somit, wenigstens, wie im folgenden näher auszuführen sein wird, vorläufig bestehen.

Ein drittes Glas der Sammlung PARONAS, als Nr. 4 bezeichnet, enthält mehrere Stücke von Strobilae, die vielfach zusammengefaltet und verdreht sind. Scolices und ganz junge Stadien der Glieder sind keine vorhanden. Ueber Wirt und Fundort besagt die Etikette: « Intestino di un Hyrax. Entota. »

Im ganzen mögen zusammengehörende Stücke einer Kette von etwa  $25^{\text{cm}}$  Länge vorhanden sein. Die grösste Breite eines Stückes betrug  $5^{\text{mm}}$ . Die Grössenverhältnisse der Glieder, die Lage und der Bau der Genitalorgane lassen die Zugehörigkeit zur Species *hyracis* ausser Zweifel erscheinen. Andererseits lässt die geringe Anzahl von nur etwa 100 Parenchymeikapseln in reifen Gliedern, ein Unterschied gegenüber der typischen Species, der kaum mehr auf individuelle Verschiedenheit zurückgeführt werden kann, die Abtrennung dieser Form als besondere Varietät ins Auge fassen. Ich möchte es unterlassen,

diesen Punkt schon jetzt zu entscheiden, hauptsächlich aus folgenden Gründen: Einmal fehlen die zu diesen Ketten mit geringer Eikapselzahl gehörenden Scolices. Dann ergaben Messungen des Cirrhusbeutels eine Länge desselben von nur 0<sup>mm</sup>,14. In diesem Punkte treffen diese Form und die vorläufig mit *Inermicapsifer hyracis* Rud. vereinigt belassene *Anoplocephala ragazzii* Setti zusammen. Sollten spätere Befunde vollkommen reife Exemplare der letztgenannten Form zu Tage fördern, so könnte sich möglicherweise eine Übereinstimmung auch in der Zahl der Eikapseln herausstellen, und eine Vereinigung der vorliegenden Form Nr. 4 mit *SETTIS A. ragazzii* als Varietät von *Inermicapsifer hyracis* am Platze sein.

Vorläufig sei blos auf die abweichende Anzahl der Eikapseln bei dieser sonst mit *Inermicapsifer hyracis* identischen Form hingewiesen.

Nach den bisherigen Beobachtungen sind als Fundorte für *Inermicapsifer hyracis* Rud. zu verzeichnen: Südafrika [SCHULTZE'S Expedition], Keren in Abyssinien [Dr. ANDREINI] und Entota.

### *Inermicapsifer abyssinicus* n. sp.

Das Glas Nr. 1 aus Prof. PARONAS Sammlung enthält die Typen der von SETTI als *Anoplocephala critica* Pagenstecher beschriebenen Würmer. JANICKI hat nach SETTIS Beschreibung diese Art für identisch angesehen mit dem von ihm neu beschriebenen *Inermicapsifer interpositus*, immerhin unter Vorbehalt von Unterschieden in der Zahl der reifen Eikapseln, die nach SETTIS Zeichnung etwa 30 beträgt, für *Inermicapsifer interpositus* dagegen auf 75 angegeben wird. Dagegen stellte er es als ausgeschlossen hin, dass die von SETTI beschriebenen Würmer mit *Arynchotænia critica* Pagenstecher identifiziert werden könnten, was SETTI selbst auch nur mit Vorbehalt getan hat.

Die Untersuchung der vorliegenden Typen SETTIS erwies deren nahe Verwandtschaft mit *Inermicapsifer interpositus* Janicki, doch ergaben sich auch Unterschiede gegenüber dieser Species.

Bei einer Anzahl von etwa 80 Gliedern sind die Würmer durch-

schnittlich 25-30<sup>mm</sup> lang. Das kleinste Exemplar mass 17<sup>mm</sup>, das längste 40<sup>mm</sup>. Ihre grösste Breite erreichten die Glieder einer Kette mit 3<sup>mm</sup>. Die Masse stimmen überein mit denen die JANICKI für *Inermicapsifer interpositus* angiebt. Dagegen fand ich den Scolex der SETTISCHEN Formen durchgehends grösser, nämlich 1<sup>mm</sup>,5-1<sup>mm</sup>,7 im Durchmesser. Die muskulösen Saugnapftaschen zeigen dasselbe Verhalten wie bei *I. interpositus*.

Die Lage der Geschlechtsorgane in den Proglottiden weist bei den beiden Formen keine Unterschiede auf. Der 0<sup>mm</sup>,15 lange Cirrhusbeutel zeigt bezüglich seines Verhaltens dem in der Mitte des seitlichen Gliedrandes gelegenen Genitalporus gegenüber dieselben Verhältnisse. Die Anzahl der Hodenbläschen, 50-60 in einem Glied, ist dagegen bei der vorliegenden Form geringer als bei *I. interpositus*.

Worauf ich besonderes Gewicht legen möchte, das ist die Zahl der Parenchymeikapseln in reifen Gliedern. Diese beträgt, wie SETTIS Figur richtig erkennen lässt, im Maximum etwa 30, also weniger als die Hälfte der von JANICKI bei *I. interpositus* konstatierten Zahl. Unter vier Exemplaren fand ich im Durchschnitt pro Glied 24, das Minimum betrug 22, in einem einzigen Glied zählte ich über 29, nämlich 35 Eikapseln.

Bei Berücksichtigung dieser Unterschiede kann diese Form nicht mit *Inermicapsifer interpositus* Janicki vereinigt belassen werden. Ebenso wenig kann ich mich entschliessen, nach SETTIS Vorschlag sie für identisch mit *Anoplocephala critica* Pagenstecher anzusehen, mit der in weit geringerem Masse eine Verwandtschaft vorliegt als mit *I. interpositus*.

Von einer unten zu beschreibenden weiteren Species vom Typus *I. interpositus* [*I. prionodes* mihi], mit der sie die gleiche Anzahl von Eikapseln gemein hat, unterscheidet sich die vorliegende Form in der Grösse des Scolex und in der Lage der Genitalpori.

Die beschriebenen Würmer stammen aus Erithrea. Die oben erwähnten Tatsachen lassen mich in der vorliegenden Form eine neue Species sehen, die ich nach ihrem Fundort *Inermicap-*

*sifer abyssinicus* nennen möchte. Wie bereits gesagt wurde, ist sie synonym mit *Anoplocephala critica* Setti nec Pagenstecher, und zum Teil also auch mit *I. interpositus* Jan.

*Inermicapsifer interpositus* Jan. n. var. *sinaïtica*.

Mit *Inermicapsifer interpositus* Janicki nahe verwandt sind die Würmer, die das Glas Nr. 3194 des Berliner Museum enthält. Die Strobila der grössern Exemplare erreicht eine Länge von etwa 65<sup>mm</sup> bei einer maximalen Breite von 5<sup>mm</sup>. Der kugelige Scolex misst 0<sup>mm</sup>,88 in der Breite und ist knopfförmig von dem etwas schmälern Ende der Kette abgesetzt. Er trägt vier nur 0<sup>mm</sup>,26 grosse Saugnäpfe, deren Lage in den charakteristischen Taschen an nicht zu stark aufgehellten Präparaten deutlich zu erkennen ist. Die Zahl der Glieder, die eine Kette zusammensetzen, beträgt etwa 200; alle sind bedeutend breiter als lang; das Verhältnis von Länge zur Breite stellt sich im mittlern Teil der Strobila auf etwa 1 : 12.

Die Genitalpori liegen am seitlichen Gliedrande, wenig hinter der Mitte desselben. Der Cirrusbeutel ist kräftig entwickelt, von walzenförmiger Gestalt, seine Länge misst 0<sup>mm</sup>,4. Die Hoden breiten sich wie bei *I. interpositus* Jan. in einer schmalen Schicht längst dem Hinterrand des Gliedes über dessen ganze Breite aus. Die Vagina mündet hinter dem Cirrusbeutel mit einer deutlichen Krümmung nach vorne in den Porus ein.

Die weiblichen Genitaldrüsen und der Uterus zeigen nichts von dem für *I. interpositus* charakteristischen Verhalten Abweichendes.

Reife Glieder enthalten 70-80 typisch gebaute Parenchymkapseln, von denen jede 5-7 Eier einschliesst. Der grössere Durchmesser einer Kapsel beträgt ca. 0<sup>mm</sup>,15.

Die Anordnung der Genitalorgane und die Zahl der Eikapseln weist auf die Zugehörigkeit dieser Form zu *Inermicapsifer interpositus* Jan. hin. Anderseits zeigen die Grössenverhältnisse von Strobila und Scolex Abweichungen. Die Kette erreicht eine grössere Länge bei einer beträchtlich grössern Anzahl von

Gliedern. Ausserdem ist der Cirrhusbeutel kräftiger ausgebildet als bei der Species JANICKIS.

Auf diese Unterschiede gestützt und im Hinblick auf die isolierte Lage des Fundortes möchte ich diese Form als neue Varietät von *I. interpositus* betrachten und schlage für sie den Namen var. *sinaïtica* vor.

*Inermicapsifer interpositus* Janicki var. *sinaïtica* nov. var. ex *Hyrace* sp. Sinai.

*Inermicapsifer prionodes* n. sp.

(Fig. 6.)

Das Glas Nr. 4010 der Berliner Sammlung enthält mehrere Exemplare einer im äusseren Aussehen *Inermicapsifer interpositus* Janicki ähnlichen Species, neben zwei kleinern Formen, die weiter unten beschrieben werden sollen. Das Material stammt vom Rikwa-See, und ist sehr gut konserviert.

Die Würmer erreichen eine Länge von 20<sup>mm</sup> und werden im Maximum 2<sup>mm</sup>,5 breit.

Der Scolex ist knopfförmig, misst 0<sup>mm</sup>,78 in der Breite, und trägt die vier in Taschen liegenden Saugnäpfe, deren Durchmesser 0<sup>mm</sup>,34 beträgt.

Eine Kette setzt sich aus ca. 90 Gliedern zusammen. Diese sind sämtlich breiter als lang, und regelmässig trapezförmig, wodurch der Rand der Kette fein gezähnt erscheint. Die im Vergleich zur Länge beträchtliche Breite der Glieder wird auch in den hintersten Proglottiden beibehalten. Ist das Verhältnis von Länge zur Breite von etwa 1 : 10, ein Verhältnis, das übrigens durch eine beträchtliche Strecke der Kette ziemlich konstant beibehalten wird, so werden die hintersten Glieder bei geringer Zunahme der absoluten Länge wieder etwas schmaler, bis bei den letzten ein Verhältnis von annähernd 1 : 6 erreicht wird.

Eine Abweichung von dem für *Inermicapsifer interpositus* Jan. normalen Verhalten weist das Gefässsystem auf. Die beiden Hauptexcretionsgefässe jeder Seite besitzen in Gliedern, in denen eine Anlage von Geschlechtsorganen (am Totalpräparat.

noch nicht zu erkennen ist, ein gleiches Lumen von etwa  $0^{\text{mm}},02$ . Das äussere zieht in der Folge unter Beibehaltung dieses Lumens in leicht geschlängeltem Verlauf nach hinten. Der innere Stamm bleibt mehr gestreckt und entsendet zahlreiche Seitenäste. Im weitem Verlauf wächst sein Durchmesser nur noch in geringem Masse, sodass in reifen Gliedern jederseits zwei Längsstämme von annähernd gleichem Lumen angetroffen werden. Der äussere, geschlängelte, weist einen Durchmesser von  $0^{\text{mm}},02$ , der innere, mehr gestreckt verlaufende einen solchen von  $0^{\text{mm}},026$  auf. Auf Querschnitten ist die mehr ventrale Lage des innern Längsgefässes und die ausgesprochen dorsale Lage des äussern deutlich ersichtlich.

Die Genitalorgane erreichen ihre volle Entwicklung etwa am Ende des vordern Drittels der Strobila.

Die Genitalpori münden am Scheitel der hintern Ecken des Seitenrandes aus. Cirrhusbeutel und Vagina beschreiben in ihrem distalen Abschnitt eine deutliche Krümmung nach hinten. Die Längsachse des Cirrhusbeutels misst  $0^{\text{mm}},12$  und liegt annähernd parallel dem seitlichen Gliedrand. Der Beutel selbst ist langgestreckt eiförmig. Das dünne Vas deferens zieht in zahlreichen Windungen ins Innere des Gliedes.

Die Hoden bilden etwas hinter der Mitte des Gliedes eine schmale Schicht, die von der medianen Grenze des Keimstockes zur Grenze der Markschiebt an der porusfreien Gliedseite sich hinzieht. Nur wenige liegen hinter den weiblichen Drüsen oder poruswärts von diesen.

Vagina, Keimstock und Dotterstock bieten nichts vom typischen Verhalten abweichendes.

Reife Glieder enthalten etwa 26-28 Parenchymeikapseln. Der Durchmesser einer Kapsel beträgt  $0^{\text{mm}},13$ - $0^{\text{mm}},15$ , ihren Inhalt bilden 5 Eier.

Die Form steht hinsichtlich ihrer äusseren Gestalt und in ihren anatomischen Verhältnissen *Inermicapsifer interpositus* Janicki nahe. In der Anzahl der Eikapseln stimmt sie mit *I. abyssinicus* mihi überein. Sie lässt sich hinsichtlich der folgenden Punkte von diesen beiden Arten hinreichend unterscheiden.

1. *I. prionodes* besitzt verhältnismässig kürzere Glieder, besonders im hintern Teil der Kette; sein Bau ist überhaupt im Ganzen feiner als der der genannten Arten.

2. Die Genitalpori finden wir konstant deutlich an der hintern Ecke des Gliedrandes; mit dieser Lage des Porus hängt es auch zusammen, dass Vagina und Cirrusbeutel vor ihrer Ausmündung eine deutliche Krümmung nach hinten beschreiben. In diesen Merkmalen ist der Hauptunterschied gegenüber *I. interpositus* und *I. abyssinicus* gegeben. Eine Genitalkloake tritt nicht besonders deutlich auf.

3. Bei der vorliegenden Art zähle ich ferner nur etwa halb so viele Hodenbläschen als JANICKI für *I. interpositus* angiebt, die Anzahl derselben ist auch noch kleiner als bei *I. abyssinicus*. Abweichend zeigt sich auch ihre Anordnung, indem sie nicht die ganze Breite der Marksicht gleichmässig einnehmen.

4. Endlich weisen die beiden Hauptlängsstämme des Excretionssystems jeder Seite auch in geschlechtsreifen Gliedern ein annähernd gleiches Lumen auf.

Gestützt auf diese Unterschiede möchte ich diese Form als eine neue Art ansprechen und ihr den Namen *Inermicapsifer prionodes* beilegen, nach dem sägeförmigen Aussehen des Seitenrandes.

*Inermicapsifer prionodes* var. *intermedia*.

(Fig. 6<sup>bis</sup>.)

Im Glas Nr. 3261 des Berliner Museum sind neun bräunlich-schwarz gefärbte Würmer von Msalala (Ostafrika) enthalten.

Schon im Aeussern weisen diese Exemplare verwandte Verhältnisse auf mit den verschiedenen *interpositus*-ähnlichen Arten. Die Ketten erreichen eine Länge von 40<sup>mm</sup>, die kleinste misst 25<sup>mm</sup>. Die grösste Gliedbreite mass ich mit 3<sup>mm</sup>,5.

Der Scolex wächst unmittelbar aus dem Vorderende der Strobila heraus, nur unwesentlich breiter als diese. Sein Durchmesser beträgt 0<sup>mm</sup>,93, er weist einen schwach vorgewölbten Scheitel auf, und vier in Taschen liegende, 0<sup>mm</sup>,23 grosse Saugnapfe.

Die Glieder sind wie bei *I. prionodes* verhältnissmässig sehr kurz, auch hier erreichen die hintersten keine die Breite übertreffende oder auch nur annähernd erreichende Länge.

Im Hinblick auf die Anatomie der Proglottiden fällt uns die nahe Verwandtschaft mit *I. prionodes* auf. Das bei der genannten Art geschilderte Verhalten der Hauptlängsgefässe treffen wir auch hier an. Der Unterschied im Lumen der beiden Stämme einer Seite ist hier immerhin etwas grösser, erreicht aber noch nicht das sonst normale Mass.

Der Geschlechtsapparat zeigt sich ähnlich dem von *I. prionodes* gebaut, mit folgenden Unterschieden.

1. Cirrusbeutel und Vagina verlaufen etwas schräg nach hinten gerichtet zum seitlichen Gliedrande und münden ohne die für *I. prionodes* charakteristische Krümmung nach hinten in den Porus aus.

2. Der Genitalporus hat seine Lage etwas *vor* der Hinterecke des seitlichen Gliedrandes.

3. Die Zahl der in reifen Gliedern vorhandenen Eikapseln beträgt etwa 40, ist also bedeutend grösser als bei *I. prionodes*, ohne jedoch der von *I. interpositus* angegebenen nahe zu kommen.

Gegenüber den andern Formen vom Typus *I. interpositus* unterscheidet sich die vorliegende in allen an *I. prionodes* sich anschliessenden Verhältnissen der Genitalorgane. Die Lage des Porus und die damit verbundene Art der Ausmündung von Cirrusbeutel und Vagina weisen diesen Würmern eine Stellung zwischen *I. interpositus* und *I. prionodes* zu, die geringfügigen Unterschiede gegenüber dem letzteren, ausgenommen die abweichende Anzahl der Eikapseln, würde die Aufstellung einern besondern Species kaum rechtfertigen. Hingegen sehe ich sie als eine Varietät dieser Species an, und schlage für sie den Namen *I. prionodes* var. *intermedia* nov. var. vor.

Im Anschluss an die Formen vom Typus des *Inermicapsifer interpositus* muss ich einen in mehrfacher Hinsicht interessanten Fund erwähnen.

Glas F. 1617 des Berliner Museum enthält vier Stücke eines Bandwurms, die sämtlich sehr hart und brüchig sind, eines ist zudem stark verknäuelte und zusammengefaltet.

Ein beiliegender, mit Bleistift geschriebener Zettel besagt :

« Glas Nr. 3. Drei Bandwürmer aus dem Muskel eines Hinterschenkels von einem Klippschliefer.

« Station Basari, T... (unleserlich) bei Tesi.

« 22. 8. 98.

sig. Dr. KERSTING.

« Der Boy behauptet und bringt Zeugen, dass die Würmer nicht im Darm waren. »

Die Stücke sind etwa 5<sup>cm</sup> lang. Der an dem verknäuelten Exemplar befindliche Scolex war geschrumpft und deformiert, sodass daran weder Saugnäpfe noch Taschen zu erkennen waren.

Soviel an dem ungünstigen Material zu ersehen war, beträgt die grösste Gliedbreite etwa 3<sup>mm</sup>. Die Lage der Genitalpori und die Ausmündung des 0<sup>mm</sup>,12 langen Cirrusbeutels sowie die Anordnung der 0<sup>mm</sup>,02-0<sup>mm</sup>,03 grossen Hodenbläschen weisen auf einen mit *Inermicapsifer interpositus* Jan. verwandten Cestoden hin. Insbesondere die Verhältnisse der weiblichen Genitalorgane machen die Zugehörigkeit dieser Form zum Genus *Inermicapsifer* wahrscheinlich, wenn auch der Mangel von Gliedern mit reifen Eikapseln die bestimmte Entscheidung dieser Frage nicht zulässt.

Wie die Würmer an ihren gewiss anormalen Aufenthaltsort gelangten, ist nicht leicht ersichtlich. Die Geschlechtsorgane zeigen eine vollkommen normale Entwicklung, so dass ich geneigt bin anzunehmen, dass die Würmer an einem normalen Wohnort, sei es im Darm oder in den Gallengängen der Leber, wie es bei Hyrax-Cestoden etwa der Fall ist, ihre Geschlechtsreife erlangt haben, und erst sekundär in die Muskulatur gelangt sind.

Interesse beansprucht hauptsächlich die Tatsache, dass in diesem Fund eines Hyrax-Cestoden aus Togo ohne Zweifel ein Vertreter des Genus *Inermicapsifer* vorliegt, indem ich einen Verwandten des auch sonst weit verbreiteten Typus *interpositus* zu erkennen glaube.

*Inermicapsifer paronae* n. sp.

(Fig. 1 und 7.)

Als « esemplari devianti della forma tipica » bezeichnet, bilden 12 Exemplare eines im äussern schon von *I. abyssinicus* verschiedenen Cestoden den Inhalt von Flasche 1bis aus PARONAS Sammlung. Die nähere anatomische Untersuchung ergab, dass diese Würmer nicht zur eben genannten Species, sondern in die Nähe von *I. pagenstecheri* Setti zu stellen sind, von welchem sie sich jedoch in wesentlichen Punkten unterscheiden.

Die Gesamtlänge einer Strobila beträgt durchschnittlich 15<sup>mm</sup>-20<sup>mm</sup>, an der Stelle ihrer grössten Breite mass ich 3<sup>mm</sup>. Eine Kette setzt sich aus 40-50 Gliedern zusammen.

Der Scolex ist deutlich knopfförmig vom Vorderende der Kette abgesetzt, etwa 0<sup>mm</sup>,55-0<sup>mm</sup>,75 breit, und trägt vier in der charakteristischen Weise nach vorn sich öffnende, in Taschen untergebrachte Saugnäpfe. Ein Saugnapf misst in seiner längern Achse etwa 0<sup>mm</sup>,23.

Die einzelnen Proglottiden, mit Ausnahme der hintersten sämtlich breiter als lang, sind ausgezeichnet durch ihre beinahe rechteckige Gestalt, welche besonders in den hintern und mittleren Partien der Kette deutlich zutage tritt. Schon nahe hinter dem Scolex nimmt die Breite der Glieder rasch zu, und bleibt in der ganzen mittleren Strecke der Strobila annähernd constant, während die Länge von vorne nach hinten langsam wächst. Die hintersten Glieder verschmälern sich wieder etwas. Zu Beginn des hintern Drittels einer Kette, wo die Glieder ihre grösste Breite von 3<sup>mm</sup> erreicht haben, beträgt ihre Länge etwa 0<sup>mm</sup>,91; das hinterste ist beinahe quadratisch mit einer Seitenlänge von ca. 1<sup>mm</sup>.

Die ersten Anlagen von Genitalorganen sind schon etwa 5<sup>mm</sup> hinter dem Scolex deutlich zu erkennen. Die Glieder erreichen hierauf sehr rasch ihre Geschlechtsreife.

Die Genitalpori öffnen sich nahe der Hinterecke des seitlichen Gliedrandes. Ihre Lage fand ich so constant etwas vor dieser Ecke, dass es ausgeschlossen ist, dass ihre Stellung von irgend-

welchen Contractionszuständen der Proglottiden hervorgerufen wird.

In den Porus münden der Cirrusbeutel, und hinter ihm und etwas mehr ventral gelegen, die Vagina. Der Cirrusbeutel ist beträchtlich gross, birnförmig, seine Länge beträgt etwa 0<sup>mm</sup>,27. Er liegt, mit seinem schmälern Ende nach unten gekehrt, in der Hauptsache parallel zum Seitenrand der Proglottis. Seine dem Gliedrand zugekehrte Seite ist concav gekrümmt. In starken Windungen zieht sich das weitlumige Vas deferens etwas nach schräg vorwärts ins Innere des Gliedes.

Die Hoden sind in einer dorsoventralen Lage über die ganze Mittelschicht des Parenchyms verteilt mit Ausnahme der Stelle, wo dem poralen Rande genähert die weiblichen Drüsen, die Vagina und die Schlingen des Vas deferens liegen. Seitlich erstrecken sie sich über die Hauptlängsstämme des Wassergefässsystems hinaus bis an die Längsnerven. Die Vagina findet ihren Platz hinter dem Cirrusbeutel und dem Vas deferens. Mit diesem parallel zieht sie ins Innere des Gliedes, in ihrem weitem Verlauf zu einem dünnwandigen, langgestreckten Receptaculum seminis sich erweiternd.

Keimstock und Dotterstock sind hinter einander unmittelbar nach Innen zu vom poralen Hauptventralgefäss gelegen.

Der Uterus, der sich auf jüngerem Stadium unregelmässig zwischen die Hoden einschleibt, löst sich etwa im letzten Viertel der Strobila sehr rasch in Eikapseln auf, deren je 6 zu typisch gebauten Parenchymeikapseln zusammentreten. Gleich rasch verschwinden die bisher noch sichtbaren Hoden, sodass in reifen Gliedern ausser den Eikapseln nur noch der Cirrusbeutel und das mit Sperma erfüllte Receptaculum seminis übrigbleiben. Ein reifes Glied enthält etwa 30-50 Parenchymeikapseln von elliptischer Gestalt; ihre längere Achse misst etwa 0<sup>mm</sup>,15.

Die vorliegende Form hat die Art, wie die Hoden über das ganze Glied zerstreut sind, einzig mit *Inermicapsifer pagenstecheri* (Setti) gemein, unterscheidet sich jedoch von dieser einmal in der geringern Gesamtlänge und der kleinern Anzahl

von Gliedern einer Kette. SETTI misst bis 70<sup>mm</sup> lange Exemplare mit 70-80 Proglottiden, seine kleinsten Würmer sind noch 30<sup>mm</sup> lang. Dann ist die Gestalt der Glieder eine wesentlich verschiedene, die rechteckige Form tritt bei *I. pagenstecheri*, wie ich mich an SETTIS Originalmaterial überzeugen konnte, nie auf.

Als bedeutsameres Merkmal der Anatomie ist die Lage der Genitalpori zu erwähnen, die bei der vorliegenden Form nie « ausgesprochen am Scheitel der hintern Ecke des seitlichen Gliedrandes gelegen » sind, wie das SETTI für *I. pagenstecheri* angiebt, sondern immer etwas vor denselben verschoben sind. Endlich kann die Zahl der Eikapseln in reifen Gliedern trotz der später zu erwähnenden Möglichkeit grosser individueller Schwankungen als weiteres spezifisches Merkmal Verwendung finden. Das Mittel von 40 Eikapseln im Glied kann sehr wohl den von SETTI erwähnten und durch eigene Zählungen bestätigten 70-80 von *I. pagenstecheri* entgegengestellt werden.

Damit glaube ich die vorliegende Species genügend charakterisiert zu haben, um sie zu Ehren von Prof. C. PARONA, dem verdienten Helminthologen, mit dem Namen *Inermicapsifer paronae* zu belegen. [Um Irrtümer in Hinsicht auf die unten zu erwähnende *Taenia paronai* Moniez zu vermeiden, ist mit Absicht der nach der lateinischen Conjugation auf -a gebildete Genitiv dieses Eigennamens verwendet werden.]

*Inermicapsifer apospasmation* n. sp.

(Fig. 2 und 8.)

Von dieser, schon durch ihre äussere Erscheinung charakterisierten Species bilden fünf Exemplare den Inhalt der Flasche Nr. Q 760 des Berliner Museums.

Die Strobila erreicht eine Länge von 10<sup>mm</sup>-18<sup>mm</sup>, ihre grösste Breite beträgt 2<sup>mm</sup>,75 bis 3<sup>mm</sup>,0.

Die Glieder sind mit Ausnahme der hintersten sämtlich breiter als lang, ihre Grundform ist ein Trapez, die Seitenflächen sind an ihren hintern Ecken zu zipfelförmigen Fortsätzen verlängert, was den Würmern schon beim Anblick mit

blossen Auge ein gezahntes Aussehen verleiht. In den mittleren Partien der Strobila beträgt das Verhältnis der Länge zur Breite der Glieder constant etwa 1 : 3, nach dem Ende zu nimmt die Breite langsam wieder ab.

Der Scolex ist knopfförmig, von den vordersten Gliedern jedoch nur wenig abgesetzt. Er ist 0<sup>mm</sup>,5 breit und trägt vier in Taschen liegende Saugnäpfe von 0<sup>mm</sup>,27 Durchmesser. Die Eingänge in die Taschen sind am Totalpräparat leicht zu erkennen.

Eine Kette setzt sich aus 40-50 Gliedern zusammen.

Die Genitalpori liegen in der Mitte des seitlichen Gliedrandes.

Der Cirrusbeutel ist eiförmig und liegt, mit dem schmälern Teil nach abwärts gegen den Porus gerichtet, etwas schräg zur Querachse des Gliedes. Seine Länge beträgt 0<sup>mm</sup>,15. In der gleichen Richtung wendet sich das in grosse Schlingen gelegte Vas deferens ins Innere der Proglottis.

Die Hoden sind durch den Complex der poruswärts verschobenen weiblichen Genitaldrüsen in zwei ungleich grosse Gruppen getrennt. Die grössere, die antiporale Gliedseite einnehmende erstreckt sich von der Medianlinie des Gliedes, wo sie den Rand des Keimstockes erreicht, bis über die Längsgefässstämme der betreffenden Gliedseite hinaus; die kleinere liegt poruswärts vom Dotterstock hinter der Vagina; sie besteht nur aus einer kleinern Anzahl von Hoden.

Die Vagina verläuft unmittelbar hinter dem Cirrusbeutel und den Schlingen des Vas deferens; sie erweitert sich in ihrem proximalen Abschnitt zu einem dünnwandigen Receptaculum seminis.

Der Keimstock und der unmittelbar hinter ihm befindliche Dotterstock nehmen die bei allen *Inermicapsifer*-Species übliche Lage ein, unmittelbar nach innen zu vom ventralen Hauptgefässstamm der Porusseite. Der Uterus breitet sich zuerst in den medianen Partien der Proglottis, unmittelbar vor der grössern Hodengruppen aus.

Reife Glieder sind vollständig erfüllt von etwa 20 Parenchym-

eikapseln. Diese sind  $0^{\text{mm}},20$  lang, von elliptischer Gestalt und umschliessen je ca. 10 Eier.

Die Form unterscheidet sich zunächst von allen bekannten *Inermicapsifer*-Species durch die Gestalt ihrer Proglottiden. In den anatomischen Verhältnissen erinnert sie am besten an *I. settii* Janicki. Als unterscheidende Merkmale dieser letztern Art gegenüber fallen die folgenden in Betracht :

1. Der Cirrhusbeutel liegt in der Mitte des seitlichen Gliedrandes, nicht dessen Hinterecke genähert wie bei *I. settii*.
2. Die grössere Hodengruppe gehört bei *I. settii* viel ausgesprochener der antiporalen Gliedseite an und erstreckt sich nicht so weit gegen die Medianlinie wie bei der vorliegenden Species.

Ich möchte daher diese Form als eine neue Art ansehen und für sie den Namen *Inermicapsifer apospasmation* einführen, veranlasst durch die zipfelförmigen Fortsätze der hintern Gliedecken.

*Inermicapsifer parvulus* n. sp.

(Fig. 3 und 9, 9<sup>bis</sup>.)

Mit *Inermicapsifer prionodes* mihi und einer nachher noch zu beschreibenden kleinern Art zusammen bilden einzelne ganze Ketten, hauptsächlich viele Scolices und viele einzelne oder zu mehreren noch zusammenhängende Proglottiden einer ausnehmend kleinen *Inermicapsifer*-Art den Inhalt von Flasche Nr. 4010 der Berliner Sammlung. Das Material ist, wie bereits oben erwähnt wurde, am Rikwa-See gesammelt worden.

Die Gesamtlänge einer Strobila geht nicht über  $7^{\text{mm}}$  hinaus, im Durchschnitt mag sie  $5^{\text{mm}}$  betragen. Ihre grösste Breite erreichen die Glieder mit  $1^{\text{mm}},09$ . In der Gestalt zeigen die einzelnen Proglottiden Aehnlichkeit mit denen von *I. apospasmation* mihi, indem die Hinterecken der Seitenränder dieselben zu Zipfeln ausgezogenen Fortsätze bilden. Etwa 25 bis 28 Proglottiden bilden eine Strobila.

Der Scolex ist verhältnismässig gross, nämlich  $0^{\text{mm}},5$  breit

und setzt sich als rundlicher Knopf vom Vorderende der Kette deutlich ab. An ihm sind die vier etwa  $0^{\text{mm}},21$  messenden Saugnapfe und die sie bedeckenden Taschen mit ihren Eingängen zu bemerken. Die einzelnen Glieder sind breiter als lang, im Vergleich mit *I. apospasmation* jedoch etwas länger, indem das Verhältnis von Länge zur Breite bei völlig geschlechtsreifen Proglottiden etwa 1 : 2,5 beträgt. Die seitlichen Gliedränder wölben sich stark convex nach aussen, und laufen in geschwungener Linie in die auf beiden Seiten gleich stark auftretenden Zipfel aus.

Die Genitalorgane erscheinen schon im vordern Viertel der Strobila und entwickeln sich rasch. In der Mitte der Kette haben sie bereits ihre functionsfähige Ausbildung erreicht.

Die Pori liegen einseitig in der Mitte des vorgewölbten Gliedrandes. Der Cirrusbeutel ist klein, seine längere Achse misst nur  $0^{\text{mm}},12$  und verläuft in der Querrichtung des Gliedes.

Die Hoden, im Ganzen etwa 20, liegen in zwei ungleiche Gruppen getrennt jederseits der weiblichen Drüsen. Die grössere dieser Gruppen erstreckt sich in der hintern Hälfte der antiporalen Gliedseite von der Medianlinie bis zur Markschichtgrenze. Auf der Porusseite bilden nur etwa 6-8 Hoden hinter der Vagina die kleinere Gruppe.

Die Lage der Hoden erinnert an diejenige, die wir bei *I. apospasmation* angetroffen haben. Auch hier ist die grössere Hodengruppe weniger ausgesprochen dem antiporalen Seitenrande genähert als bei *I. settii*, was in diesem Falle mit der Kleinheit der Proglottiden in Zusammenhang zu bringen ist. Als charakteristisch kommt für die vorliegende Art noch hinzu, dass die Hoden ausgesprochen der hintern Gliedhälfte angehören, während bei *I. settii* sowohl als bei *I. apospasmation* auf der antiporalen Seite die Hoden über die Mittellinie hinaus auch nach vorn sich ausbreiten.

Die hintersten Glieder sind angefüllt mit den reifen Parenchymeikapseln. Ihre Zahl unterliegt starken Schwankungen; in vielen einzelnen Gliedern zählte ich 18-24, als Grenzwerte konnte ich in je einem Falle 12 resp. 34 beobachten. Die Eikapsel

ist von rundlicher Gestalt, misst etwa  $0^{\text{mm}},12$  und umschliesst 5 bis 7 Eier.

Die vorliegende Art ist durch ihre geringe Grösse, welche vollkommen geschlechtsreife Individuen erlangen, allen bisher beschriebenen gegenüber gut charakterisiert. Ihre nächsten Verwandten dürfte sie in *I. settii* Janicki und *I. apospasmation* mihi finden. Die Punkte, in denen sie sich von diesen insbesondere unterscheidet, sind ausser den bereits erwähnten, einmal die kleinere Anzahl von Hodenbläschen und dann die Länge des Cirrusbeutels, die mit nur  $0^{\text{mm}},13$  hinter den für die genannten Arten gefundenen Zahlen zurückbleibt.

Die geringe Grösse dieser Cestoden hat mich veranlasst, für sie den Namen *Inermicapsifer parvulus* zu wählen.

*Inermicapsifer lopus* n. sp.

(Fig. 4, 5 und 10.)

Die dritte Form aus dem Glas 4010 des Berliner Museums zeichnet sich ebenfalls durch ihre geringe Grösse aus. Vollkommen reife Ketten erreichen eine Länge von höchstens  $10^{\text{mm}}$  bei einer maximalen Breite von etwa  $1^{\text{mm}}$ . 12 bis 15 Glieder setzen eine Strobila zusammen.

Der rundliche Scolex setzt sich mit einer Breite von  $0^{\text{mm}},48$  deutlich knopfförmig von den vordersten Proglottiden ab. Die Saugnäpfe besitzen einen Durchmesser von  $0^{\text{mm}},21$ . Sie liegen in Taschen, die jedoch bei dieser Form schwer zu erkennen sind. Die Köpfe lösen sich leicht von der Kette ab, sie werden auch beim Präparieren leicht beschädigt, was auf eine zarte Beschaffenheit ihres Gewebes schliessen lässt.

Die Glieder beginnen unmittelbar hinter dem Scolex sich abzuschnüren und erreichen sehr bald ihre definitive Gestalt. Schon die ersten Proglottiden sind im Verhältnis zur Breite lang, doch überwiegt die Breite durch die ganze Kette mit Ausnahme des hintersten Gliedes über die Länge. Die einzelnen Glieder sind als trapezförmig mit abgerundeten Hinter-ecken zu bezeichnen; die ganze Strobila lässt sich einer Reihe

teilweise ineinander geschobener Schüsseln vergleichen, deren Rand nach hinten gekehrt ist. Die Anlage und Entwicklung der Genitalorgane geht ausserordentlich rasch vor sich, wie es sonst noch bei keiner *Inermicapsifer*-Species beobachtet worden ist. In den ersten Gliedern erscheinen schon Anhäufungen von Zellen wo später die Vagina und die männlichen Ausführungsgänge zu liegen kommen. Im sechsten Glied einer Kette fand ich bereits die Hoden, im darauf folgenden die weiblichen Organe vollkommen entwickelt. Die drei hintersten Glieder waren bereits von reifen Eikapseln erfüllt.

Die Genitalpori liegen nur wenig vor die hintern Ecken des seitlichen Gliedrandes verschoben. Der Cirrusbeutel ist verhältnismässig gross, birnförmig, seine Längsachse misst etwa  $0^{\text{mm}}.2$  und liegt annähernd parallel dem seitlichen Gliedrande. Das sehr dünne Vas deferens zieht in sehr vielen Windungen gegen das Innere des Gliedes.

Die Hoden bilden zwei Gruppen. Die grössere derselben, auf der antiporalen Gliedseite gelegen, erstreckt sich bis zur vordern Grenze der Markschicht und grenzt median unmittelbar an den Keimstock. Die kleinere liegt poruswärts vom Dotterstock und hinter der Vagina. Bevor die weiblichen Drüsen ihren vollen Umfang erreicht haben, erstrecken sich die Hoden ohne noch eine Trennung in zwei ausgesprochene Gruppen zu zeigen längs dem Hinterrand durch die ganze Breite des Gliedes.

Die Vagina wendet sich mit einer zweimaligen Krümmung vom Porus medianwärts zum Complex der weiblichen Drüsen und bildet im proximalen Abschnitt ein kolbenförmiges Receptaculum seminis.

Keimstock und Dotterstock sind verhältnismässig gross, der innere Rand des Ovariums reicht bis zur Medianlinie des Gliedes. Der Uterus zerfällt sehr rasch in zahlreiche primäre Eikapseln, deren 12 bis 15 zu typisch gebauten Parenchym-eikapseln zusammentreten. Jedes Glied enthält deren etwa 12-16.

Auf eine nähere Verwandtschaft dieser Form mit den beiden

oben beschriebenen Species vom Typus *settii* weisen die folgenden Verhältnisse hin :

1. Lage des Cirrhusbeutels nahe den hintern Glieddecken.
2. Anordnung der Hoden in zwei ungleich grossen Gruppen.
3. Annähernd die gleiche Zahl von Eikapseln.

Als Unterschiede, auf die ich eine Unterscheidung dieser Form als einer besondern Species gründe, fallen in Betracht :

a) Gegenüber sämtlichen *Inermicapsifer*-Arten mit Ausnahme von *I. parvulus* die geringe Grösse von geschlechtsreifen Individuen; auch gegenüber *I. parvulus* das rasche Erreichen der Geschlechtsreife schon in jungen Gliedern.

b) Gegenüber *I. settii* ausser den bereits erwähnten Unterschieden, die grössere Länge des Cirrhusbeutels dieser Form und das abweichende Verhalten der Hoden in jungen Gliedern. Bei der genannten Species spricht weder JANICKI von einem Zusammenhang der beiden Hodengruppen auf einem jungen Stadium, noch konnte ich an dem mir vorliegenden Originalmaterial etwas derartiges beobachten.

c) Vom oben beschriebenen *I. parvulus* unterscheiden sich diese Würmer im Besondern noch durch die Grösse und die Form des Cirrhusbeutels, sowie durch dessen Verlaufsrichtung, welches letzteres Merkmal mit der verschiedenen Lage des Genitalporus zusammenhängen dürfte.

Aus den dargelegten Gründen sehe ich mich veranlasst, diese Form als Vertreter einer neuen Species aufzufassen und im Hinblick auf die äussere Gestalt der Glieder für sie den Namen *Inermicapsifer lopas* vorzuschlagen.

Eine Zusammenstellung der bisher beschriebenen *Inermicapsifer*-Species giebt die folgende Tabelle. Die von NASSONOW aufgestellten Varietäten sind bei der Vergleichung unberücksichtigt geblieben, da in seiner Beschreibung anatomische Angaben fehlen.

	TOTALLÄNGE	ZAHL. D. GLEDER	BREITE D. GLEDER	SCOLEX	
				DURCHM.	SAUGNÄPFE
<i>Inermicapsifer hyracis</i> [Rudolfi].	350		3,5 8,0	0,59 1,04	0,20 0,16
<i>I. criticus</i> [Pagenstecher].	115	300	6,5	0,9	0,41
<i>I. interpositus</i> Ianicki.	17-33	130	3,5	0,85 1,0	0,36
<i>I. interpositus</i> var. <i>sinaïtica</i> n. var.	65		5,0	0,88	0,25
<i>I. abyssinicus</i> n. sp. = <i>I. criticus</i> [Setti].	17-40	80	3,0	1,05 1,70	0,20
<i>I. prionodes</i> n. sp.	15-20	90	2,5	0,78	0,34
<i>I. prionodes</i> var. <i>intermedia</i> n. var.	36		4,0	0,93	0,26
<i>I. pagenstecheri</i> [Setti].	30-70	70 80	3,4	0,75 0,85	0,25 0,28
<i>I. paronae</i> n. sp.	15-20	40	3,0	0,75	0,23
<i>I. settii</i> Ianicki.	13-23	30 70	1,2 2,0	0,68	0,28
<i>I. apospasmation</i> n. sp.	20	40 50	2,75	0,50	0,27
<i>I. parvulus</i> n. sp.	5-7	25 28	1,0	0,5	0,21
<i>I. lopus</i> n. sp.	6-10	12 15	1,05 1,10	0,48	0,21
<i>I?</i> ( <i>Anoplocephala</i> ) <i>gondokorensis</i> (Klaptocz).					

GENITALPORI	CIRRUSREIHE	HODEN	EIKAPSELN		EIERZAHL
			ZAHL	DURCHM.	
Mitte Gliedrand.	0,23	100-110 in schmaler Schicht am Hinterrand, aporal stärkere Ansammlung.	250 80-100	0,13 0,15	4-5
Id.	0,2	Typus <i>hyracis</i> .	180	0,16 0,37	
Id.	0,15	80 in zwei Reihen am Hinterrand.	75	0,13 0,18	5-7
Id.	0,45	Typus <i>interpositus</i> aporal etwas stärkere Ansamml.	70-80	0,15	5-7
Id.	0,15	50-60 Typus <i>interpositus</i> .	24-26	0,18 0,20	8-10
Scheitel der hintern Gliedecke.	0,12	40 in schmaler Schicht, wenig hinter d. Mitte d. Gliedes.	28	0,13 0,15	5
Etwas vor d. Scheitel d. hintern Gliedecke	0,15	35 wie vorhergehende typ. sp.	40	0,22	5-6
Scheitel der hintern Gliedecke.	0,40	Ueber ganze Marksicht gleichmässig verteilt.	70 80	0,25 0,30	8-10
Etwas vor d. Scheitel d. hintern Gliedecke	0,27	Typus <i>pagenstecheri</i> .	30 50	0,13 0,17	6
Der hintern Gliedecke stark genähert.	0,15	55 in zwei Gruppen, grössere aporal.	16	0,19	15
Mitte Gliedrand.	0,27	Typus <i>settii</i> .	18-24	0,20	7
Mitte Gliedrand.	0,13	20 Id.	18 24	0,1 0,12	5-6
Der hintern Gliedecke stark genähert.	0,20	60 Id.	12 20	0,15 0,18	10 12

Zu dem was JANICKI über die Anatomie von *Inermicapsifer hyracis* [Rud.] und der übrigen von ihm beschriebenen Species berichtet bleibt mir trotz des reichlich zur Verfügung stehenden Materials nichts mehr beizufügen übrig. Trotz der Mannigfaltigkeit der einzelnen Arten ist der Bauplan im grossen und ganzen für das ganze Genus derselbe. Nur zu zwei Punkten, die von JANICKI auch in die Gattungsdiagnose einbezogen worden sind, möchte ich auf Grund eigener Beobachtungen wenige das bereits Bekannte ergänzende Worte beifügen. Es betrifft dies einmal die merkwürdige Art und Weise, wie die Saugnäpfe am Scolex in besondern Taschen untergebracht sind und sodann die Parenchymkapseln, die nach dem Zerfall des Uterus in den reifen Gliedern sich entwickeln.

### Saugnapftaschen.

(Fig. 11 und 11bis.)

Die Lage der Saugnäpfe am Grunde von besondern Taschen hat erstmals KLAPTOCZ an Hand einiger junger Exemplare des in *Procavia slatini* schmarotzenden *Inermicapsifer gondokorensis* [Klaptoecz] beschrieben. Er sagt darüber: « Die vier « Saugnäpfe liegen nämlich, nach vorn convergierend, durch- « wegs am hintern, innern Grunde von Taschen, die sich mit « eigenen längsovalen, nach vorn ebenfalls convergierenden « Oeffnungen nach aussen öffnen, und bei Betrachtung unter « der Lupe infolge des durch die darunter liegende Höhlung « verursachten Schattens leicht selbst für die Saugnäpfe gehalten werden können. » Dieselben Bildungen fand JANICKI bei allen von ihm untersuchten Cestoden aus *Procavia*, und er erklärte sie als ein generisches Merkmal. Auch alle von mir untersuchten Arten von *Inermicapsifer* wiesen teils mehr, teils weniger deutlich diese typischen Saugnapftaschen auf. Das deutlichste Bild boten mit Alauncarmin wenig gefärbte und nur schwach aufgehellte Präparate ganzer Scolices. An solchen sind besonders deutlich die nach vorne gerichteten Eingänge in die Taschen und die dahinter liegenden Saugnäpfe zu er-

kennen. Ausserdem möchte ich eine Erscheinung nicht unerwähnt lassen, die schon KLAPTOCZ in seiner Fig. 19 andeutet, und von der auch JANICKI anlässlich seiner Beschreibung der Saugnapftaschen von *Inermicapsifer hyracis* spricht. Von der Oeffnung der Taschen sehen wir nach hinten Falten ausgehen, die stärker gefärbt erscheinen als die übrige Wandung. In Uebereinstimmung mit den Beobachtungen der genannten Autoren fand ich diese Falten überall wo sie auftraten in Form eines V mit schwach gerundetem, nach hinten gerichtetem Scheitel und nach vorne sich öffnenden Schenkeln. Diese Faltenbildung trat nicht auf, wenn die Taschen überhaupt nur schwach ausgebildet waren und auf Querschnitten als einfache, die Saugnapföffnung überdeckende Hautfalten sich darstellten, oder bei Arten, deren Taschen stark über den Umfang des Scolex sich vorwölbten und kräftige muskulöse Wandungen besaßen. In diesen beiden Fällen lassen sich am Totalpräparat nur die äussern Umrisse der Taschen und deren Eingänge erkennen. Andere Verhältnisse gelten bei den Arten mit umfangreichen, jedoch nur wenig muskulösen Wandungen der Taschen. Im schlaffen Zustande legen sich die äussern Wandungen mit einer median in Bezug auf den Saugnapf liegenden Falte in die Höhlung dieses letztern hinein und dadurch erscheint der Rand der äussern Taschenöffnung in der erwähnten Form eines V. Zu erwähnen bleibt noch, dass u. a. z. B. FUHRMANN für *Anoplocephala zebrae* Hautfalten des Scolex beschreibt, die von hinten her teilweise die Saugnäpfe überdecken. Ausgesprochene Taschen wie bei *Inermicapsifer*, an deren Grunde die Saugnäpfe zu liegen kommen, sind diese Bildungen jedoch offenbar nicht.

Von den anatomischen Verhältnissen sind in den vorhergegangenen Beschreibungen nur diejenigen berücksichtigt worden, die bei der systematischen Unterscheidung in Betracht kommen. Das von JANICKI in eingehender Weise geschilderte Verhalten der Muskulatur und des Wassergefässsystems tritt uns in der ganzen Gruppe in mehr oder weniger grosser Gleichmässigkeit entgegen. Die Histologie insbesondere der

Geschlechtsgänge und der Parenchymeikapseln weist keinerlei Abweichungen von der typischen Species auf, so dass eine nochmalige Wiederholung dieser Einzelheiten unnötig erscheint. Grosse Mannigfaltigkeit bei durchgehend denselben Grundzügen im Aufbau und damit mancherlei Anhaltspunkte zur systematischen Einteilung der Gruppe treten uns abgesehen von den in zweiter Linie in Berücksichtigung gezogenen Grössenverhältnissen von Scolex und Strobila bei der Betrachtung der männlichen Sexualorgane entgegen.

Entsprechend der Gattungsdiagnose münden sämtliche Genitalpori auf einer Seite der Kette aus. Als constant für die Art hat sich die specielle Lage des Porus am Seitenrand herausgestellt. Bei einigen Formen öffnet er sich in der Mitte des Gliedrandes, bei andern ist er mehr gegen die hintere Ecke desselben verschoben, und endlich kann er am Scheitel der Hinterecke des Gliedrandes selbst liegen.

Der Cirrusbeutel ist im allgemeinen klein, von Gestalt walzen- oder noch häufiger birnförmig. Seine Länge kann innerhalb der Art als gleichbleibend angesehen werden. Messungen an 11 Exemplaren von *Inermicapsifer settii* Janicki, jeweils an mehreren Gliedern, wiesen als maximalen Unterschied nur  $0^{\text{mm}},02$  auf. Solche an 10 Exemplaren von *Inermicapsifer pagenstecheri* wichen um  $0^{\text{mm}},06$  von einander ab, wobei die starke Krümmung des Cirrusbeutels je nach dem Contractionszustand der Proglottis nicht ohne Einfluss sein dürfte.

Im allgemeinen kann man sagen, dass die grössern Formen relativ, manchmal auch absolut gemessen, kleinere Cirrusbeutel besitzen als die Species von geringerm Habitus.

Ein besonderes Kriterium zur Abgrenzung der Species besitzen wir in der Verteilung der Hoden. Sie liegen im Parenchym der Markschiebt selten in mehr als einer dorsoventralen Schicht angeordnet. Hier nehmen sie entweder eine schmale Zone am Hinterrand des Gliedes ein, nur auf der nicht vom Porus eingenommenen Seite näher an die Gliedmitte sich erstreckend [*Typus I. hyracis* u. *interpositus*], oder sie bilden zwei getrennte Gruppen, eine grössere antiporale und eine

kleinere porale [Typus *I. settii*], oder endlich sie erfüllen gleichmässig die ganze Markschicht [Typus *I. pagenstecheri*].

Die Lage der weiblichen Drüsen, poruswärts aus der Medianlinie verschoben, ist für alle Species dieselbe; ebenso wenig bietet der Verlauf der Vagina Anlass zu Bemerkungen.

### Parenchymeikapseln.

Ein bis zu einem gewissen Grade zuverlässiges Specieskriterium bietet uns die Anzahl von Parenchymeikapseln in reifen Gliedern. Diese Zahl wurde nicht in erster Linie bei der Unterscheidung der einzelnen Formen in Betracht gezogen, ausser wenn sie zwischen den zu vergleichenden Würmern einen beträchtlichen Unterschied aufwies. Im andern Falle fiel sie nur in Betracht, wenn ausserdem sonstige unterscheidende Merkmale der Anatomie vorlagen. Vergleichende Zählungen haben ergeben, dass die Eikapselzahl bei sonst durchweg übereinstimmenden Individuen einer Species beträchtlichen Schwankungen unterliegt, und dass solche Schwankungen schon unter verschiedenen Gliedern einer Kette auftreten können. Unter 15 Exemplaren von *Inermicapsifer settii* Janicki fanden sich 9 mit einer Zahl von über 16, im Maximum 24 Eikapseln; bei zwei Ketten zählte ich in zusammen sechs Gliedern deren im geringsten Fall 8, im höchsten 12 pro Glied. Als Durchschnitt für diese Species spricht JANICKI von 20 Kapseln, nach diesen Zählungen an einem viel reichlichem Material und unter Berücksichtigung der Formen mit der Minimalzahl von 8-12 Eikapseln würde der Durchschnitt nur etwa 16 betragen.

In ähnlichen Grenzen mit einem Minimum von 11 und einem freilich nur einmal und ganz vereinzelt angetroffenen Maximum von 32 variieren die Eikapseln von *Inermicapsifer parvulus* mihi. Am häufigsten waren bei dieser Form Zahlen von 18-24. Was die Unterschiede zwischen den einzelnen Gliedern ein und derselben Kette betrifft, so sind dieselben gering. Ein Exemplar von *I. settii* enthielt im letzten Glied 17, im vorletzten

20 und im dritten 21 Eikapseln. Bei einem andern fand ich von vorn nach hinten folgende Zahlen in aufeinander folgenden Gliedern : 11, 10, 10, 8.

Veranlasst durch diese Ergebnisse führte ich auch Zählungen aus an einer Art mit grösserer Anzahl von Eikapseln, und wählte dazu in Anbetracht des reichlich vorhandenen Materials *Inermicapsifer pagenstecheri*. Für diesen Cestoden giebt SETTI 70-80 Eikapseln im Glied an. Ich zählte als Maximum unter zwölf Exemplaren je in einem Fall 90 und 89 als Minimum in drei Fällen 57. Die häufigsten Zahlen lagen zwischen 68 und 82. Als Beispiele der Grenzen in den verschiedenen Gliedern einer Kette möchte ich die Befunde bei derjenigen mit der geringsten neben derjenigen mit der beträchtlichsten Abweichung auführen. Bei vier reifen Gliedern zählte ich im hintersten 89, im zweiten 86, im dritten 73 und im viertletzten 68 Kapseln. Bei der andern Strobila fand ich die Zahlen 90, 88, 85, 86. Um auch eine Kette mit minimaler Kapselanzu führen, seien die folgenden Ziffern erwähnt : 59 im letzten, 57 im zweiten, 58 im dritten und 70 im vierthintersten Glied. In der Mehrzahl der Fälle lagen die Zahlen zwischen diesen Extremen und stellten die mannigfachsten Uebergänge zwischen diesen dar.

In dem einen Falle bei der Unterscheidung von *Inermicapsifer abyssinicus* mihi von *I. interpositus* Janicki die nur auf der Verschiedenheit der Anzahl der Parenchymeikapseln beruht, wurde dieser Frage besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Bei vier Exemplaren der erstern Species wurden in sämtlichen reifen Gliedern die Eikapseln gezählt; ihre Anzahl stellte sich bedeutend constanter heraus, als bei den oben angeführten Arten. Die zum Typus *I. interpositus* gehörenden Species weisen überhaupt unter sich sehr viele gemeinsame Charaktere auf; dem gegenüber treten gerade bei ihnen bestimmte Merkmale sehr constant auf, so dass die Frage ob sie alle als Varietäten derselben Species anzusehen seien, oder ob soviele Species sich unterscheiden lassen, als bisher Formen gefunden wurden, nicht leicht zu entscheiden war.

1. *Anoplocephala spatula* v. Linstow.

Das Berliner Material enthält im Glas 4007 die Typen von v. LINSTOWS *Anoplocephala spatula*, in *Heterohyrax mossambicus* am RIKWA-SEE [Ostafrika] gefunden, und ausserdem von zwei weitem Fundorten in Flasche Q 759 [*Hyrax* spec. von Kibwezi, brit. Ostafrika] und 1097 [*Hyrax abyssinicus*, Mvolo, oberer Nil] Würmer dieser Species. Der Beschreibung dieses Autors muss ich einige Beobachtungen beifügen, die sich auf anormale Verhältnisse einmal in der Körperbedeckung dieser Würmer, sodann im Genitalapparat derselben beziehen.

## Typische Form vom Rikwa-See.

(Fig. 12 und 13.)

An zwei Exemplaren, von denen aus verschiedenen Körperregionen Flächenschnitte angefertigt wurden, fehlte die Cuticula. Nur in den Einschnitten zwischen den Gliedern liessen sich noch stellenweise die aufgequollen und corrodirt erscheinenden Reste einer solchen erkennen. Auf den Gliedflächen und am Seitenrand grenzte teilweise die Subcuticularmuskulatur das Parenchym nach aussen ab, manchmal lag das letztere auch bloss zu Tage. Am Scolex waren die stark muskulösen Saugnäpfe unversehrt erhalten, während das Parenchym in welches sie eingebettet sind in seinen äussern Schichten einen stark corrodirtten Eindruck machte. Die innern Organe der Glieder sind gut erhalten; es war möglich, histologische Details festzustellen, sodass die Zerstörung der Körperbedeckung wohl kaum dem Conservierungsmittel zuzuschreiben ist.

Der Umstand, dass besonders an den Gliedrändern das Parenchym oft stark zerstört ist, mag v. LINSTOW zur Darstellung der Ausmündung von Cirrusbeutel und Vagina nebeneinander am Gliedrande veranlasst haben. Ich konnte an günstigen Proglottiden beider Exemplare eine ziemlich lange Kloake feststellen, und zugleich die Entstehung derselben

studieren. Da diese auf einen unten zu erwähnenden Befund Licht zu werfen im Stande ist, möchte ich an dieser Stelle kurz darauf eintreten.

BALSS beschreibt in seiner Arbeit « über die Entwicklung der Geschlechtsgänge bei Cestoden » die Entstehung der Kloake bei *Anoplocephala magna* (Abgd.) folgendermassen [S. 276]: « Dem bei *Anoplocephala magna* (Abgd.) vorkommenden « Modus nähert sich dagegen mehr die von JAKOBI (1897) beschriebene Bildungsweise bei *Diploposthe laevis*. Hier ent- « steht von innen her ein sogenanntes « Genitalrohr », eine « Anhäufung parenchymatöser Zellen, das sich den Weg nach « der Oberfläche bahnt zur Bildung der Geschlechtskloake.

« Dementsprechend verläuft auch der Vorgang bei *Anoplocephala magna* (Abgd.). Hier münden, wie schon oben « erwähnt, Cirrhus und Vagina bereits im Innern des Band- « wurmkörpers in eine von einem einschichtigen Epithel aus- « gekleidete Blase, und von dieser, dem Seitenrand zu, bildet « sich ein Strang von dicht aneinander gelagerten Parenchym- « zellen [das « Genitalrohr » JAKOBIS, ein Name den ich jedoch « nicht annehme, da ja keine Höhlung vorhanden ist]. Dieser « Strang ist nach der Stelle zu gerichtet, wo später die beiden « Geschlechtsgänge ausmünden werden, nämlich da, wo die « betreffende Proglottide an die vorhergehende, dem Kopfe « näherliegende anstösst.

« Die ursprünglich von einem einfachen Plattenepithel aus- « gekleidete Blase geht nun weitere Veränderungen ein, indem « das Epithel durch eine ähnlich der Körpercuticula ausgebil- « dete, mit feinen Härchen besetzte Cuticula ersetzt wird, u. s. w. « So ist im Innern des Wurmkörpers schon die ganze Ge- « schlechtskloake in fertigem Zustande entstanden, und die « einzigen Veränderungen, die sie noch einzugehen hat, be- « stehen darin, dass sie in der Richtung des Parenchymstreifens « der Oberfläche zuwächst und sich öffnet. Ihr entgegen findet « auch eine ganz geringe Einsenkung der Körpercuticula statt, « und indem beide Cuticulae sich miteinander in Verbindung « setzen, entsteht die Mündung der Gänge. »

Denselben Entwicklungsmodus zeigt die Kloake von *Anoplocephala spatula* v. Linstow. Zudem konnte deutlich der kontinuierliche Uebergang der bereits cuticulaartigen Wandung des distalen Abschnitts des Vas deferens in das die Kloakenhöhle auskleidende Epithel verfolgt werden. Im folgenden Gliede, wo auch das Epithel der Kloake einer Cuticula gewichen ist, lässt sich der Uebergang der innersten Wimpern tragenden Schicht des Vas deferens in die Cuticula der nach aussen noch nicht geöffneten Kloakenhöhle deutlich erkennen; eine äussere Schicht der Wandung des Vas deferens tritt mit der muskulösen Hülle des Cirrhusbeutels in Beziehung. Sowohl im epithelialen wie im cuticulären Stadium setzt sich die Wandung der Kloakenhöhle mit unverändertem Aussehen in den Anfangsteil der Vagina fort. Die Cuticula trägt einen Besatz feiner, kurzer Wimpern. Ob und wie weit dieser im Innern des Parenchyms vorgebildeten Kloake entgegen eine Einstülpung der Körperoberfläche stattfindet, konnte ich wegen dem bereits erwähnten defecten Zustand derselben nicht feststellen. Jedenfalls ist der von BALSS für *Anoplocephala magna* Abelgd. beschriebene Vorgang der Kloakenbildung auch für *Anoplocephala spatula* v. Linstow zutreffend.

Was den Bau der weiblichen Genitalorgane betrifft, möchte ich die Beschreibung v. LINSTOWS in zwei Punkten richtig stellen. Das die mittleren zwei Drittel der Gliedbreite einnehmende Ovarium setzt sich aus zwei ungleich grossen Flügeln zusammen, einem kleinen, der poralen und einem grösseren, der antiporalen Gliedseite angehörenden. In geschlechtsreifen Gliedern misst der kleinere  $0^{\text{mm}},5$ , der grössere  $1^{\text{mm}},43$  in der Breite. Jeder Flügel besteht aus einem ventral gelegenen Verbindungsstück, von dem nach der Dorsalfläche zu Schläuche von  $0^{\text{mm}},07$ - $0^{\text{mm}},08$  Durchmesser aufsteigen. In diesen Verhältnissen würde die vorliegende Species sich nahe an *Anoplocephala zebrae* [Rud.] und die in neuester Zeit von ELISE DEINER beschriebene *Anoplocephala latissima* aus dem Nashorn anschliessen. An der Stelle, wo die beiden Keimstockflügel sich vereinigen, also um etwa ein Drittel der

Gliedbreite vom poralen Rand entfernt, liegt der Dotterstock, dem Hinterrand des Gliedes genähert. Unmittelbar daneben, poruswärts, befindet sich das mediane Ende des Receptaculum seminis.

Die Entwicklung der Genitalorgane scheint sehr rasch vor sich zu gehen; ebenso rasch verschwinden die Hoden und die weiblichen Drüsen wieder, wenn der Uterus sich mit Eiern zu füllen beginnt.

Schon im sechsten Glied hinter dem Scolex lässt sich die Anlage der Sexualorgane als querverlaufender Zellstrang erkennen. Am Porusrande ist die compacte Zellenmasse sichtbar, aus der sich in der Folge Cirrhusbeutel und Vagina entwickeln. Im folgenden Glied schon finden wir diese Organe, immer noch im compacten Zustand, voneinander geschieden; hinter dem quergestreckten Zellenstrang, median vom Ende der Anlage des Receptaculum seminis tritt die Anlage des Dotterstockes auf. Im neunten Glied weisen bereits Vagina und Cirrhusbeutel ein deutliches Lumen auf, das Receptaculum seminis stellt sich als kolbenförmiger von einem einschichtigen Epithel umgrenzter Hohlraum dar, der zwei Glieder weiter hinten, wo auch die Kloake nach aussen sich geöffnet hat, bereits von Sperma erfüllt ist. Die von ZSCHOKKE für *Anoplocephala mamillana* und von FUHRMANN bei *Anoplocephala zebrae* gemachte Beobachtung, dass das Receptaculum seminis mit Sperma sich füllt, bevor die männlichen Organe des betreffenden Gliedes in Function treten, trifft auch hier für die typischen Formen von *Anoplocephala spatula* zu.

Die Hoden zeigen sich als 0<sup>mm</sup>,028 grosse elliptische Gebilde im neunten Glied, erreichen etwa im zwölften und dreizehnten ihre volle Grösse von 0<sup>mm</sup>,06 und ihre Functionsfähigkeit; im fünfzehnten bis siebzehnten Glied verschwinden sie mit dem Auftreten des Uterus vollständig. Mit der Ausdehnung des Uterus wird auch das Ovarium rasch rückgebildet, vom Dotterstock bleiben nur spärliche Reste noch eine Zeitlang zu erkennen. Cirrhusbeutel und Receptaculum seminis bleiben am längsten unverändert erhalten. Der Uterus ist, im sieb-

zehnten Glied als wenig gelappter, quergestreckter Sack durch die ganze Breite des Gliedes ausgedehnt. In jüngern Gliedern ist er als dünnes Rohr hinter dem Ovarium zu erkennen.

Die im Uterus enthaltenen Eier lassen einen mehrzelligen Embryo erkennen, dessen Hüllen im Entstehen begriffen sind. Es waren weder Häckchen noch birnförmiger Apparat zu finden. Durch eine Reihe von etwa zehn Gliedern lässt sich der Uterus verfolgen; der hintere Rest, etwa zwei Drittel der Kette, weist keine Geschlechtsorgane mehr auf. Diesen Befund zeigte das eine von mir untersuchte Exemplar. Beim zweiten fand ich die hintersten fertilen Glieder im Stadium der männlichen Geschlechtsreife mit völlig entwickelten Hoden und weiblichen Drüsen; der Uterus war noch nicht ausgebildet. Auf diese Glieder folgte, wie beim andern Exemplar, ein vollkommen steriler Abschnitt bis ans Ende der Strobila. Solche Stadien, die noch keinen ausgebildeten Uterus zeigen, scheinen der Beschreibung v. LINSTOWS zu Grunde gelegen zu haben, dieser Autor erwähnt jedoch keine sterilen Glieder. Ich möchte hier nur erwähnen, dass dieser Fall nicht isoliert steht, so wurden von KAHANE bei *Anoplocephala perfoliata* Exemplare beschrieben, bei denen der hintere Teil der Kette in ähnlicher Weise aus sterilen Gliedern besteht wie bei der vorliegenden Species. Des nähern werde ich auf diese Verhältnisse erst im Zusammenhang mit den noch zu besprechenden Funden von *Anoplocephala spatula* anderer Provenienz eintreten.

Ausser der typischen Form von *Anoplocephala spatula* liegen, wie schon erwähnt, noch zwei weitere Funde dieser Species vor. Wir dürfen demnach diesen Bandwurm als einen in gewissen Gegenden typischen Parasiten des Klippschliefer ansehen. An der Identität dieser Würmer mit der LINSTOW'schen Art ist nicht zu zweifeln. Für eine solche sprechen die äussern Merkmale des Scolex und der Strobila, und, soweit deren abnormales Verhalten einen Vergleich zulässt, die Anatomie des Sexualapparats.

2. *Anoplocephala spatula* v. Linstow.

Exemplare von Kibwezi [Brit. Ostafrika].

(Fig. 14-17 und 19.)

Die eigenartigen Erscheinungen, die der Genitalapparat dieser Exemplare aufweist, erfordert eine gesonderte Besprechung derselben.

Elf Exemplare massen in der Länge  $2^{\text{cm}},5$  bis  $2^{\text{cm}},8$ ; ihre grösste Breite erreichten sie am Hinterende mit  $1^{\text{cm}},0$ , wodurch die Kette scharf abgestutzt erscheint. Ein nur  $1^{\text{cm}},3$  langes Exemplar war in der Mitte  $3^{\text{mm}}$  breit, und nach beiden Enden hin verschmälert. Der Scolex misst  $1^{\text{mm}},3$  in der Breite und trägt vier  $0^{\text{mm}},4$  im Durchmesser haltende Saugnäpfe. Die sämtlichen Proglottiden sind sehr kurz, die jüngsten umfassen etwas den Scolex von beiden Seiten. Die ganze Kette zählt etwa 100 Glieder und macht einen kräftigen, muskulösen Eindruck.

Zur Untersuchung dienten mir im Ganzen sechs Exemplare, fünf der hinten abgestutzten und das lanzettförmige. Letzeres und vier der übrigen wurden jeweils in  $5^{\text{mm}}$  lange Stücke zerlegt und von diesen Serien von Flächenschnitten angefertigt. Von einem weiteren Exemplar wurden nur einzelne Regionen des Körpers teils parallel den Flächen, teils quer geschnitten. Zum Färben der Schnitte diente mir Haematoxylin nach DELA-FIELD, teils allein, teils combinirt mit VAN GIESONS Lösung oder Bordeaux-Rot.; einige Serien wurden mit Eisenhaematoxylin behandelt. Mit schönem Erfolg wandte ich auch die Dreifachfärbung nach MALLORY, Säurefuchsin-Anilinblau-Orange-G. an.

Das lanzettförmige Exemplar erwies sich als vollkommen steril. In keinem Glied desselben fand sich eine Spur von Geschlechtsorganen oder Anlagen von solchen. Auch in den jüngsten, zellenreichen Proglottiden dicht hinter dem Scolex liess keine besondere Gruppierung der Kerne auf das Entstehen von solchen schliessen. Im übrigen boten die Glieder einen normalen Anblick. Die Cuticula war überall vollkommen

intact, das Parenchym gab keinen Anlass zu irgend welchen Bemerkungen. Reich entwickelt zeigt sich das Gefässsystem. Zwei geschlängelte Hauptlängsstämme durchziehen jederseits die Kette, eines der dorsalen, das andere der ventralen Seite genähert und mehrfach miteinander communicierend. Das ganze Parenchym durchziehen vielfach verzweigte kleinere Gefässe nach allen Richtungen. Häufig waren die Wimpertrichter des Excretionssystems anzutreffen.

Wir dürfen dieses Exemplar als ein Jugendstadium dieses Bandwurms auffassen, bei welchem die Abschnürung fertiler Proglottiden noch nicht begonnen hat. Das erklärt uns auf der einen Seite die vollkommene Sterilität dieser einen Kette, und lässt anderseits die oben geschilderten Zustände der v. Linstow'schen Typen einigermassen begreiflich erscheinen.

Bevor ich des nähern auf diese Fragen eintrete, muss ich über die anatomischen Befunde der übrigen Exemplare einiges berichten. Uebereinstimmend bieten sie in allgemeinen folgendes Bild. Hinter dem Scolex folgt eine deutliche sehr zellenreiche Wachstumszone. Wie beim soeben besprochenen sterilen Exemplar konnte auch hier keine Spur von Anlagen der Geschlechtsorgane festgestellt werden. Auf eine Strecke von 75<sup>mm</sup>-100<sup>mm</sup> folgen auf diese Bildungszone vollkommen sterile Proglottiden. Unvermittelt folgen darauf 10-12 Glieder mit einem langen, walzenförmigen Cirrusbeutel und einer Vagina, die medianwärts in ein langgestrecktes, weit ins Innere reichendes und keulenförmig endendes Receptaculum seminis übergeht. Eine kurze Strecke vom innern Ende des Cirrusbeutels aus ist das Vas deferens zu verfolgen. Dieses und das Receptaculum der Vagina sind in allen Gliedern von Sperma erfüllt. Da die beiden Gänge nach aussen keine Mündung aufweisen — sie stehen miteinander durch einen unten näher zu beschreibenden, im Parenchym eingeschlossenen bläschenförmigen Hohlraum in Verbindung — so muss das in beiden enthaltene Sperma aus dem betreffenden Glied selber stammen, und kann nicht durch Uebertragung aus einem andern hineingelangt sein. Um so auffallender ist es, dass von Hoden oder Resten von solchen

nichts zu finden ist. Die einzigen Andeutungen von sonstigen Organen des Sexualapparats bilden Gruppen von Zellen median vom Ende des Receptaculum seminis, die die Lage der weiblichen Genitalgänge bezeichnen dürften. Bei einem Exemplar waren ausserdem an dieser Stelle, mehr dem Hinterrand der Proglottis genähert, Gebilde zu erkennen, welche in ihrer Ausdehnung und nach ihrer Lage als die Reste eines in Zerfall befindlichen Dotterstocks anzusehen sind. In der Querrichtung des Gliedes nimmt dieser Complex eine Breite von  $0^{\text{mm}},20$  ein und liegt  $2^{\text{mm}},21$  vom poralen Rand entfernt. Grössere Hohlräume teils von homogenen, sich dunkel färbenden Massen oder einer granulösen Substanz erfüllt, teils besonders differenzierte Zellen enthaltend, lassen dieses Gebilde deutlich aus dem umgebenden Parenchym hervortreten. Die erwähnten Zellen besitzen einen Kern von  $0^{\text{mm}},0036$  Durchmesser; ausserdem hebt sich ein stark lichtbrechende Tropfen enthaltender kugelig Körper von ungefähr gleicher Grösse wie der Kern vom weniger intensiv gefärbten Plasma deutlich ab. Diese Zellen dürfen wohl als Dotterzellen anzusehen sein. Weniger im Klaren bin ich über die Bedeutung einzelner der obenerwähnten Gänge. Einmal sind ihre Wandungen in der Menge der sie umgebenden Kerne nur schwer zu erkennen, dann aber ist ihr Zusammenhang wegen dem Mangel der weiblichen Organe, deren Verbindung sie herstellen sollten, nicht bestimmt festzustellen. Den S-förmig gebogenen Befruchtungsgang konnte ich von seiner Vereinigung mit dem Receptaculum seminis bis zu seinem Eintritt in den Knäuel der übrigen Gänge verfolgen. Er besitzt starke, auf der Innenseite mit Härchen besetzte Wandungen. Die Endungen der übrigen Gänge liegen frei im Parenchym. In einigen Proglottiden fand ich einen derselben, der durch besondern Zellenreichtum sich auszeichnete wenig hinter dem proximalen Ende des Receptaculum seminis nach dem Vorderrand des Gliedes aufsteigen. In wenigen Fällen liess seine Wandung sich als zarte Membran erkennen, meist bezeichneten nur die Kerne der ihn begleitenden Zellen seinen Verlauf. In der Mitte des Gliedes mün-

det er in ein in dessen Querachse verlaufendes Rohr, dessen Wandung zahlreiche, längliche Kerne aufweist. Ich kann nicht mit Bestimmtheit entscheiden, ob darin die von den beiden Keimstockflügeln herführenden Keimleiter zu sehen sind, oder ob es ein Entwicklungsstadium des Uterus ist. Für die erstere Annahme spricht die Lage des ganzen Gebildes, und insbesondere die der Stelle wo das querverlaufende Rohr in den nach hinten ziehenden Gang übergeht in Bezug auf das Receptaculum seminis.

Fasse ich die Beobachtungen über diese Zone der Strobila kurz zusammen, so sehen wir einen functionsfähigen Cirrhusbeutel, ein langgestrecktes Receptaculum seminis in einen nahe dem einen Gliedrand im Parenchym gelegenen bläschenförmigen Hohlraum münden, der nach aussen keine Oeffnung besitzt. Vas deferens und Receptaculum seminis sind in allen Gliedern von Spermamassen angefüllt, ersteres ist median vom Cirrhusbeutel nur ein kleines Stück weit zu verfolgen. Hoden sind keine vorhanden. Vom weiblichen Sexualapparat sind nur Spuren sichtbar.

Ohne irgend einen Uebergang folgen auf diese Zone Glieder mit einem von Eiern erfüllten Uterus. In den jüngsten Stadien, die ich antraf, waren schon die drei Hüllen des mehrzelligen Embryo angelegt, die Weiterentwicklung schreitet durch den folgenden Teil der Strobila normal fort, in den hintersten Gliedern waren an den Embryonen die Häkchen zu sehen und die innerste Hülle war mit einem normal ausgebildeten «birnförmigen Apparat» ausgestattet. Der Uterus dehnt sich sackförmig quer durch das ganze Glied aus, überall ist neben ihm der lange Cirrhusbeutel und das mit Sperma erfüllte Receptaculum seminis zu sehen. Auch in diesen reifen Gliedern war keine nach aussen sich öffnende Kloake vorhanden, nur ein Streifen schwammigen Parenchyms deutete ihre Lage an. Die im Uterus enthaltenen zahlreichen reifen Eier weisen einen Durchmesser von  $0^{\text{mm}},045$  auf. Der Embryo ist  $0^{\text{mm}},014$  gross, und wird von drei Hüllen umgeben. Der innersten sitzen die beiden  $0^{\text{mm}},009$  langen Hörner des birnförmigen Apparats auf. Ueber

die Entstehung des Uterus und über die Bildung der in ihm normal sich entwickelnden Eier geben die vorliegenden Präparate keinen Aufschluss. Sämtliche von mir untersuchten Exemplare standen in demselben, oben beschriebenen Stadium der Entwicklung.

3. *Anoplocephala spatula* v. Linst.  
Exemplare von Mvolo.

(Fig. 18.)

Als dritter Fundort dieses Parasiten ist bereits Mvolo am obern Nil erwähnt worden. Das von dort herstammende Material besteht aus Stücken, die anscheinend zu zwei oder drei Strobilae gehörten. Im Habitus stimmen sie mit dem LINSTOW'schen Typus überein, im Verhalten des Genitalapparats schliessen sie sich nahe an die eben behandelten Exemplare von Brit. Ostafrika an.

Die Körperbedeckung löst sich stellenweise vom Parenchym ab, und erscheint dann aufgequollen und mazeriert, immerhin ist sie nicht in dem Masse zerstört wie bei den typischen Exemplaren vom Rikwa-See. Das Innengewebe ist auch hier gut erhalten.

Wie bei den oben beschriebenen Würmern folgt zunächst auf den Scolex eine Reihe steriler Glieder. Die nächst ältern Proglottiden enthalten Teile des Genitalapparats, nämlich von männlichen Organen den langen Cirrusbeutel, das stückweise noch erhaltene Vas deferens und zahlreiche in Reduction begriffene Hodenbläschen, von weiblichen Organen war einzig die hinter dem Cirrusbeutel verlaufende Vagina und das langgestreckte, mit ihr zusammenhängende Receptaculum seminis vorhanden.

Cirrusbeutel und Vagina münden in eine tiefe und enge Kloake, wie auch v. LINSTOWS Typus eine besitzt. Diese und die beiden Gänge sind von Sperma erfüllt. Das Vas deferens bildet vor seinem Eintritt in den Cirrusbeutel eine umfangreiche spindelförmige Samenblase; im Innern des Beutels erweitert es sich nochmals zu einem den hintern Teil dieses Organs aus-

füllenden Bläschen. Die Hoden sind als  $0^{\text{mm}},067$  im Durchmesser haltende, von einer dünnen Membran umgebene und mit Sperma erfüllte Hohlräume über das ganze Glied zerstreut.

In den darauf folgenden Gliedern war bereits der Uterus als querverlaufendes Rohr von Eiern erfüllt. Diese sind noch einzellig und erscheinen, wie Fig. 18 sie zeigt, in einem einzigen Gliede. Ihr Kern ist  $0^{\text{mm}},0032$  gross, die dunkel sich färbende, kugelige Plasmamasse, der dieser anliegt, misst  $0^{\text{mm}},012$  im Durchmesser. In den darauf folgenden Gliedern ist der Embryo mehrzellig, seine drei Hüllen in der Entwicklung begriffen. Mit Gliedern von normalem Aussehen des Uterus wechseln solche, in denen er degenerierende, in Auflösung begriffene Eier enthält in unregelmässiger Folge. In den hintersten Proglottiden, welche Eier enthalten, waren weder der birnförmige Apparat noch Embryonalhäckchen zu bemerken. Der Uterus zeigt sich in einer  $5^{\text{mm}}-7^{\text{mm}}$  langen Zone der Kette; der hinter dieser liegende Teil besteht wieder aus sterilen Gliedern.

[Fig. 19]. Es bleiben noch einige anatomische Einzelheiten der Exemplare von Kibwezi nachzuholen.

Das Parenchym dieser Würmer bot einen vom normalen Aussehen abweichenden, sehr compacten Anblick dar. Es sind besonders die hinter dem Scolex liegenden sterilen Glieder und der Scolex selbst, wo es sich bei Behandlung mit Delafields Hæmatoxylin auffallend stark färbt. Nach meinen Untersuchungen besteht dieses Gewebe, so wie es ZERNECKE für *Ligula* beschreibt, aus Zellen deren verzweigte Ausläufer ein verschlungenes Maschenwerk bilden. Die rundlichen oder ovalen Kerne dieser Parenchymzellen besitzen einen Durchmesser von  $0^{\text{mm}},003$ . In den Hohlräumen des Maschenwerks ist an den erwähnten Stellen eine diffus sich färbende Substanz enthalten, deren Vorhandensein dem Gewebe seinen compacten Charakter verleiht. In den ältern Gliedern, die einen Uterus enthalten, färbt sich der Inhalt der Maschen nicht, die Hohlräume erscheinen leer.

In der Markschicht trifft man zahlreiche Fasern der Dorso-

ventral-muskulatur. Die Myoblasten derselben besitzen Kerne von annähernd der gleichen Grösse wie die der Parenchymzellen.

[Fig. 15]. Das eigentümliche Verhalten der Genitalkloake ist bereits oben kurz erwähnt worden. Bei den sämtlichen Exemplaren, die von Kibwezi stammen, ist eine solche im eigentlichen Sinne nicht vorhanden. In der Nähe des seitlichen Gliedrandes, ca. 0<sup>mm</sup>,2 von diesem entfernt, liegt im Parenchym ein bald mehr bald weniger rundliches von einer Membran ausgekleidetes Bläschen. In dieses münden hintereinander Cirrus und Vagina ein. Gleich wie die beiden Gänge fand ich es in allen Gliedern von Sperma angefüllt. Nach dem Gliedrand sich hinziehend schloss sich daran ein schmaler Streifen feinmaschigen Parenchyms, der vom umgebenden Gewebe scharf getrennt und von Muskelfasern begleitet war. An der Stelle, wo dieser Streifen an die Körperbedeckung stösst, ist diese schwach eingesenkt. In dem schwammartigen Parenchym liegen vereinzelt wenige Zellkerne.

Die Membran des Bläschens geht continuirlich in die Wandung des distalen Vaginaabschnitts über, und steht anderseits in Verbindung mit der Wandung des Cirrus. Auf der äussern Seite wird sie von dem gleichen System von Muskelfasern umgeben, das den Parenchymstreif und den Cirrusbeutel begleitet. Zunächst erhalten wir über das Zustandekommen dieser ungewöhnlichen Verhältnisse keinen Aufschluss aus den Präparaten. Es liesse sich denken, dass die ursprünglich offen stehende Kloake nach erfolgter Begattung des Gliedes durch das sich bildende Schwammparenchym secundär verschlossen würde. Anhaltspunkte hierfür sind jedoch nirgends zu finden. Bei den Würmern vom Rikwa-See und denen von Mvolo ist die normal ausgebildete Kloake auch in ältern, schon befruchteten Proglottiden durchwegs offen. Viel mehr Wahrscheinlichkeit hat die Annahme für sich, dass eine nach aussen geöffnete Kloake überhaupt nie zur Ausbildung gelangt sei. Die Erklärung für das Verhalten derselben ist in ihrer Entwick-

lung zu suchen. Wie bei der Besprechung der Kloakenentwicklung von *Anoplocephala spatula* typus gezeigt worden ist, besteht auf einem gewissen Stadium die Kloake aus einem völlig vom Parenchym umschlossenen Hohlraum, der von einem Epithel, später von einer Cuticula ausgekleidet ist. Das bei den vorliegenden Würmern auftretende Bläschen wäre somit nichts anderes als die primäre, nicht zum Durchbruch nach aussen gelangte Kloakenhöhle. Das schwammartige Parenchym, das zum Gliedrand sich hinzieht, und die Stelle bezeichnet, welche die normal ausgebildete Kloake einnehmen würde, muss aus den, schon im Entwicklungszustand daselbst dichter beieinander liegenden zahlreichen Parenchymzellen entstanden gedacht werden.

Die auf den ersten Blick unverständlichen Verhältnisse, die der Genitalapparat von *Anoplocephala spatula* aufweist, stehen nicht ganz isoliert da. Speziell im Genus *Anoplocephala* scheint die Neigung zur Sterilität keineswegs Ausnahme zu sein.

KAHANE beschreibt für *Anoplocephala perfoliata* ähnliche Fälle, wie die hier erwähnten. Es kommen von diesem Bandwurm ausser hinten abgestutzten Ketten mit normal entwickeltem Sexualapparat auch lanzettförmige Exemplare vor, die hinten eine Reihe steriler Glieder aufweisen, während bis zu den in der Mitte der Strobila gelegenen breitesten Gliedern die Ausbildung der Geschlechtsorgane ihren gewöhnlichen Gang geht. Im directen Vergleich mit *Anoplocephala spatula* ist zunächst interessant, dass der von KAHANE erwähnte Dimorphismus der Ketten, wenn auch in geringerm Maasse, auch bei diesem Cestoden auftritt. Die hinten sterilen Ketten vom Rikwa-See sind schwach lanzettförmig, während die Exemplare von Kibwezi, deren hinterste Glieder reife Eier enthalten, scharf auf ihrer breitesten Stelle aufhören. Nicht so bedeutend, wie KAHANE für *Anoplocephala perfoliata* angiebt, ist der Grössenunterschied zwischen sterilen und fertilen Exemplaren bei der vorliegenden Species, indem die lanzettförmigen Exemplare nur unwesentlich grösser sind als die hinten abgestutzten.

Aus neuerer Zeit liegen zwei weitere Beobachtungen über

Sterilität bei Cestoden vor. CLERC beschreibt einen Fall von anormalem Verhalten des Sexualapparats von *Dioicocoestus aspera* Fuhrmann, einem getrenntgeschlechtigen Vogelcestoden. Neben normalen, männlichen Strobilae findet er solche, in denen er ausser « de légères traînées de cellules avec les noyaux un peu plus gros et mieux colorés que ceux des cellules parenchymateuses », keinerlei Andeutung einer Differenzierung von Genitalorganen constatieren kann. Er lässt die Frage offen, ob diese Ketten als anormale Männchen oder als weibliche Tiere deren fertile Proglottiden bereits abgestossen wurden, anzusehen seien.

Von *Tatria acanthoryncha* beschreibt MRAZEK zwei Ketten, deren Genitalapparat in anormaler Weise ausgebildet war. In einem Exemplar fand er die männlichen Organe im normalen Zustand und daneben von weiblichen nur ein Receptaculum seminis. Ein zweites wies in den vordersten Proglottiden die ersten Anlagen von Genitalorganen auf, die folgenden waren total steril. MRAZEK weist auf zwei Möglichkeiten hin, um das Zustandekommen dieser Zustände zu erklären. Einmal wäre an eine secundäre Rückbildung von ursprünglich vorhandenen Anlagen von Genitalorganen zu denken, wodurch dann die Sterilität der ältern Glieder entstände. Oder aber, es werden vom Scolex aus zunächst eine Reihe Glieder sich abschnüren, die überhaupt keine Genitalorgane entwickeln, und erst nach diesen erscheinen die später zur normalen Geschlechtsreife gelangenden.

Auf Grund meiner Befunde bei *Anoplocephala spatula* bin ich geneigt, für diese Species die letztere Ansicht MRAZEKS für die zutreffende zu halten. Die im vorausgegangenen beschriebenen Verhältnisse der verschiedenen Exemplare, auf den ersten Blick völlig abnorm und unverständlich, lassen sich in Zusammenhang bringen durch die Annahme, dass nach der Abscheidung einer längern Reihe von vollkommen sterilen Gliedern die Produktion von solchen erfolgt, die einen normalen Geschlechtsapparat entwickeln. Nachdem diese die Geschlechtsreife erlangt haben, treten von neuem sterile Glieder

auf, und schieben sich zwischen Scolex und fertilem Strobilaabschnitt ein. Die früher gebildeten sterilen Glieder sind unterdessen abgestossen worden, die reif gewordenen fertilen dadurch an das Ende der Kette zu liegen gekommen. Es ist dies lediglich eine Annahme, zu der jedoch die Tatsachen keineswegs im Widerspruch stehen. Die vorliegenden Exemplare lassen sich ungezwungen als drei Stadien des eben erwähnten Entwicklungsprocesses auffassen. Als das jüngste der vorhandenen Würmer wäre das kleine, lanzettförmige und ganz sterile Exemplar von Kibwezi anzusehen. Es ist das kleinste von allen; auch in den jüngsten Proglottiden weist es noch keine Spur von Genitalorganen auf [Stadium I]. Ein weiteres Stadium stellen die Würmer vom Rikwa-See dar [Typus v. LINSTOWS]. Hinten die zuerst abgeschnürten sterilen Glieder, vorn in normaler Entwicklung begriffene Genitalien [Stadium II]. Als die ältesten Exemplare müssen wir die hinten abgestutzten Formen von Kibwezi ansehen. Im hintersten Teil der Kette finden wir die von reifen Eiern erfüllten Proglottiden, zwischen diesem und dem Scolex eine Reihe steriler. Die im zweiten Stadium den Schluss bildenden sterilen Glieder sind abgeworfen worden [Stadium III]. Als Uebergangsformen vom Stadium II zum Stadium III können die Formen von Mvolo aufgefasst werden, bei denen eine Serie fertiler Glieder in der Mitte der Kette liegt, während wir am Ende derselben und hinter dem Scolex Glieder ohne Genitalorgane finden. Die Eier im Uterus dieser Würmer sind im allgemeinen weiter entwickelt als bei Stadium II, haben aber noch nicht die Reife erlangt wie auf Stadium III.

Einige Bemerkungen erfordern noch die Glieder, die beim Stadium III, den Exemplaren von Kibwezi unmittelbar den vom Uterus erfüllten vorangehen und wie wir gesehen haben ausser Cirrusbeutel und Vagina mit Receptaculum seminis höchstens noch die Reste eines in Reduktion begriffenen Dotterstockes und Spuren der übrigen Gänge des weiblichen Genitalapparats aufweisen. Dass wir bei dem Mangel einer Oeffnung der Kloake nach aussen gezwungen sind, das in den Gängen vorhandene Sperma als aus dem Gliede selber stammend anzunehmen, ist

bereits erwähnt worden. Das Fehlen der Hoden kann auch durch bereits vollendete Rückbildung derselben erklärt werden. Von einem raschen Verschwinden der Hoden nach vollzogener Function finden wir Angaben bei ZSCHOKKE [*Anoplocephala mamillana*] und FUHRMANN [*Anoplocephala zebrae*]. Auch bei *Anoplocephala spatula* werden die Hoden, wie wir an den typischen Formen gesehen haben, rasch rückgebildet. Eine weitere Stütze für die Annahme einer bereits vollendeten Reduction der Hoden in diesen Gliedern dürfte darin zu sehen sein, dass in den Exemplaren von Mvolo in den entsprechenden Gliedern die unzweifelhaften Reste von Hodenbläschen sich finden.

Weniger im Klaren lassen uns diese Glieder in Bezug auf das Verhalten der weiblichen Organe. Die kernreichen Wandungen der Teile von Gängen, die median vom Receptaculum seminis angetroffen werden, machen den Eindruck, als ob wir es erst mit im Entstehen begriffenen Organen zu tun hätten. Für den Keimstock und in der Mehrzahl der Glieder auch für den Dotterstock, fehlen jedoch alle Anhaltspunkte, die eine erst noch bevorstehende Bildung dieser Organe möglich erscheinen liessen. Einige Glieder zeigen im Gegenteil die Reste eines Dotterstocks. Immerhin möchte ich deswegen noch nicht annehmen, dass auch ein Keimstock einmal vorhanden war und ohne Spuren zu hinterlassen der Degeneration anheimgefallen ist. Die von einem solchen producierten Eier, die bei der Gegenwart von so reichlichem Sperma zweifellos befruchtet worden wären, müssten irgendwo in diesen Gliedern noch vorhanden sein. Solche sind aber nirgends zu finden. Es scheint mir am wahrscheinlichsten, dass in diesen Gliedern überhaupt nur die männlichen Organe zur Ausbildung gelangt sind, von den weiblichen nur das Receptaculum seminis, und, in den wenigen Gliedern wo seine Reste noch zu erkennen sind, der Dotterstock.

Der Annahme, dass in den Gliedern wo der ausgebildete Uterus normal gestaltete Eier enthält, der Sexualapparat normal functionierte und dass dessen einzelne Teile nach Erfüllung ihrer Aufgabe rückgebildet wurden, steht nichts entgegen.

Das Verständnis der bei dieser Species zu Tage tretenden eigentümlichen Erscheinungen in der Ausbildung der Genitalorgane, wird erschwert durch den Umstand, dass die Exemplare von demselben Fundort alle auf ein und derselben Entwicklungsstufe stehen. Besonders auffallend ist dies bei den Würmern von Kibwezi, wo ich kein Exemplar traf, das etwa jüngere Stadien von Eiern aufwies als die übrigen; dasselbe gilt von der typischen Form v. Linstows vom Rikwa-See, von welchem Fundort sowohl Linstow als auch mir ausschliesslich Exemplare ohne reifen Uterus vorlagen.

Dürften nicht diese Tatsachen die Frage nahe legen, ob in der Entwicklung dieser Würmer zur Geschlechtsreife eine gewisse Periodicität, ein regelmässiger Wechsel in der Erzeugung fertiler und steriler Glieder herrsche? Die Ursache davon könnte vielleicht in äussern Bedingungen, z. B. den Lebensgewohnheiten des Wirtstieres gesucht werden, worauf auch das erwähnte Vorkommen ausschliesslich eines Stadiums des Parasiten am gleichen Fundort hinweisen dürfte.

#### 4. *Anoplocephala spatula* v. Linstow.

##### Systematisches.

Nach dem Vorausgegangenen ist diese Species von folgenden Fundorten bekannt:

Aus *Heterohyrax mossambicus* vom Rikwa-See, aus *Hyrax* spec. von Kibwezi, Brit. Ostafrika und von MVOLO am obern Nil.

Die in einigen Punkten ergänzte Diagnose dieser Art lautet folgendermassen:

#### *Anoplocephala spatula* v. Linstow.

Die Strobila wird 25<sup>mm</sup>-40<sup>mm</sup> lang; ihre grösste Breite erreicht sie mit 9<sup>mm</sup>,5 etwa im hintern Drittel [lanzettförmige Exemplare] oder am Hinterende und erscheint dann scharf abgestutzt. Der Scolex ist 1<sup>mm</sup> breit und trägt vier 0<sup>mm</sup>,3 bis 0<sup>mm</sup>,4 im Durchmesser haltende Saugnäpfe, die tief im Parenchym eingesenkt sind. Die Glieder sind sämtlich bedeutend breiter als lang, die vordersten umfassen seitlich den Scolex.

Die einseitig gelegenen Genitalpori führen in eine tiefe Kloake, in deren Grund der Cirrusbeutel und hinter diesem die Vagina münden. Der Cirrusbeutel ist 1<sup>mm</sup>.5 lang, schlauchförmig und von einer kräftigen Muskelschicht umhüllt, die sich medianwärts als starker Retractor zum Hinterrand des Gliedes zieht. Das Vas deferens bildet unmittelbar vor seinem Eintritt in den Cirrusbeutel eine Vesicula seminalis externa, im hintern Teil des Beutels noch eine Vesicula seminalis interna.

Die Hoden sind zwischen den lateralen Hauptgefässstämmen über die ganze Gliedbreite verteilt.

Der Keimstock setzt sich aus einem grösseren, antiporal gelegenen, und einem kleinern poralen Flügel zusammen. An der Vereinigungsstelle der beiden Keimstockflügel, also poruswärts von der Medianlinie des Gliedes, liegt der Dotterstock, dem hintern Gliedrand genähert. Die Vagina geht in ihrem medianen Abschnitt in ein langgestrecktes, keulenförmiges Receptaculum seminis über.

Der Uterus ist sackförmig. Im reifen Zustand nimmt er die ganze Marksicht des Gliedes ein. Er enthält zahlreiche 0<sup>mm</sup>.045 grosse Eier. Der Embryo besitzt einen Durchmesser von 0<sup>mm</sup>.009 und ist von drei Hüllen umgeben, deren innerster die zwei 0<sup>mm</sup>.014 langen Hörner des birnförmigen Apparats aufsitzen.

Wirt: *Heterohyrax*.

Von Interesse dürfte die Tatsache sein, dass dieser Cestode des Klippschliefer ohne Zweifel seinen nächsten Verwandten in einer *Anoplocephala* des Zebra findet. Vergleichen wir *Anoplocephala spatula* v. Linstow an Hand der Beschreibung von FUHRMANN mit *Anoplocephala zebrae* (Rud.), so fällt hauptsächlich die Aehnlichkeit in der Lage der Genitalorgane bei beiden Arten auf. Die Zebraetaenie erreicht eine etwas bedeutendere Grösse, hauptsächlich übertrifft ihr Scolex den von *Anoplocephala spatula* um das Dreifache an Breite. Der Mangel einer tiefen Kloake, die geringere Länge des Cirrusbeutels und der grössere Durchmesser des reifen Eies charakterisieren ausserdem *Anoplocephala zebrae* gegenüber der LINSTOW'schen

Species. Andererseits erstrecken sich die Hoden bei beiden Arten über das ganze Glied; bei beiden setzt sich der Keimstock aus zwei ungleich grossen Flügeln zusammen, die aus einseitig vom ventral liegenden Keimleiter aufsteigenden Schläuchen bestehen.

Es dürfte ferner nicht ein blosser Zufall sein, das *Anoplocephala spatula* gerade in Ostafrika, woher auch die von FUHRMANN beschriebenen Exemplare von *Anoplocephala zebrae* stammen, und überhaupt in Gegenden auftritt, die ein Hauptverbreitungsgebiet des Zebra darstellen.

Es bleiben mir noch einige Cestoden zu besprechen übrig, die nicht Parasiten des Klippschliefer sind, und teils als solche schon beschrieben wurden, teils noch unbestimmt als Hyraxcestoden bezeichnet unter dem vorliegenden Material sich fanden.

### 1. *Taenia paronai* Moniez.

PARONA beschreibt zum ersten male im Jahre 1883 einen bewaffneten Bandwurm, angeblich aus den Lebergefässen eines Klippschliefer. In der Folge benennt MONIEZ diesen Parasiten *Taenia paronai*. Die Beschreibung gründet sich auf ein einziges Exemplar, das im Besitz von Prof. C. PARONA sich befindet, und von welchem der Scolex, der PARONA und MONIEZ noch vorgelegen hatte, inzwischen verloren gegangen ist. Beinahe alle Arbeiten über Hyrax-Cestoden, die ich benutzt habe, erwähnen diesen Cestoden, doch wurde er bisher nirgends mehr gefunden, während es sich herausgestellt hat, dass mit Ausnahme von *Anoplocephala spatula* v. Linst. alle im Klippschliefer parasitierenden Cestoden dem Genus *Inermicapsifer* Janicki angehören.

Durch die Freundlichkeit Prof. PARONAS war es mir möglich, das einzig vorhandene Exemplar von *Taenia paronai* Moniez auf seine Genuszugehörigkeit hin zu untersuchen.

Wie bereits gesagt, ist ein Scolex nicht mehr vorhanden. Nach der Beschreibung von PARONA besitzt er eine Breite von 1<sup>mm</sup>, und trägt 0<sup>mm</sup>,2 messende Saugnäpfe. Vorne am Scheitel

bilden zahlreiche  $\frac{1}{10}^{\text{mm}}$  lange Hacken einen einfachen Kranz, dessen innerer Durchmesser eben so gross ist wie die Länge eines Hackens.

Die Strobila ist sehr kurzgliedrig, sie erreicht hinten ihre grösste Breite von  $9^{\text{mm}}$  und einen dorsoventralen Durchmesser von  $8^{\text{mm}}$ . Die ganze Kette ist  $63^{\text{mm}}$  lang. In den hintern Gliedern findet PARONA « amassi di ova rotonde, aggruppate fra loro. Alcuni sono in diversi stadi di segmentazione misurano  $\frac{1}{10}$  di millimetro ». In Figur 13, Tav. I, bildet er vier im Parenchym liegende, je ein Ei enthaltende Kapseln ab.

Diesen Angaben PARONAS kann ich auf Grund eigener Untersuchungen folgendes beifügen: Das Exemplar von *Taenia paronai* Moniez, wie es mir vorliegt, besteht aus zwei Stücken, einem schmälern  $8^{\text{mm}},5$  langen, welches aus jüngern Gliedern besteht, und einem  $51^{\text{mm}},0$  langen, breiteren, das aus reiferen Gliedern sich zusammensetzt. Von diesem Teil der Strobila zerlegte ich die hintersten Glieder in Serien von Flächenschnitten und Querschnitten.

Zunächst fällt auf Querschnitten die mächtige Entwicklung der Parenchymmuskulatur auf. Bei einer Dicke der Glieder von  $1^{\text{mm}},25$  entfallen  $0^{\text{mm}},5$  auf die Rindenschicht und in dieser finden sich starke Bündel der Längsmuskulatur. Diese sind nicht in getrennten Schichten angeordnet, zeigen jedoch insofern eine gewisse Regelmässigkeit, als zuinnerst die dicksten, etwa  $0^{\text{mm}},14-0^{\text{mm}},16$  hohe und  $0^{\text{mm}},05$  breite Bündel mit der Längsachse in dorsoventraler Richtung gestellt sind, während nach aussen Bündel von immer geringerem Umfang folgen.

Auf beiden Seiten der Proglottis verläuft je ein Längsgefäss von wechselndem, stets aber sehr bedeutendem Lumen. Die in jedem Glied sich wiederholenden Queranastomosen nehmen den ganzen dorsoventralen Durchmesser der Markschicht ein und drängen in der Längsrichtung der an und für sich schon kurzen Glieder den von den Geschlechtsorganen eingenommenen Teil der Mittelschicht zu einem schmalen Streifen zusammen. Nach aussen von den Längsgefässen verläuft ein dicker Nervenstrang.

Immer auf derselben Seite der Strobila ziehen über Gefäß und Nerv hinweg die Vagina und der 0<sup>mm</sup>,45 lange Cirrhusbeutel. Unmittelbar median vom Längsgefäß der Porusseite liegt der 0<sup>mm</sup>,60 breite, aus zahlreichen langgestreckten Schläuchen bestehende Keimstock. Nach innen zu von diesem, noch immer poruswärts von der Medianlinie des Gliedes, folgt der 0<sup>mm</sup>,32 breite Dotterstock. Die antiporale Gliedseite wird von zahlreichen Hodenbläschen eingenommen. Eier waren in diesen Gliedern noch keine entwickelt.

In der Ausbildung der Parenchymmuskulatur und der Wassergefäße, in den Verhältnissen des Genitalapparats, insbesondere in den Lagebeziehungen von Keimstock und Dotterstock, stimmt die Beschreibung, die FUHRMANN 1901 und KLAPTOCZ 1906 von *Porogynia lata* (Fuhrmann) geben, bis in alle Einzelheiten mit der vorliegenden Form überein, sodass ich kein Bedenken trage, *Taenia paronai* Moniez und *Porogynia lata* (Fuhrmann) für ein und dieselbe Species zu halten. Einzig die Bewaffnung des Scolex scheint der Identifizierung im Wege zu stehen, indem PARONA für seine Taenie eine Reihe von Hacken, FUHRMANN für *Porogynia* deren drei beschreibt. Was diesen Punkt betrifft, möchte ich an die Geschichte unserer Kenntnisse von FUHRMANN'S *Porogynia lata* erinnern. Zuerst wird sie als unbewaffnete *Linstowia* beschrieben. KLAPTOCZ spricht bei seiner ersten Begegnung mit diesem Wurm aus dem Perlhuhn nur von einem muskulösen Rostellum, und in der Folge revidiert FUHRMANN seine erste Beschreibung, da er nun die Bewaffnung dieses Rostellums mit drei Reihen von Hacken auffand. Für den Cestoden wurde das besondere Genus *Polycoelia* gegründet; nur der Vollständigkeit halber sei gleich hier beigelegt, das aus Gründen der Synonymie RAILLET und HENRY dieses Genus in *Porogynia* umgenannt haben. Es scheint mir nach all dem nicht mehr verwunderlich, wenn der den Untersuchungen MONIEZ' und PARONAS zu Grunde liegende einzige Scolex entweder nicht mehr die vollständige Bewaffnung aufwies, oder wenn an dem damals schon 15 Jahre alten Material deren genaue Anordnung nicht mit Sicherheit zu erkennen war.

FUHRMANN giebt als Totallänge für *Porogynia lata* 24<sup>cm</sup> an. In der Mitte 10<sup>mm</sup> breit, verschmälert sie sich nach beiden Enden. KLAPTOCZ spricht in seiner Beschreibung durchgehends von geringern Maassen. PARONA und MONIEZ sehen übereinstimmend das ihnen vorliegende Exemplar nur als Bruchstück einer Kette an. Die hintersten Glieder desselben enthielten allerdings schon Eikapseln, die Eier wurden bereits in Furchungsstadien angetroffen. In dieser Hinsicht wäre es interessant, zu wissen, wie sich FUHRMANN'S Exemplare bezüglich des ersten Auftretens der Eikapseln verhalten. Die berührten Tatsachen lassen es keineswegs ausgeschlossen erscheinen, dass PARONA'S Exemplar kaum die Hälfte, vielleicht auch nur einen Drittel einer ganzen Kette darstellt.

Bevor ich darauf zu sprechen komme, durch welche Ursachen ein typischer Vogelcestode unter die Parasitenfauna des Klipp-schließers geraten ist, muss ich mit wenigen Worten auf die Nomenklaturfrage eintreten.

Wie oben kurz angedeutet worden ist, haben RAILLET und HENRY 1909 nachgewiesen, dass der von FUHRMANN für einen Cestoden aus *Numida ptilorhyncha* eingeführte Genusname *Polycoelia* für einen Coelenteraten bereits vergeben ist, und darum den Parasiten in *Porogynia* umgenannt. Da dieser Wurm bereits von MONIEZ benannt worden ist, muss sein Name nunmehr lauten: *Porogynia paronai* (Moniez).

Mit dieser Bezeichnung sind folgende Namen Synonym:

*Taenia paronai* (Moniez).

*Linstowia lata* Fuhrmann.

*Polycoelia lata* Fuhrmann 1901.

*Porogynia lata* Fuhrmann (1909).

Es bleibt mir noch übrig, die Ursache festzustellen, durch die ein Vogelcestode unter die Parasiten des Klippschließers gelangt sein kann.

Im ganzen reichhaltigen Material des Berliner Museum gehörten, wie wir gesehen haben, mit Ausnahme einer *Anoplocephala*, sämtliche Würmer aus *Hydrax* von den verschiedenen

sten Fundorten zum Genus *Inermicapsifer*. Die SCHULZE'sche Expedition nach Südafrika hat ausschliesslich Vertreter dieser Gattung zu Tage gefördert. Der einzige von KLAPTOCZ beschriebene *Procavia*-Cestode vom Gondokoro muss durch den Bau seines Scolex als hierher gehörend betrachtet werden. Weder MONIEZ, noch SETTI, noch NASSONOW fanden in dem zu ihrer Verfügung stehenden Material eine bewaffnete Taenie. In diese reichhaltige, und dennoch bis zu einem gewissen Grade einheitliche und charakteristische Parasitenfauna von *Procavia* drängt sich ein einziges Exemplar eines Vogelcestoden störend ein.

Sehen wir andererseits, wann und wo *Porogynia paronai* [Moniez] (= *Polycoelia lata* Fuhrmann) in ihrem eigentlichen Wirt gefunden worden ist.

Die von FUHRMANN im Jahre 1901 beschriebenen Exemplare, deren Wirt *Numida ptilorhyncha* gewesen ist, wurden im Jahre 1870 im Mai von O. BECCARI in Keren (Bogos) gesammelt; weiteres Material stammt von einer Expedition die P. MAGRETTI 1882 in den östlichen Sudan unternahm. Bis zu seiner Bearbeitung wurden die Würmer in der Sammlung von Prof. PARONA aufbewahrt. Weitere Funde von *Porogynia* aus dem Perlhuhn erwähnt ebenfalls FUHRMANN vom weissen Nil (1901), und KLAPTOCZ berichtet von solchen von März 1905 in Gondokoro. Danach zu urteilen, scheint *Porogynia paronai* (Mon.) ein häufiger und verbreiteter Parasit des Perlhuhns zu sein, nach den bisherigen Beobachtungen ist ihr Vorkommen auf diesen Wirt beschränkt.

Dem gegenüber steht ein einziger Fall des Vorkommens von *Porogynia* im Klippschliefer, und das einzige gefundene Exemplar stammt von der oben erwähnten Expedition von O. BECCARI nach Bogos im Jahre 1870. Die Fundortsangabe in der Beschreibung von PARONA lautet: « fu trovato nei grossi vasi del fegato di un *Hyrax* spec. Keren, Bogos 1° giugno 1870 ». Als Ausbeute derselben Expedition beschreibt PARONA eine *Zschokkea linstowi* [Parona] aus dem Perlhuhn; ausserdem wurden 11 Exemplare von *Ascaris ferox* aus einer *Hyrax*-Species gesammelt.

Nach all dem unterliegt es für mich keinem Zweifel mehr,

dass das eine Exemplar von *Porogynia paronai* Moniez. irr-tümlicher Weise, vielleicht durch Verwechslung der Etiketten schon beim Sammeln, als Parasit von *Hyrax* bezeichnet worden ist. Dieser Cestode ist von der Liste der im Klippschliefer schmarotzenden Würmer zu streichen.

Ein Irrtum hat entschieden noch zwei weitere Cestoden-species aus der Sammlung PARONAS unter die *Hyrax*-Parasiten versetzt. Es sind *Dipylidium gervaisi* Setti und *Mesocestoides longistriatus* Setti, beide als Schmarotzer der Raubtiergattung *Genetta* beschrieben. Der erstgenannte Wurm kam aus einer von Erithrea stammenden, in Genua eingegangenen Wildkatze, *Mesocestoides* stammt aus den Händen von Dr. RAGAZZI, der dieses Material gleichzeitig mit typischen *Inermicapsifer*-Species aus *Hyrax*, im Jahre 1893 in Ghinda im Darne « di un gatto selvatico » sammelte.

Dass diese beiden Raubtiercestoden zu den Parasiten des Klippschliefers gehören sollen, erscheint mir entschieden nicht glaublich. Der Fund steht vereinzelt da und auch in diesem Fall hat dieselbe Expedition Cestoden aus Raubtieren neben solchen aus *Hyrax* zur Ausbeute gehabt. Ich nehme daher davon Umgang, diese beiden Formen der Liste der Hyraxcestoden anzureihen.

Fasse ich zum Schluss zusammen, was nach den bisherigen Beobachtungen über die im Klippschliefer schmarotzenden Cestoden zu unserer Kenntnis gelangt ist, so ergeben sich folgende Tatsachen :

1. In dem Genus *Inermicapsifer* besitzen die Hyracoiden eine gut umschriebene Gruppe von Bandwürmern, von der bisher Vertreter in andern Wirten nicht nach gewiesen sind, deren zahlreiche Arten jedoch von den über ganz Afrika zerstreuten Fundorten und vom Sinai aus dem Klippschliefer vorliegen.

2. Neben diesen, den Hyracoiden eigentümlichen Cestoden finden wir in *Anoplocephala spatula* v. Linstow den Vertreter einer Gattung, die aus Rodentien und Ungulaten bekannt ist,

und diese Species findet in einer Taenie des Zebra ihren nächsten Verwandten.

Die von JANICKI ausgesprochene Ansicht, dass die in *Hyrax* parasitierenden *Inermicapsifer*-Species bei eingehender anatomischer Untersuchung des vorhandenen Materials sich vermehren liessen, hat ihre Bestätigung gefunden.

Von Interesse dürfte ein Blick auf die geographische Verbreitung der Gattung *Inermicapsifer* sein. Die bereits bekannten Funde stellen wohl noch nicht im entferntesten ein abgeschlossenes Bild dar, doch lässt sich bereits soviel feststellen, dass in Afrika, wie am Sinai, die Hyracoiden Vertreter dieses ihnen eigentümlichen Cestodengenus beherbergen, und dass diese von Ort zu Ort verschieden sind. Eine grössere Verbreitung scheint der grosse *Inermicapsifer hyracis* zu besitzen, der in Südafrika und in Abyssinien gefunden wurde. Ueber das ganze Verbreitungsgebiet zerstreut finden sich die einander sehr nahe stehenden Formen vom Typus des *Inermicapsifer interpositus* Janicki. Die übrigen Species sind vorläufig jeweilen nur von einem Fundort bekannt.

Die weite Verbreitung der Gattung, ihre Beschränkung auf die Gruppe der systematisch isoliert stehenden Hyracoiden, und die mannigfaltigen Modificationen im Bau der Geschlechtsorgane, die zur Unterscheidung einer grössern Zahl von Arten geführt haben, lassen sie als das Produkt einer langdauernden isolierten phylogenetischen Entwicklung erscheinen, einer Entwicklung, die wohl Hand in Hand mit der Stammesgeschichte ihrer Wirte verlaufen sein wird.

Inwiefern das Vorkommen von *Anoplocephala spatula* v. Linst. mit einem Verwandtschaftsverhältnis der Hyracoiden mit den Perissodactylen in Beziehung gebracht werden darf, lasse ich, unter voller Würdigung der hier sich möglicherweise für die Zukunft öffnenden Forschungswege, zunächst dahingestellt. Nicht ohne Bedeutung scheint mir in dieser Beziehung unter anderm auch die Tatsache zu sein, dass die geographische Verbreitung des eben genannten *Hyrax*-Cestoden, — Ost- und Centralafrika, — mit dem hauptsächlichsten Vorkommen des

Zebra zusammenfallen dürfte. Insbesondere ist das von FUHRMANN bearbeitete Material von *Anoplocephala zebrae* von der schwedischen Expedition nach dem Kilimandscharo und den Massaistepfen gesammelt worden, in einer Gegend also, aus der auch ein Fund von *Anoplocephala spatula* v. Linst. [Kibwezi] bekannt geworden ist.

#### LITTERATUR-VERZEICHNIS

1. BLANCHARD. *Parasitisme du « Dipylidium caninum » chez l'espèce humaine*, Arch. de Parasitologie, T. 11, 1906-07.
2. BRAUN. *Cestodes*, Band IV, Abt. I b von Bronns Tierreich.
3. CLERC. *Notes sur les Cestodes d'Oiseaux de l'Oural*, III, Centralbl. f. Bakter. und Parasitenk., I. Abt. XLIII, 1907.
4. COHN. *Zur Anatomie und Systematik der Vogeltäenien*, Nova Acta Leop. Carol. Acad., T. 79.
5. COLLIN. *Parasiten aus dem Darm des Zebra*, Sitzungsber. d. Ges. naturf. Freunde, Berlin, 1891, Nr. 5.
- 5<sup>bis</sup>. DEINER, E. *Anatomie der Anoplocephala latissima nom. nov.*, Arb. d. Zool. Inst. Wien, XIX, Heft 3, 1912.
6. DIAMARE. *Il genere Dipylidium Lkt.*, Atti della reale Academia delle sc. fis. e. math. di Napoli, Vol. II, Ser. 2 A, Nr. 7, 1893.
7. FUHRMANN. *Cestoden der Vögel des Weissen Nils. Results of the Swedish zool. Expedition to Egypt and the White Nils*. I. A. Jagerskiöld, 1901.
8. Id. *Ein getrenntgeschlechtlicher Cestode*, Zool. Jahrb., XX, 1904.
9. Id. *Anoplocephaliden der Vögel*, Centralbl. f. Bakter. u. Parasitenk., I. Abt., XXXII, 1902.

10. FUHRMÄNN. *Hymenolepis*-Arten der Vögel, Centrabl. f. Bakt. u. Parasitenk., XLI, 1906.
11. Id. *Cestoden*, Wissensch. Ergeb. der schwed. Exped. nach dem Kilimandscharo etc., 1905-1906.
12. Id. *Die Taenien der Raubvögel*, Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk., I. Abt., XLI, 1906.
13. Id. *Die Cestoden der Vögel*, Zool. Jahrb. Suppl., Bd. 10, Heft 1, 1908.
14. Id. *Nouveaux Ténias des Oiseaux*, Revue Suisse de Zool., XVI, 1908.
15. Id. *Die Systematik der Ordnung der Cyclophyllideen*, Zool. Anz. XXXII, 1908.
16. HAMÄNN. *Taenia lineata* Goëze, Zeitschr. f. wissensch. Zool., XLII, 1885.
17. JANICKI. *Cestoden aus Procavia*, SCHULTZE. zool. u. anthrop. Ergebn. einer Forschungsreise im west. u. zentr. Südafrika, 1903-1905, IV. Band, III. Lieferung.
18. Id. *Studien an Säugetiercestoden*, Zeitsch. f. wissensch. Zool., LXXXI, 1906.
19. Id. *Ueber zwei neue Arten des Genus Davainea*, Arch. de Paras., T. VI, 1902.
20. Id. *Die Cestoden Neu-Guineas*, Nova Guinea; Résultats de l'expédition scientifique néerlandaise, etc., A. Wychmann, 1903.
21. KAHANE. *Anatomie von Taenia perfoliata*, Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. XXXIV, 1880.
22. KLAPTOCZ, B. *Cestoden aus Fischen, Varanus und Hyrax*, in: Ergebnisse der mit Subvention aus der Erbschaft TREITEL unternommenen Forschungsreise. In: Sitzungsbericht der Kais. Akad. der Wissensch., Math.-naturw. Klasse, Bd. CXV, Wien 1906.
23. Id. *Cestoden aus «Numida» ptilorhyncha*, *ibid.*
24. Id. *Vogelcestoden*, *ibid.*
25. LEUCKART, R. *Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten*, I. Bd., I. Teil, 1863.
26. v. LINSTÖW. *Helminthen von den Ufern des Nyassa-Sees*, Jenaische Zeitschr. f. Naturw., Bd. XXXV, 1901.

27. LÜHE, M. *Beiträge zur Helminthenfauna der Berberei*, Sitzungsbericht d. kgl. preuss. Akad. der Wissensch., Berlin, 1898.
28. LÜHE. *Parasitische Plattwürmer*. II. *Cestodes*, Heft 18 von BRAUERS *Süßwasserfauna Deutschlands*.
29. MONIEZ. *Notes sur les Helminthes*, Revue biol. du nord de la France, T. IV, 1891-1892.
30. MONTICELLI. *Notes on some Entozoa in the british Museum*, Proc. zoolog. Soc., London, 1889.
31. MRAZEK. *Sterilitäterscheinungen bei Cestoden*, Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk., I. Abt., Bd. XLV, Heft 3.
32. MÜHLING. *Die Helminthenfauna der Wirbeltiere Ostpreussens*, Archiv. f. Naturgesch., 64. Jahrg., 1908, I. Band.
33. PAGENSTECHER. *Zur Naturgeschichte der Cestoden*, Zeitschr. f. wissenschaft. Zoologie, Bd. XXX, 1878.
34. ID. *Zur Naturgeschichte der Cestoden*, Zeitschr. f. wissenschaft. Zool., Bd. XXX, 1878.
35. PARONA. *Di alcuni Helminthi raccolti nel Sudan orientale*, Annali del Mus. civ. Stor. nat. di Genova, Ser. 2, Vol. 2, 1885.
36. PINTNER. *Eigentümlichkeiten d. Sexualapparats v. Tetrarhynchen*, Verhandl. d. IV. internat. zool. Congr., Graz, 1910.
37. RANSOM. *The taenioid Cestodes of North American birds*, Smithsonian Inst. U. S. Nat. Mus. Bull. 69, Washington, 1909.
38. RATZ, St. *Dipylidium chyzeri*, Centralbl. f. Bakt. u. Parasitenk., Bd. XXXI, 1897.
39. SETTI, E. *Dipylidium Gervaisi* n. sp. Atti soc. lig. scienc. nat. e geogr. VI, Genova, 1895.
40. ID. *Sulle Taenie del Hyrax dello Scioa*, Atti soc. lig. sc. nat. e geogr. II, Genova, 1891.
41. ID. *Elminthi dell' Erythrea e delle regione limitrophe*, Boll. del Mus. di Zool. ed Anat. comp. di Genova, Nr. 6, 1892. Atti Soc. lig. Sc. nat. e geogr., vol. IV, Genova, 1893.
42. ID. *Nuovi Elminthi dell' Erythrea*, Atti soc. lig. sc. nat. e geogr., vol. VIII, Genova, 1897.
43. ID. *Nuove osservazioni sui Cestodi parassiti degli iraci*, Atti soc. lig. sc. nat. e geogr., vol. IX, Genova, 1898.
44. SPÄTLICH, Z. *Untersuchungen über Tetrabothrien*, Zool. Jahrb. Anat. u. Ontog., Bd. XXVIII, 3.

45. STEUDENER. *Untersuchungen über den feinern Bau der Cestoden*, Abhandl. d. naturf. Ges. Halle, Bd. XIII, 1877.
  46. STILES, W. *Revision of the Tapeworms of Hares and Rabbits*, Smithsonian Inst. U. S. A., Washington, 1896.
  47. VAILLANT. *Notes sur les Hydatides et des Vers cestodes trouvés chez la Genette ordinaire*, L'Institut, 1863, N° 1524.
  48. VOLZ. *Beitrag zur Kenntnis einiger Vogelcestoden*, Arch. f. Naturg. Bd. LXVI. 1900.
  49. WEDL. *Charakteristik mehrerer grossenteils neuer Taenien*, Sitzungsber. der k. Akad. Wissensch., Bd. XVIII, 1855.
  50. WOLFFHÜGEL. *Beiträge zur Anatomie einiger Vogelcestoden*, Zool. Anz., XXII, 1899.
  51. ZSCHOKKE. *Recherches sur la structure anatomique et histologique des Cestodes*, Mém. Inst. nat. Genève, 1886-89, T. XVII.
  52. ID. *Bau der Geschlechtsorgane von Taenia litterata*, Zool. Anz., Jahrg. VIII, 1885.
  53. ID. *Die Cestoden der südamerik. Beuteltiere*, Zool. Anz., XXVII, 1901.
  54. ID. *Neue Studien an Cestoden aplacentaler Säugetiere*, Zeitschr. f. wissensch. Zool., LXV, 1899.
-

## FIGURENERKLÄRUNG

Zum Zeichnen haben Verwendung gefunden :

HARTNACK, Objective 1, 3, 5, 7 und 9; Okulare 1, 2 und 3.

LEITZ, Objective 3, 5,  $\frac{1}{12}$  homog. Jmm.; Okulare 1 und 3.

SEIBERT, Objectiv 00.

In den Figuren bedeuten :

$p$  = Porus;  $cb$  = Cirrhusbeutel;  $vd$  = Vas deferens;  $hd$  Hoden;  
 $vg$  = Vagina;  $rec. s.$  = Receptaculum seminis;  $kst$  = Keimstock;  
 $dst$  = Dotterstock;  $ut$  = Uterus;  $ov$  = Eier;  $Ek$  = Eikapseln.

## TAFEL 7

- FIG. 1. — *Inermicapsifer paronae* n. sp. Totalansicht.  
 FIG. 2. — *I. apospasmation* n. sp. »  
 FIG. 3. — *I. parvulus* n. sp. Scolex.  
 FIG. 4. — *I. lopus* n. sp. »  
 FIG. 5. — *I. lopus* n. sp., ganze Strobila.  
 FIG. 6. — *I. prionodes* nov. spec. Genitalorgane.  
 FIG. 6<sup>bis</sup>. — *I. prionodes* var. *intermedia*. »  
 FIG. 7. — *I. paronae* n. sp. »  
 FIG. 8. — *I. apospasmation* n. sp. »  
 FIG. 9. — *I. parvulus*. »  
 FIG. 9<sup>bis</sup>. — *I. parvulus*. Zwei Glieder vom Schluss einer Kette mit reifen Eikapseln (*Ek*).

## TAFEL 8

- FIG. 10. — *I. lopus* n. sp. Situs der Genitalorgane.  
 FIG. 11. — *I. settii* Janieki. Scolex im diagonalen Längsschnitt.

FIG. 11<sup>bis</sup>. — *I. settii* Janicki. Scolex im Querschnitt.

*Sgn* = Saugnäpfe; *t* = Taschen; *ot* = Oeffnung derselben.

FIG. 12. — *Anoplocephala spatula* Linst. typ. Exempl. Situs der Genitalorgane in geschlechtsreifen Gliedern. Das vordere ist mehr dorsal, die folgenden entsprechend näher der Ventralseite getroffen, dargestellt.

*kl* Kloake; *m. retr.* Musculus retractor (des Cirrhusbeutels);  
*mT.* mittlerer Verbindungsteil.

*ap. Fl.* aporaler } Flügel des Keimstockes.  
*p. Fl.* poraler }

*kg* Keimgang. Hartnack 3 Ok. 1.

FIG. 13. — *Anoplocephala spatula*. Entstehung der Kloake.

*c.* Bewimperte Wandung des Cirrhus.

*cb.* Aeussere Wandung des Cirrhusbeutels.

*kl. ep.* Epithel der Kloakenblase (*klbl.*).

*Spk.* Parenchymzellenstrang.

*Pk.* Kerne von Parenchymzellen. Leitz. Imm.  $\frac{1}{12}$  Ok. 3.

## TAFEL 9

FIG. 14. — *Anoplocephala spatula*. Exempl. v. Kibwezi.

Drei Glieder einer Kette, zwei nur mit männlichen Organen und Receptaculum, eines mit Uterus, porale Hälfte.

*schw.* Schwammparenchym; *kl* Kloake; *ves. i.* vesicula seminis interna; *ves. e.* vesicula seminis externa.

Hartnack 3 Ok. 1.

FIG. 15. — *Anoplocephala spatula*. Mündung des Cirrhusbeutels in das Kloakenbläschen (*Klbl.*) cut. Körpercuticula. Leitz. Imm.  $\frac{1}{12}$  Ok. 3.

FIG. 16. — *Anoplocephala spatula*. Zellen aus rudim. Dotterstock (?).  
*K* Kern, *dk* Dotterkugel. Leitz. Imm.  $\frac{1}{12}$  Ok. 3.

FIG. 17. — *Anoplocephala spatula*. Reifes Ei. *em* = Embryo; *bf* = birnförmiger Apparat; *mh* = mittlere; *ah* = äussere Hülle; *kah* = Kern der letzteren.

FIG. 18. — *Anoplocephala spatula*. Exemplar v. Mvolo; Ei in jüngerm Stadium.

FIG. 19. — *Anoplocephala spatula*. Exemplar v. Kibwezi; Parenchym.  
*Kpz* = Kern der Parenchymzellen; *dvm* = Muskelfaser im  
Querschnitt; *M* = Füllmasse der Parenchymaschen.

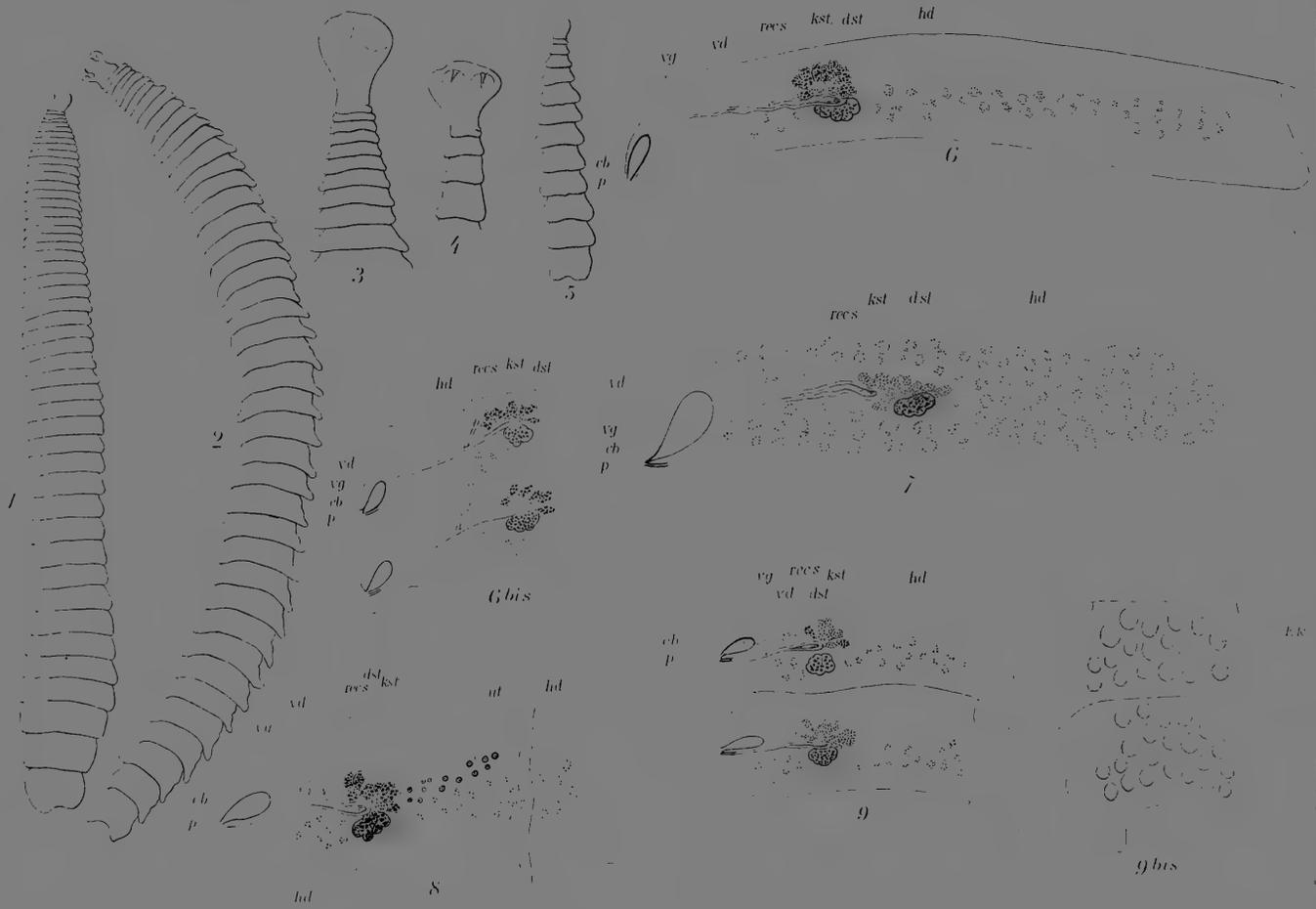
Fig. 17, 18 n. 19 mit Leitz. Imm.  $\frac{1}{12}$  Ok. 3.

Zum Entwerfen der Figuren wurde der Abbée'sche Zeichnungs-  
apparat benutzt.

---



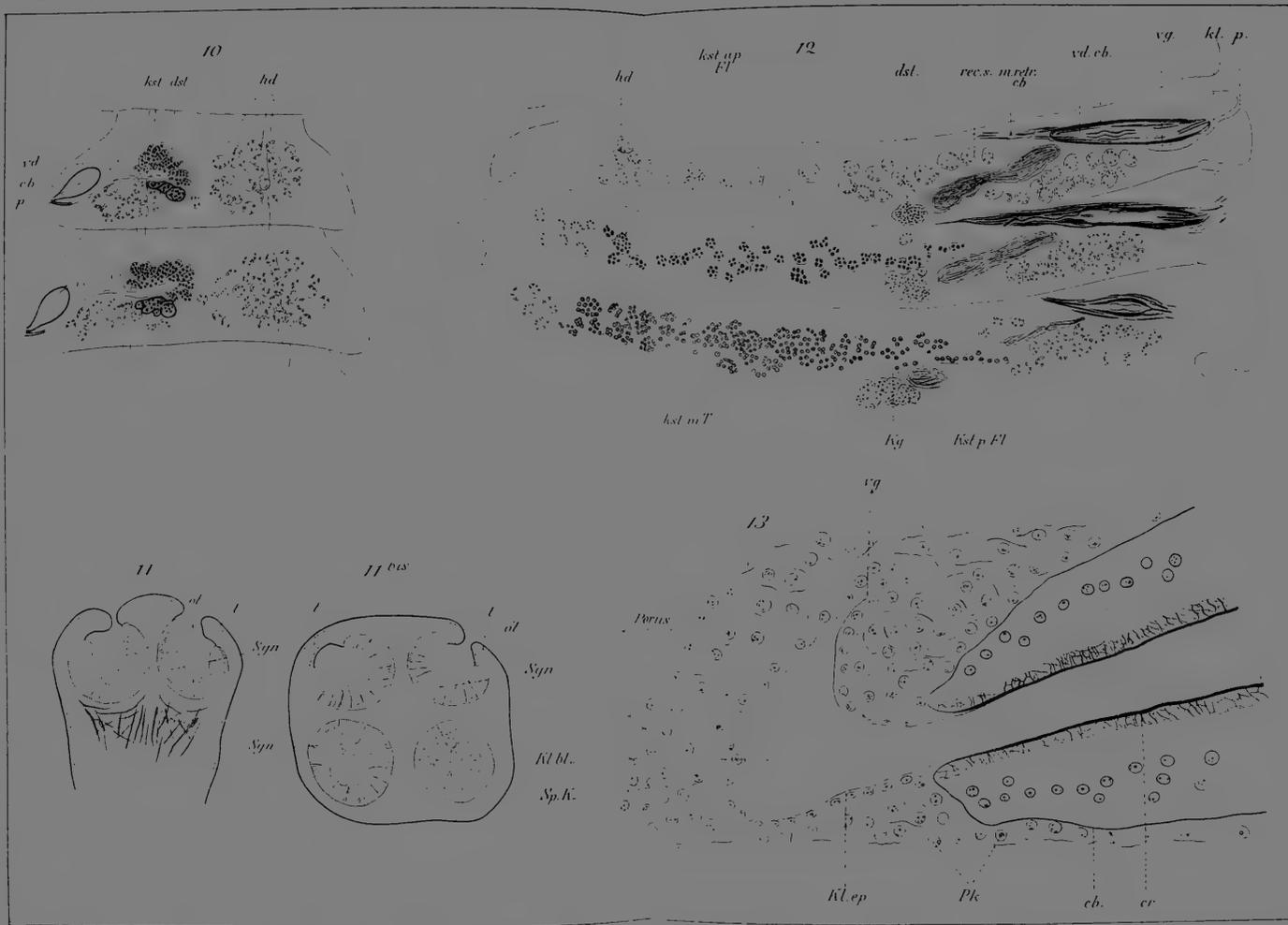




Handwritten text, possibly a page number or date, located in the top right corner.





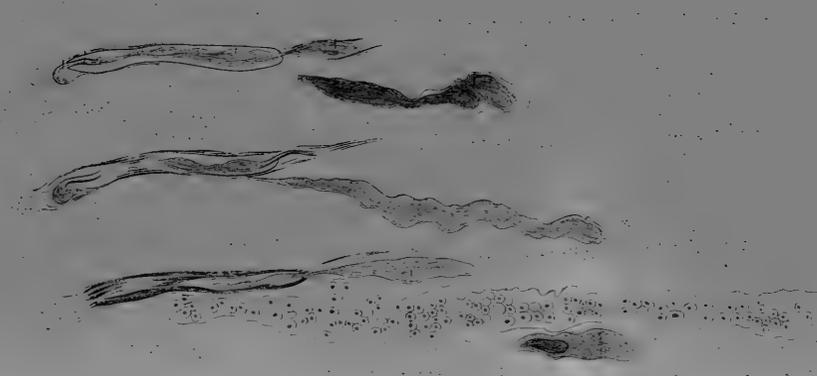








schw. kl. sp. ch. ves. e. ves. e. ves. e.



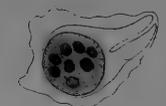
14

ves. e. ul

16



17



6f

em

mh

ah



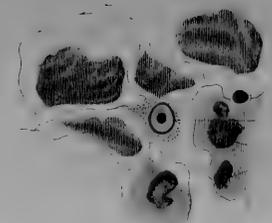
15

schw. kl. ch. ves. e.

18



19



clm

kp.

M

W. Beck & Braun, Göttingen



# Ein Beitrag zur Kenntnis der Rotatorien- und Gastrotrichenfauna der Schweiz

VON

Dr. **G. STEINER**

(Thalwil-Zürich.)

Hierzu Tafel 10.

An der Strasse von Eggiwil nach Schangnau, im Oberemmental, liegen einige wohl bald verschwindende kleine Hochmoore, deren Biologie ich später eingehender darstellen werde.

Hier soll vorläufig eine Liste der gefundenen Rädertier-Species, unter denen sich einige interessante Formen finden, gegeben werden. Sie macht natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da die eigentlichen Moospolster bisher noch nicht näher auf Rädertiere durchsucht wurden. Dass die Natur der Hochmoore manche sonst gemeine Arten ausschliesst, wird leicht aus der Fundliste zu ersehen sein. Die dabei wirksamen biologischen Momente werden ebenfalls erst später näher berührt werden.

An dieser Stelle möchte ich noch Herrn David BRYCE, in London, meinen besten Dank aussprechen für verschiedene Ratschläge und mir unzugängliche Literatur.

Die untersuchten Moore sind von ausgeprägtem Hochmoortypus, aber nur von kleiner räumlicher Ausdehnung und liegen in einer Höhe von 900-1000<sup>m</sup>.

In der Klassifikation der *Bdelloida* habe ich mich derjenigen von David BRYCE angeschlossen.

BRYCE ist wohl der beste Kenner der erwähnten Ordnung und seine Klassifikation ermöglicht auch, sich schnell zurecht zu finden, was doppelt schätzenswert ist, wenn man das Wirrwar kennt, das noch jetzt in der Systematik mancher Rädertiergruppen herrscht.

## ROTATORIA

### 1. Ord. RHIZOTA.

#### Fam. FLOSCULARIDAE.

*Floscularia cornuta* Dobie. Eine häufige Rädertierform in allen Mooren. Sichenmoos, Steinmösli, Breitmoos.

*Floscularia coronetta* Cubitt. Seltener als die vorige. Steinmösli.

#### Fam. MELICERTIDAE.

*Oecistis velatus* Gosse (Abb. 2 u. 6). Von diesem äusserst interessanten Vertreter der *Rhizota* fand ich mehrere Exemplare, unter denen sich teilweise sehr grosse Individuen befanden. WEBER sah während seiner Studien über die Rotatorienfauna des Genferseebeckens nur ein nicht ausgewachsenes Exemplar, was dann STENROOS dazu führte, die gleiche Art als neue Gattung und neue Species unter dem Namen *Pseudoecistis rotifer* Stenroos in die Nomenklatur einzureihen. Leider war es mir nicht möglich, die Monographie der *Melicertidae* von HLAVA durchzusehen um die Ergebnisse dieses Forschers mit meinen Beobachtungen zu vergleichen.

Die schlanken Tiere erreichten durchweg eine Länge von 0<sup>mm</sup>,5-0<sup>mm</sup>,7, ja bei einem Individuum sogar 0<sup>mm</sup>,85. Mehr als

die Hälfte dieser Ausdehnung fällt auf den Fuss. In Abb. 2 habe ich das Hinterende eines festsitzenden Tieres skizziert, um zu zeigen, dass die von WEBER beobachteten Hüllenrudimente wirklich vorhanden sind. STENROOS hat dieselben nie gesehen; aber seine Individuen waren durchweg freischwimmend. Von den Eiern, die um den Fuss gelagert waren, enthielt das eine einen bereits hoch entwickelten Embryo. Prächtig waren bei dem gleichen Exemplar die kurzen, teilweise massigen Sekretfäden am Ende des Fusses zu sehen. Letzterer selbst ist meiner Ansicht nach nicht quergeringelt; die Ringelung rührt nur von der stärkeren oder schwächeren Kontraktion her, verschwindet aber, wenn das Tier sich völlig streckt. Wie STENROOS beobachtete auch ich bei dem kontrahierten Tiere am Vorderende ein papillenartiges Gebilde (Abb. 6). Die Lateraltaster, die nach dem letzterwähnten Forscher mit langen Borsten ausgestattet sein sollen, besaßen bei den mir vorliegenden Individuen nur kurze Borsten.

Ich fand das Tier zu mehreren Exemplaren in einer Sphagnumprobe vom Siehenmoos im Frühjahr.

## 2. Ord. BDELLOIDA.

### Fam. ADINETIDAE.

*Adineta vaga* (Davis) Hudson und Gosse. Siehenmoos, Breitmoos, Steinmösli. Scheint fauliges Wasser zu bevorzugen.

*Adineta gracilis* Janson. In Sphagnum. Steinmösli.

*Adineta barbata* Janson. (Abb. 3, 4, 8, 12.)

In submersem faulendem Sphagnum fand ich mehrere Male einen recht interessanten Vertreter der Gattung *Adineta*, dessen Stellung mir noch heute fraglich ist. Ich stelle sie vorläufig zu *Adineta barbata* Janson; möglicherweise handelt es sich um eine Varietät dieser Form. Der Habitus stimmt im Ganzen völlig mit demjenigen der *Adineta barbata* Janson.

Der Körper ist äusserlich deutlich in Kopf, Rumpf und Fuss gegliedert, hat im Ganzen 11 Scheinsegmente, von denen 3

auf Rüssel, Kopf und Hals kommen, 4 auf den Rumpf und 4 auf den Fuss, eine Gliederung, die ganz derjenigen von *Adineta barbata* Janson entspricht. Bei den mir vorliegenden Individuen sind aber die Körperumrisse, namentlich was den Rumpf betrifft, andere als sie JANSOX für seine *Adineta barbata* zeichnet. Der Rumpf hat deutlich einen grossen, vordern Abschnitt, der von dem kleinern hintern sich durch die grössere Breite abhebt, sodass die seitliche Umrisslinie des Körpers plötzlich eine Kurve nach innen beschreibt und im hintern abgesetzten Abschnitt schliesslich gerade verläuft. Der Rumpf hat so, namentlich wenn er kontrahiert ist, die Gestalt einer weitbauchigen, kurzhalsigen Flasche. Aber auch am völlig ausgestreckten Tier verschwindet die Verengung nicht.

Die Farbe des Körpers ist, wie schon JANSOX ausführt, glashell. Ich sah nie rötlich tingierte Formen.

Die dorso-ventrale Abflachung ist sehr ausgeprägt.

Vorn am Kopf fällt sofort der warzenförmige Rüssel auf. Wie sich aus meiner Zeichnung ergibt, weicht derselbe im Bau etwas ab von *Adineta barbata* Janson (*l. c.*, Taf. 5, Fig. 71). Die dorso-ventrale Umbiegung, den Hacken JANSOX's, konnte ich nicht wahrnehmen; vielmehr scheinen bei meiner Form zwei ziemlich lange, seitliche Ohrchen dem Rüssel aufzusitzen, die in ihrem Bau wesentlich von der Bildung bei *A. barbata* Janson abweichen. Zudem war es mir unmöglich, die drei oder mehr sensitiven Borsten JANSOX's zu sehen, vielmehr scheint von der Spitze der Ohrchen eine einzige, steife, starke und ziemlich lange Borste zu entspringen.

Der Kopf ist stark abgeflacht (Abb. 12). Auf seiner Unterseite findet sich das Räderorgan (Abb. 3). Seitlich ist es von wulstartigen Rändern umrahmt. In seiner Mitte liegt eine Furche, die nach vorn zu, d. h. gegen den Rüssel hin immer weniger tief wird und etwas vor dem Zentrum des Feldes nicht mehr wahrzunehmen ist; nach hinten wird sie hingegen stets tiefer und führt schliesslich in den Mundtrichter. Die Rinne fängt also nicht als plötzliche Vertiefung an, sondern läuft nach vorn allmählich aus. In ihrer hintern Partie, vor der gleich zu schil-

dernden kammartigen Bildung ist sie von chitinigen Rändern begrenzt. Auch diese, das ventrale Wimperfeld in zwei Teile trennende Rinne ist bewimpert. Wenn deshalb WEBER in seiner prächtigen Arbeit, *Faune rotatorienne du bassin du Léman*, in die Gattungsdiagnose, ja in die Familien-diagnose den Satz aufnimmt: « Cette aire (Flimmerfeld) est divisée longitudinalement par un sillon non cilié, qui conduit à l'ouverture buccale », begeht er einen Irrtum. Leider hat Prof. A. COLLIN in seiner Darstellung der Familie der *Adinetidae* (in BRAUER: *Die Süßwasserfauna Deutschlands*, Heft 14) diese Diagnose in kritikloser Weise übernommen, trotzdem er Zeichnungen bringt für *A. barbata* Janson, *A. oculata* (Milne) und *A. gracilis* Jans., auf denen die Furche überall als bewimpert abgebildet ist. Es handelt sich hier also um einen Irrtum und nur *A. vaga* (Dav.) hat eine solche wimperlose Furche.

Das Wimperfeld selbst nimmt nicht die ganze Unterseite des Kopfes ein; hinten ist es durch zwei Hautlappen begrenzt. Dies sind sehr eigentümliche Gebilde und schon von JANSON und PLATE dargestellt worden. Ihr Vorderrand ist kammartig mit Zähnen besetzt und kann zurückgeschlagen werden. Ueber die Zahl der Zähne kann ich nichts Bestimmtes sagen; JANSON erwähnt für *A. barbata* deren 8. Eigentümlich ist nun auch das Spiel dieser kammartigen Hautlappen. Während das Tier mit der Ventralseite auf der Unterlage hingeleitet, legt sich der Vorderrand öfters um. Wie schon PLATE ausgeführt, dient wohl dieser Kamm als eine Art Schabeisen. Die das Wimperfeld in zwei Teile trennende Furche führt in den Schlundtrichter, der unmittelbar hinter den Kammleisten erweitert ist und sich dann kegelförmig nach hinten zuspitzt. Diese letztere Partie ist mit langen Flimmerborsten besetzt, welche die Nahrung in den hintern engen Abschnitt des Schlundrohres strudeln, der zum Kauapparat führt. Dieser ist dreilappig; doch scheint der unpaare mittlere Lappen kleiner zu sein als die beiden andern. Die Zähne sind recht gross und deutlich; die Zahnformel ist  $2/2$ . Die Zahl der Magendrüsen scheint wie immer 2 zu sein; sie sind recht gross, in ihrer Lage aber etwas

unbeständig. Der weitere Verlauf des Verdauungskanals bietet keine Besonderheiten, wenn wir nicht eine eigentümliche kugel- oder ballenartige Bildung unmittelbar vor dem After dahin rechnen wollen. Die Geschlechtsorgane sind die eines typischen digononten Rädertieres. Ein Wassergefässsystem war deutlich zu beobachten; ein Flimmertrichter war in der Höhe des Halses und ein zweiter ungefähr am vordern Ende der Geschlechtsdrüsen jederseits zu sehen. Von eigentümlichem Bau ist auch der Fuss; wie erwähnt besteht er aus vier Gliedern und ist deutlich vom Rumpf, d. h. von dessen hinterer und schmalerer Partie, abgesetzt. Er kann völlig in den Rumpf eingezogen werden. Die Glieder des Fusses sind abwechselnd stärker und schwächer chitinisiert. Die weichhäutigen Teile werden bei der Kontraktion in die stärkern eingezogen. JANSON erwähnt für seine *A. barbata* das Vorhandensein von 2 Fussdrüsen; ich sah bei den mir vorliegenden Individuen stets zwei grosse, viel längere seitliche und dann noch eine dritte mittlere, die bedeutend weiter hinten begann. Die Sporen sind ziemlich lang und schwach halbmondförmig nach hinten gebogen, nicht gerade wie bei der Form JANSONS. Das letzte Fussglied trägt drei, oft recht schwer zu unterscheidende Zehen, deren Anordnung die Abbildung 8 zeigt.

#### FAM. PHILODINIDAE.

*Habrotrocha elegans* (Milne) Bryce = *Callidina elegans* Milne, eine häufige Form. Steinmösli, Sichenmoos, Breitmoos.

*Habrotrocha tridens* (Milne) Bryce = *Callidina tridens* (Milne). Steinmösli, 18. Feb., in einer Sphagnumprobe.

*Habrotrocha roeperi* (Milne) Bryce = *Rotifer roeperi* Milne. In Sphagnum, zu verschiedenen Zeiten. Steinmösli, Sichenmoos, Breitmoos.

*Habrotrocha lata* (Bryce) Bryce = *Callidina lata* Bryce. In Sphagnum, häufig. Sichenmoos, Steinmösli.

*Habrotrocha constricta* (Dujardin) Bryce = *Callidina constricta* Duj. Steinmösli. Moospolster.

*Callidina ehrenbergi* Janson. Steinmösli. In fauligem Sphagnum.

*Rotifer vulgaris* (Schränk). In den Mooren nicht häufig.

*Rotifer macrurus* (Schränk). Steinmösli und Siehenmoos.

*Rotifer elongatus* Weber. Oeflers in allen Mooren.

*Dissotrocha macrostyla* (Ehrenberg) Bryce = *Philodina macrostyla* Ehrbg. Steinmösli, Breitmoos im Oktober, Dezember.

*Pleuretra brycei* (Weber) Bryce = *Callidina brycei* Weber. Siehenmoos.

*Philodina nemoralis* Bryce. Diese typische moosbewohnende *Philodina* ist bereits von DELACHAUX für die Schweiz namhaft gemacht worden. Er fand sie im Faulenseeli, an der Strasse von Interlaken nach Brienz.

Die Art ist wohl bisher öfters verwechselt worden mit *Philodina citrina*, ist von derselben sofort durch die geringere Grösse zu unterscheiden. Die Zahnformel ist 2/2.

*Philodina rugosa* Bryce. Die Form ist zuerst von BILFINGER in Württemberg gefunden worden, ist aber auch für Grossbritannien und Spitzbergen nachgewiesen. Die Haut des Rumpfes ist chagriniert und gefaltet; die Falten springen etwas vor, wodurch man sie sofort erkennt. Die Zahnformel ist 3/3. Die von BRYCE aufgestellte Varietät *coriacea* konnte ich bisher nicht zu finden.

### 3. Ord. PLOIMA.

#### Unterord. ILLORICATA.

#### Fam. NOTOMATIDAE.

*Taphrocampa cerberus* Gosse. Steinmösli. Herbst. In einem alten Torfstich.

*Taphrocampa annulosa* Gosse. Eine in unsern Mooren nicht häufige Form. Steinmösli. April.

*Notommata cerberus* Gosse. Steinmösli. Herbst. In einem alten Torfstich. Eine in den Mooren seltene Form.

*Notommata lacinulata* O. F. Müll. Siehenmoos. Oktober-September.

*Notommata saccigera* Ehrenb. Steinmösli. In einem alten Torfstich. In den Mooren seltener.

*Monommata longiseta* Müll. var. *grandis* Rouss. Häufig. Siehenmoos, Steinmösli, Breitmoos.

*Diglena forcipata* Ehrbg. Steinmösli.

#### Unterord. LORICATA.

##### Fam. RATTULIDAE.

*Coelopus porcellus* (Gosse). Steinmösli, Siehenmoos, Breitmoos.

##### Fam. DINOCHARIDAE.

*Dinocharis pocillum* (Müll). Siehenmoos. Eine in den Mooren seltenere Form.

*Stephanops muticus* Ehrenberg. Steinmösli, Siehenmoos, Breitmoos.

*Stephanops microdactylus* Murray (Abb. 1, 9, 11). Diese Species ist erst vor wenig Jahren von James MURRAY beschrieben worden. Sie gehört zu den typischen Moosbewohnern und ist bisher nur noch in Sphagnum von Blantyre Moor bei Glasgow und bei Aberfoyle gefunden worden. Ich traf mehrere Exemplare in einer Sphagnumprobe vom Siehenmoos. Das Tier ist mithin für unsere Schweizerfauna neu. In der Gattung *Stephanops* ist bekanntlich ein Wirrwarr von ungenügend bekannten und schlecht beschriebenen Formen; *Stephanops microdactylus* Murray gehört aber nicht zu diesen, denn die Art ist leicht kenntlich, sowohl ihrer Grösse, als ihres Aussehens und ihres Gebahrens wegen.

Die Länge der Tiere betrug bei einem Individuum 93  $\mu$ , bei einem zweiten 98  $\mu$ ; James MURRAY gibt 100  $\mu$  als Totallänge an. Sie gehört also zu den kleinsten Rotatorien.

Das Tier ist sehr schlank; deutlich sind Kopf, Hals, Rumpf und Fuss zu unterscheiden. Der Kopf ist ähnlich demjenigen

der übrigen *Stephanops*-Arten, der Schild ist aber ordentlich reduziert, in der Seitenansicht scheint er hakenförmig zu sein. Die Vorder- und Rückenansicht (Abb. 1) hingegen lassen erkennen, dass er kaum so schmal ist, wie ihn James MURRAY in sonst so trefflich getroffenen Zeichnungen darstellt. Die Augen fehlen gänzlich.

Der Kiefer gehört zum submalleaten Typus. Auf beiden Seiten desselben liegen eigentümliche lichtbrechende Körper, wie sie schon bei vielen andern Rotatorien nachgewiesen wurden. Das Eigentümliche am Rumpf ist eine sehr lange, feine, weit hinten auf dem Rücken stehende Borste. Durch dieselbe lässt sich die Art leicht von jeder andern unterscheiden. Der Fuss ist dreigliedrig. Ich fand das mittlere Glied viel kürzer als die beiden andern, das letzte ist das längste. MURRAY aber führt an, alle Glieder seien ungefähr gleich lang. Am letzten Fussglied sind zwei Zehen, die recht schwer zu sehen, aber nicht so kurz sind, wie MURRAY sie zeichnet. Manchmal spreizen sie sich auseinander und sind dann deutlich zu erkennen. Der optische Querschnitt ist in Abb. 11 dargestellt und völlig übereinstimmend mit den Befunden von James MURRAY.

Prächtig beschreibt letzterer Forscher auch das Gebahren des winzigen Tierchens. Beobachtungen, die ich auch gemacht habe.

*Stephanops stylatus* Milne (Abb. 5, 13, 14, 15). Auch diese Art ist meines Wissens neu für die Schweiz. BILFINGER führt sie an für Württemberg; in Grossbritannien ist sie von verschiedenen Oertlichkeiten bekannt.

Leider war mir die Originalabhandlung von MILNE nicht zugänglich. Das Tier besitzt einen ovalen Rumpfspitzer; der Kopf ist nur von halber Rumpfbreite, hat fast parallele Seitenränder und ist vorn abgerundet.

Dorsal am Kopfe entspringen zwei lange, starke und starre Borsten, die nach rückwärts getragen werden. Nahe der Stelle, wo sie eingelenkt sind, liegen zwei grünliche Körperchen, die möglicherweise der Lichtperzeption dienen. Das ganz auf der Ventralseite liegende Räderorgan ist eigentümlich gebaut. Leider war es mir nicht möglich, über dasselbe völlige Klar-

heit zu bekommen. Mehrere grosse Borsten und Haken rahmen einen eigentümlich gebauten Trichter ein. Das vorderste Hakenpaar ragt bedeutend über den Vorderrand des Kopfes hinaus; darauf folgen einige starke Borsten, die dann mehr seitlich den Vorderrand überragen, und schliesslich stehen mehr gegen das Hinterende des Trichters zu, am Rande, wieder zwei starke Haken. Mehrere Reihen von Flimmerzilien und eigenartigen Stäbchen, die eine Art Reuse zu bilden scheinen, machen den eigentlichen Räderapparat aus. Der Kaumagen liegt an der Uebergangsstelle des Kopfes in den Rumpf. Seitlich davon beobachtete ich wieder die bekannten lichtbrechenden, kugelförmigen Gebilde. Der Rumpfschutzhautpanzer ist oval, der Fuss viergliedrig; das letzte Glied war das längste, das vorderste auf der Rückseite nach hinten ausgezogen. Die zwei grossen Zehen sind an ihrem Ende etwas einwärts gebogen.

Ich fand diesen interessanten Vertreter der Gattung *Stephanops* nur einmal in einer Moirlache auf dem Sichenmoos und zwar im April.

#### FAM. SALPINDAE.

*Diaschiza gibba* Ehrbg. Steinmösli, Sichenmoos. Vielfach in stark fauligen Proben.

*Diaschiza caeca* Gosse = *D. paeta* Gosse. Sichenmoos, Breitmoos, Steinmoos.

#### FAM. CATHYPNAE.

*Distyla flexilis* Gosse. Steinmösli, Sichenmoos, Breitmoos. Eine häufige Form.

*Monostyla bulla* Gosse. Steinmösli, Sichenmoos, Breitmoos. Ein stets vorhandenes Rädertier.

*Monostyla cornuta* (O. F. Müller). Steinmösli, Sichenmoos, hin und wieder.

#### FAM. COLURIDAE.

*Colurella obtusa* Gosse. Sichenmoos, Steinmösli.

*Metopidia lepadella* Ehrbg. Eine der häufigsten Rädertierformen in den untersuchten Mooren.

## GASTROTRICHA

Leider kann ich hier noch keine genaue Liste aller in den Mooren beobachteten Formen geben. Ich beschränke mich auf die Beschreibung der folgenden interessanten Art, die es mir möglich war, näher zu studieren.

*Chaetonotus zelinkai* Grünspan var. *bernensis* nov. var. (Abb. 7 u. 10).

*Chaetonotus zelinkai* Grünspan ist bis jetzt nur noch von wenigen Orten bekannt. Die typische Art ist bei Heidenheim (Württemberg), bei London und in den Scottish Highlands, die Varietät *graecensis* Grünspan bei Graz gefunden worden.

Das von mir beobachtete Tier ist auf den ersten Blick der typischen Art sehr ähnlich, kann aber bei näherem Zusehen leicht von derselben unterschieden werden. Erstens sind keine Stacheln an ihren Enden gegabelt, also auch die drei verlängerten Stacheln vor der Schwanzgabel nicht. Diese drei verlängerten Stacheln, die bei der typischen Art so deutlich durch ihre Länge sich von den übrigen Stacheln des Körpers abheben, sind bei der mir vorliegenden Art durch Mittelglieder mit den übrigen Körperstacheln verbunden, ähnlich wie es bei der Varietät *graecensis* Grünspan ist. Unser Tier unterscheidet sich aber noch in anderer Art von dem typischen *Ch. zelinkai* und der eben erwähnten Varietät, nämlich durch die Schuppen des Hinterkörpers. Bei unserm Tiere sind sie am ganzen Körper gleichartig beschaffen, d. h. sie haben einen abgerundeten, etwas verdickten Vorderrand. *Ch. zelinkai* aber hat am Hinterkörper polyedrische Schuppen.

Diagnose: Allgemeine Körperform wie bei *Chaetonotus zelinkai*. Der Rücken ist mit einfachen Stacheln besetzt, die gegen das Hinterende allmählich länger werden. Unmittelbar vor der Schwanzgabel liegen mehrere beträchtlich verlängerte Stachelpaare, die aber zum Unterschied von *Ch. zelinkai* nicht gegabelte Enden besitzen. Die Schuppen sind am

- ganzen Körper gleichartig beschaffen und auch am Hinterende nicht polygonal, sondern mit einfach gerundetem, etwas verdicktem Vorderrande.

---

### LITERATURVERZEICHNIS

- BILFINGER, L. *Zur Rotatorienfauna Württembergs*. In : Jahreshefte für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 1894.
- BRAUER. *Die Süßwasserfauna Deutschlands*, Heft 14 (*Rotatoria und Gastrotricha*). Verf. : COLLIN, DIEFFENBACH, SACHSE, VOIGT, Jena, 1912.
- BRYCE, David. *On two new species of Philodina*. In : Journ. Queckett Microscopical Club, Ser. 2, Vol. 8, 1903.
- ID. *On the Adinetadae with description of a new species*. Journ. Queckett Microscopical Club, Ser. 2, 1892.
- ID. *On two new species of Macrotrachelous Callidinae*. In : Journ. Queckett Microscop. Club, Ser. 2, Vol. 5, 1892.
- ID. *On a new classification of the Bdelloid Rotifera*. In : Journ. Queckett Microscop. Club, Ser. 2, Vol. 11, 1910.
- ID. *Contributions to the Non-marine Fauna of Spitzbergen*, Part. 2, Report on the Rotifera. Proceed. Zool. Soc. London, 1897.
- DELACHAUX, Th. *Notes faunistiques sur l'Oberland bernois et le Pays d'En-Haut vaudois*. In : Revue suisse de Zoologie, vol. 19, 1911.
- ECKSTEIN. *Die Rotatorien der Umgegend von Giessen*. Zeitschrift für wissenschaft. Zool., Bd. 39, 1883.
- GRÜNSPAN, Therese. *Die Süßwassergastrotrichen Europas* (Fauna aquatica Europae). Annales de Biologie lacustre, Tome 4.
- HEINIS, Fritz. *Systematik und Biologie der moosbewohnenden Rhizopoden, Rotatorien und Tardigraden*. In : Archiv für Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. 5, 1910.
- HUDSON and GOSSE. *The Rotifera*. London, 1886.
- JANSON. *Versuch einer Uebersicht über die Rotatorien-Familie der Philodinaeen*. Beilage zum 12. Bd. der Abhandl. des naturwissenschaft. Vereins zu Bremen, 1893.

- MURRAY, James. *Some Rotifera of the Forth Area with description of a new species*. Annals of Scottish Natural History, 1906.
- STENROOS, K. E. *Das Tierleben im Nurmijärvi-See. Eine faunistisch-biologische Studie*. Acta Societatis pro Fauna e Flora Fennica, Vol. 16, 1897-1900.
- VOIGT, Max. *Die Rotatorien und Gastrotrichen der Umgebung von Plön*. In : Forschungsber. aus der biolog. Station zu Plön, Bd. 11, 1904.
- WEBER, E. F. *Faune rotatorienne du Bassin du Léman*. Rev. suisse Zool. Tome 5, 1897-1898.
- WESTERN, G. *Notes on Rotifers, with Description of four new species, and of the Male of Stephanoceros Eichhornii*. Journ. Queckett Microscop. Club, Ser. 2, Vol. 5, 1892.

---

## FIGURENERKLÄRUNG

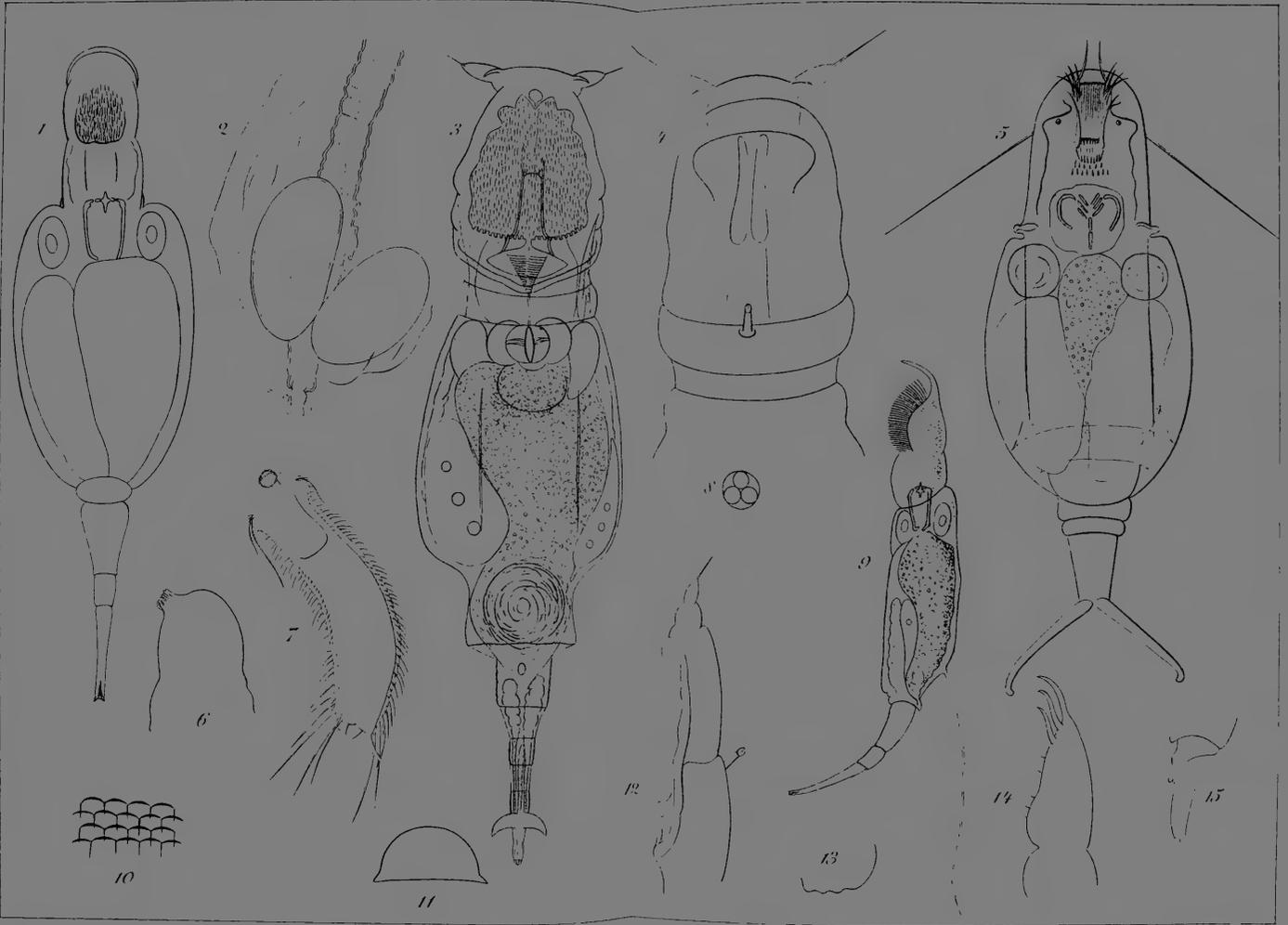
### TAFEL 10.

- FIG. 1. — *Stephanops microdactylus* Murray.
- FIG. 2. — *Oecistis velatus* Gosse, Fussende.
- FIG. 3. — *Adineta barbata* Janson (nov. var. ?) von der Bauchseite.
- FIG. 4. — *Adineta barbata* Janson (nov. var. ?), Kopffende von der Rückenseite.
- FIG. 5. — *Stephanops stylatus* Milne. Ansicht des Tieres von der Ventralseite.
- FIG. 6. — *Oecistis velatus* Gosse. Vorderende in kontrahiertem Zustande.
- FIG. 7. — *Chaetonotus zelinkai* Grünspan var. *bernensis* nov. var.
- FIG. 8. — *Adineta barbata* Janson (nov. var. ?) Anordnung der Zehen.
- FIG. 9. — *Stephanops microdactylus* Murray. Seitenansicht des Tieres.
- FIG. 10. — *Chaetonotus zelinkai* Grünspan. var. *bernensis* nov. var. Schilderdisposition am Hinterende des Körpers (Zeiss Ap. Im. 3<sup>mm</sup> und H. Oc. 4<sub>1</sub>).
- FIG. 11. — *Stephanops microdactylus* Murray. Optischer Querschnitt durch die Körpermitte.

- FIG. 12. — *Adineta barbata* Janson. Seitenansicht des Vorderendes.  
FIG. 13. — *Stephanops stylatus* Milne. Optischer Querschnitt durch die Körpermitte.  
FIG. 14. — *Stephanops stylatus* Milne. Kopfende von der Seite gesehen.  
FIG. 15. — *Stephanops stylatus* Milne. Fuss des Tieres von der Seite gesehen.
-







G. Steiner, del.



# Le *Termes Horni* Wasm. de Ceylan

PAR

E. BUGNION

Avec les planches 11 à 13.

Le *Termes Horni*<sup>1</sup> se distingue de ses congénères singhalais (*T. Redemanni* et *obscuriceps*) en ce qu'il ne fait pas de termitières apparentes au-dessus du sol. Ses mœurs sont en conséquence très peu connues. Les loges, cachées dans la terre, ne peuvent être observées que si un nid a été, par hasard, coupé par l'ouverture d'une tranchée ou d'un fossé. Et pourtant cette espèce est fort commune et frappe dès l'abord par sa belle taille (long. du soldat 8-8<sup>mm</sup>,5). On ne peut faire une excursion dans le low country de Ceylan et jusqu'à 1200<sup>m</sup> d'altitude <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Le *T. Horni* Wasm. (*Termiten, Termitophilen*, etc., 1905, p. 114) est vraisemblablement synonyme du *T. fatalis* Kœnig (voir la description de HAGEN, *Spezielle Monogr.* 143). Il serait étrange en effet qu'un Termite si grand et si commun ait passé jusqu'à l'époque moderne entièrement inaperçu. Toutefois comme les noms *fatalis* et *fatalis* ont été appliqués déjà à divers Termites, les descriptions de KœNIG et de HAGEN étant d'ailleurs incomplètes, je maintiens le nom *Horni* introduit par Wasmann. Les *T. taprobanes* Walk. (*Brit. mus.*, p. 522) et *brunneus* Hagen (*Spez. monogr.*, p. 133), décrits eux aussi d'après l'imago, diffèrent du *T. Horni* par plusieurs caractères.

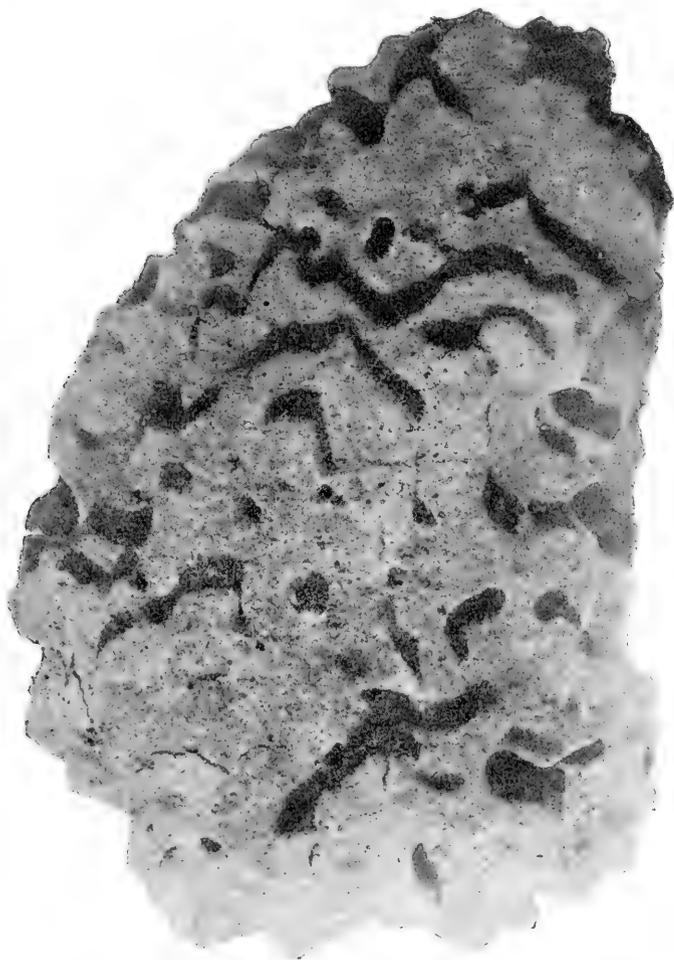
<sup>2</sup> Le point le plus élevé où j'ai encore recueilli des Termites (*Termes Horni* et *Eutermes Horni* Wasm.) est le village de Bohogacumburagama (altitude env. 1500<sup>m</sup>) au versant sud des Horton Plains.

sans en rencontrer un très grand nombre dans le bois pourri, sous les écorces et sous les troncs couchés à terre.

Le nid, dont la description va suivre, a été observé sur la plantation de Seenigoda (Ambalangoda), au bord d'un chemin. Le talus ayant été, en vue d'un nivellement, entamé à coups de pioche, ce travail mit au jour un certain nombre de loges renfermant chacune un jardin de Champignons. Je fus malheureusement averti un peu tard et trouvai, à mon arrivée, une partie du nid déjà détruite. La tranchée montrait cependant cinq à six loges in situ, à demi ouvertes, avec leurs meules intactes. Celles-ci renfermaient des *T. Horni* (ouvriers et soldats) sans aucun mélange d'autres espèces. C'était le 2 mars 1910.

Revenu le lendemain sur l'emplacement du nid, je trouve les loges entièrement murées. Deux meules retirées de l'intérieur, richement approvisionnées de mycotètes, me donnent seulement deux ouvriers. Le sol, dur et graveleux, mêlé de cailloux rougeâtres (cabouc), est parfaitement uni à la surface, couvert de gazon. Les loges, un peu plus grosses que des oranges, très écartées les unes des autres, se trouvent à une profondeur de 30 à 50<sup>cm</sup> en dessous de la surface et occupent le long de la tranchée une étendue de 2<sup>m</sup>,5. Leurs parois sont anfractueuses à cause des nombreux cailloux dont le sol est mêlé, mais soigneusement travaillées et comme polies à l'intérieur. Les canaux de communication sont relativement très larges, quelques-uns de la grosseur d'une plume d'Oie. Les meules, assez semblables à celles de *T. Redemanni*, sont formées de lames aplaties ou un peu convexes, de consistance friable, de couleur brunâtre, distantes de 8 à 10<sup>mm</sup>, reliées par des travées irrégulières, limitant des cavités plus ou moins surbaissées. L'intérieur des cavités est revêtu d'un mycélium d'un gris cendré sur lequel se détachent çà et là un grand nombre de boules blanches (mycotètes). Le diamètre de celles-ci est d'environ 1<sup>mm</sup>. Le 5 mars je fis agrandir la tranchée par un cooly. La pioche mit au jour une douzaine de nouvelles loges, chacune avec son jardin. La plus grande meule, de forme convexe, excavée en dessous, mesurait 17<sup>cm</sup> de longueur, sur 13 de largeur et 7 de hauteur. Ces jardins

étaient tous richement pourvus de mycotètes, mais ne renfermaient que peu de Termites (ouvriers et soldats) et étaient entièrement privés de jeunes larves. Ça et là se voyaient, en revanche, de petites colonies de *Capritermes* formées presque



Meule de *T. Horni* tirée d'un nid souterrain. Grandeur naturelle.  
D'après une photographie de C. FERRIÈRE.

exclusivement de nymphes et d'imagos. La loge royale, s'il y en avait une, ne put être observée. Le nid, à peu près abandonné, était probablement privé de reine.

Revenu à Seenigoda en novembre 1911, je fis ouvrir une tranchée à quelque distance du premier emplacement, et trouvai cette fois des loges beaucoup plus nombreuses, bien mieux pourvues de champignonnières et de Termites. Le nid entièrement souterrain, caché sous le gazon, sans aucun monticule sus-jacent, comprenait de nombreuses loges plus ou moins espacées, les plus superficielles à 25<sup>cm</sup> de la surface, les plus profondes à 75 ou 90. On voyait, en outre, quelques canaux sinueux (cheminées) allant du fond vers la surface, dissimulés sous le gazon. Le sol, non remanié, avait la consistance molle de la terre de labour. Les loges, plus grandes que celles de *T. Redemanni*, offraient un fond plat et une voûte élevée, arrondie en forme de coupole. L'intérieur, de couleur jaunâtre (couleur de la terre), était lisse et uni. Les meules friables, relativement petites, n'occupaient guère que le tiers du vide intérieur. Un autre caractère des loges du *T. Horni* est qu'elles n'ont, au lieu de nombreux petits canaux, qu'un ou deux (parfois trois) orifices de la grosseur d'un crayon s'ouvrant d'ordinaire au niveau du plancher. Je pus, outre les soldats et ouvriers (dont plusieurs en hypnose), observer des paquets d'œufs, des larves de toute taille et un Staphylin parasite (*Discoxenus Heimi* Wasm.). Le cooly qui bêchait avec précaution ne réussit pas à découvrir la loge royale.

Une troisième colonie (renfermant des individus ailés) fut trouvée le 28 décembre au milieu d'un pré. Le nid comprenait une partie souterraine cachée sous un tronc pourri et un petit monticule adossé à ce dernier. Les loges, situées à une faible profondeur (25 à 50<sup>cm</sup>), espacées sur une largeur de 1<sup>m</sup>,5 à 2<sup>m</sup>, se trouvaient dans une terre molle, non remaniée, traversée çà et là par des racines. Plusieurs renfermaient des imagos prêtes à essaimer. Ayant mis une trentaine de ces Insectes dans un flacon vide, j'observai une demi-heure plus tard qu'ils n'avaient pas perdu leurs ailes à la manière des Termites saisis au vol, mais avaient ces organes encore intacts. Les ailes qui ne s'arrachent pas comme celles des Fourmis, mais se coupent d'elles-mêmes le long du bord de l'écaille, persistent semble-t-il jusqu'à

ce que l'Insecte ait eu l'occasion de s'en servir. La loge royale ne put ici encore pas être observée, mais la reine fut heureusement trouvée indemne au milieu des débris. Quelques meules rapportées dans une boîte donnèrent, outre les jeunes et les adultes, de nombreux ouvriers et soldats en hypnose et, trouvaille plus précieuse, trois *Termitoxenia*<sup>1</sup>.

Une quatrième colonie fut observée le 1<sup>er</sup> janvier 1912 à 6 1/2 heures du soir au moment où, malgré la sécheresse, les Termites étaient en train d'essaimer. Le nid se trouvait auprès du bungalow, en partie sous le gazon, en partie sous la rigole qui sert à l'écoulement de l'eau de pluie. On voyait les imagos sortir une à une par deux ouvertures taillées dans les joints des briques. Les trous de la grosseur d'une plume d'Oie étaient juste assez larges pour leur permettre de passer. Autour de chacun d'eux se voyait une tache jaune formée d'ouvriers avec quelques soldats très clairsemés. Ayant recueilli un certain nombre de ces Insectes, je reconnus sans peine le *T. Horni*. Parvenus au dehors, les Termites battaient des ailes et volaient contre le mur. D'autres, prenant leur essor, entraient dans la véranda attirés par la clarté des lampes.

Revenu vers 7 heures (muni d'une lanterne), je vis que l'exode était bientôt près de finir. Les ouvriers chargés de protéger la sortie avaient accumulé auprès des ouvertures, de petits tas de terre humide destinés à les boucher. Le lendemain, les deux trous étaient fermés et rien à la surface du sol ne trahissait la présence des Termites. Les jours suivants, 2 et 3 janvier, l'essaimage se produisit au même endroit entre 6 et 7 heures. Le temps était resté sec. Les imagos, bien qu'appartenant manifestement au même nid, ne sortaient pas par les mêmes trous, mais par de nouvelles ouvertures taillées les unes entre les briques, les autres dans le plâtre ou même à travers la brique.

<sup>1</sup> Voy. WASMANN, *Revision des Termitoxeniinae von Ostindien und Ceylon*, et BUNION, *Termitoxenia, Etude anatomo-histologique*. Ann. soc. entom. de Belgique, T. 57, 1913, p. 16 et 23.

Les imagos étaient relativement en petit nombre. Les trous de sortie étaient, comme le 1<sup>er</sup> jour, entourés de taches jaunes composées d'ouvriers avec quelques soldats. Des imagos (une quarantaine environ), recueillies au sortir de terre et placées dans un bocal, étaient, le matin suivant, la plupart encore vivantes et munies de leurs ailes. En ayant disséqué quelques-unes, je vis que les plus dodues étaient généralement du sexe femelle. Les mâles, quoique très semblables à leurs compagnes, se reconnaissent aisément si l'on examine la face ventrale de l'abdomen (voir p. 315)<sup>1</sup>.

Une cinquième colonie fut observée le 3 janvier, au moment de l'essaimage, auprès d'une maisonnette qui servait de cuisine. Les imagos sortaient une à une par plusieurs ouvertures de la grosseur d'une plume, taillées dans la terre durcie. C'était environ 6 heures du soir. Des Oiseaux (*Mainas*), les voyant voltiger au-dessus du toit, étaient accourus en grand nombre et s'en donnaient à cœur joie, les poursuivant dans les airs. Au crépuscule ce fut le tour des Chauves-souris (*Vesperugo noctula*). Cinq de ces Chiroptères ayant été abattus, nous trouvâmes leur estomac tellement rempli de Termites qu'il semblait près de crever. Le contenu formait une bouillie épaisse; les ailes avaient vraisemblablement été rejetées avant de déglutir. Le matin suivant, ayant fait creuser la terre au pied de la maisonnette, j'observai quelques galeries renfermant des ouvriers, mais ne pus découvrir qu'une petite meule à peu près déserte. Le nid était sans doute caché sous le mur. Revenu le soir auprès des nids IV et V, je vis que l'essaimage avait cessé.

Le 5, un sixième nid fut trouvé par hasard au pied d'un Cocotier. Il n'y avait ici encore ni dôme, ni monticule apparent au-dessus du sol. Les loges, très nombreuses, étaient disper-

<sup>1</sup> Un moyen facile de distinguer les deux sexes est de laisser les Termites à eux-mêmes pendant quelques heures dans une grande boîte ou sur un sol uni. Les couples se forment bientôt en vue de la « promenade nuptiale » et l'on voit, çà et là, les mâles courir après les femelles. On n'observe toutefois jamais d'accouplement à cette époque. La fécondation s'opère probablement quelques jours plus tard.

sées parmi la terre et les racines, sur une étendue d'au moins 3 mètres. Je recueillis une quarantaine de meules dont plusieurs très grandes ( $25 \times 14^{\text{cm}}$ ) semblables à de grosses éponges d'un brun grisâtre. Ces meules<sup>1</sup>, cassées sur un plateau, me donnèrent de nombreux ouvriers et soldats, des centaines de larves, des sujets en hypnose, mais aucun parasite. La loge royale, probablement cachée sous le cocotier, ne put être découverte.

Les nids du *T. Horni* étant formés de terre naturelle (non mastiquée), la loge royale ne se trouve pas dans un bloc dur, et est, en conséquence, difficile à découvrir. Il ne paraît pas toutefois que la loge soit profondément placée. Les coolies qui retournent la terre au pied des Cocotiers mettent souvent au jour de grosses reines. Ces dernières lorsqu'elles ont été trouvées près de la surface et non pas sous un dôme, appartiennent le plus souvent au *T. Horni*.

*Hypnose ou phase de repos*<sup>2</sup>. Les nids de *T. Horni* que j'ai eu l'occasion d'examiner m'ont, à peu près tous, fourni plusieurs sujets en hypnose, dormant au milieu des larves blanches dans les cavités des meules. Cet état très particulier (fig. 4), est caractérisé : 1° par une immobilité presque complète (seul le bout des antennes et des pattes remue quelque peu au contact de la pince); 2° par la position de la tête fléchie en dessous du thorax; 3° par la flexion des antennes; 4° par la posi-

<sup>1</sup> Les meules du *T. Horni*, n'ayant à ma connaissance pas encore été décrites, j'en mis à part une quarantaine et les rapportai en Europe emballées dans du papier. Cette collection a été malheureusement en partie détruite. Un assez grand nombre de larves et d'ouvriers étant, paraît-il, restés cachés à l'intérieur, je trouvai, deux mois plus tard, la plupart des meules complètement rongées et réduites en poussière. Parmi les débris, se voyaient des cadavres de Termites et des millions de crottes noires, oblongues, à peu près toutes de même grosseur. Cette observation prouve que les Termites peuvent, à défaut d'une autre nourriture, s'alimenter pendant quelque temps au moyen de la pâte de bois dont ils font leurs jardins.

<sup>2</sup> Un *Rhinotermes taurus* en hypnose, avec la tête infléchie en dessous du corps, a été figuré par HOLMGREN (voy. ESCHERICH, *Die Termiten*, 1909, p. 22). J'ai observé moi-même une posture identique chez des sujets endormis du *Termes obscuriceps*.

tion des pattes étendues sur les côtés du corps ; 5° par un aspect plus ou moins diaphane dû à une métamorphose interne ; 6° par la teinte rousse et l'aspect flétri des appendices.

L'hypnose coïncide avec la mue. Examiné au microscope, le Termite montre l'ancienne cuticule plus ou moins plissée, bien qu'encore adhérente à la surface. C'est à cette membrane, qui entoure les antennes et les pattes comme une gaine étroite, que ces organes doivent la teinte rousse signalée ci-dessus. J'ai vu un soldat qui, déjà redressé, déjà pourvu de mandibules brunes, avait ses pièces buccales encore engagées. Un autre sujet (ouvrier) montrait nettement la cuticule de l'intestin postérieur en train de se détacher, encore adhérente aux exuviae de l'abdomen (fig. 8).

L'hypnose marque aussi un changement de régime. La larve, qui jusqu'ici était nourrie de Champignons (Mycotètes) et paraissait entièrement blanche, va, au sortir de la phase de repos, commencer à manger du bois. Son intestin, jusque là incolore, se montrera désormais comme une tache grise à travers la peau de l'abdomen. Examiné dans la phase de repos, le tube digestif est toujours entièrement vide, sauf une bulle de gaz qui parfois distend le rectum. C'est pendant cette période que les pièces buccales se « chitinisent », que la tête prend sa couleur jaune, que les muscles acquièrent leur développement définitif. Le Termite, jusqu'alors lent et maladroit, n'acquiert qu'après l'hypnose la vivacité d'allures qui est le propre de l'adulte. On remarque enfin une métamorphose interne caractérisée surtout par la destruction (consommation) du corps graisseux. La larve, jusque-là d'un blanc opaque, prend en effet au cours de l'hypnose une transparence particulière, parfois assez complète pour que l'on puisse, sans employer de réactifs, voir toutes les ramifications du réseau trachéen. Les soldats en hypnose se reconnaissent facilement à leur grande taille (5<sup>mm</sup> en ligne droite, de l'occiput à l'anus), à leur tête oblongue, à leurs mandibules en forme de sabre.

Les ouvriers sont de deux dimensions assez tranchées ; les uns mesurent 4<sup>mm</sup> de l'occiput à l'anus, les autres 2<sup>mm</sup>,5. Cette

différence m'a tout d'abord intrigué. Y aurait-il deux phases de repos (deux mues) l'une pour les jeunes larves, l'autre pour les larves plus âgées? L'explication est je crois beaucoup plus simple. Le *T. Horni* ayant deux espèces d'ouvriers, il faut admettre que les endormis longs de 4<sup>mm</sup> répondent à la grande forme et que ceux de 2<sup>mm</sup>,5 appartiennent à la petite.

On peut constater d'ailleurs en examinant les antennes au microscope (il faut pour réussir enlever préalablement la cuticule) que les sujets de 4<sup>mm</sup> ont des antennes de 19 articles et les sujets de 2<sup>mm</sup>,5 des antennes de 17, différence qui s'accorde avec la description de ces deux formes.

Mon opinion est que les Termites (ouvriers et soldats) ne font qu'une seule mue, (ne sont qu'une fois en hypnose) à dater de l'éclosion de l'embryon. Il est clair en effet que si ce phénomène se répétait à plusieurs reprises durant la période larvaire, on devrait trouver sur les jardins une proportion beaucoup plus forte de sujets endormis. Il est étonnant déjà, étant donnée la durée de cette période, qu'on ne compte parmi les milliers de larves qui couvrent les meules qu'un nombre d'endormis aussi minime. Remarquons au surplus que le Termine (ouvrier) pris au sortir de l'œuf est, sauf le nombre des articles de l'antenne, absolument semblable à ce que sera la forme adulte; il ne lui manque pas un poil. L'antenne, qui a 13 ou 15 articles chez la jeune larve (17 ou 19 chez l'ouvrier adulte), s'accroît par divisions successives du troisième article. C'est déjà avant l'hypnose que cet organe atteint sa structure définitive. Il est vrai que la larve (gros ouvrier) grandit jusqu'au moment de l'hypnose environ du simple au triple. Elle passe de la taille de 1<sup>mm</sup>,5 à celle de 6<sup>mm</sup>,5. On peut discuter la question de savoir si un Insecte en général peut grandir sans faire de mues. N'ayant jamais observé de mue avant le moment de l'hypnose, j'admets que la larve blanche, encore faiblement chitinisée, peut grandir peu à peu sans changer de peau (de même que l'abdomen de la Reine).

Ma conclusion est que les asexués (ouvriers et soldats), ne font qu'une seule mue et que celle-ci coïncide précisément

avec la phase de repos. Cette mue, très profonde, accompagnée de modifications internes, constitue pour le Termite une sorte de *nymphose* qui termine la période larvaire et marque le début d'une vie nouvelle à la fois plus consciente et plus active.

L'argumentation qui précède se rapporte à l'ouvrier.

Pour ce qui est du soldat, il est aisé de constater que les traits caractéristiques de cette caste (tête allongée, mandibules en forme de sabre, menton plus long que large, antennes de 17 articles) existent avant l'hypnose. Le *soldat blanc*, qui, avant l'hypnose, a une tête étroite et des mandibules blanches, acquiert pendant la phase de repos sa tête large (en rapport avec le développement des muscles masticateurs) et ses mandibules brunes. La couleur jaune de la tête s'accuse dès la fin de cette phase, lorsque l'Insecte est redressé. Le fait essentiel à relever, au point de vue de la différenciation des castes, est que les caractères du soldat sont, déjà avant la mue, fixés d'une façon irrévocable<sup>1</sup>.

Pour ce qui est des sexués (*T. Horni*), je n'ai pas, jusqu'ici, vu de sujets endormis. On peut toutefois admettre qu'il y a dans cette caste une hypnose de la larve coïncidant avec la mue principale comme chez l'ouvrier et le soldat. C'est notamment à partir de cette époque que la larve du sexué acquiert graduellement des moignons d'ailes, des yeux, des ocelles, qu'elle développe son corps grasseux et que les glandes sexuelles commencent à se former. La larve qui, jusque-là, ressemblait à une larve d'ouvrier, prend peu à peu les caractères de la nymphe. Une 2<sup>e</sup> mue sera toutefois nécessaire pour libérer les ailes de leurs fourreaux et faire passer la nymphe à l'état d'imago.

Quelle est la durée de l'hypnose ? La réponse est difficile. Des Termites endormis (ouvriers et soldats) retirés des champignonnières et placés dans une cuvette de Pétri munie de son couvercle, se maintinrent 2 ou 3 jours, puis se mirent à dépérir. Le 4<sup>e</sup> jour, presque tous étaient morts. Les têtes étaient restées

<sup>1</sup> BUGNION, Comptes rendus de la Société de Biologie, Paris, séance du 29 juin 1912.

fléchies, les petits corps à demi desséchés étaient encore entourés d'une cuticule rousse difficile à détacher. L'atmosphère de la termitière est, semble-t-il, nécessaire à l'évolution des Termites en hypnose, aussi bien qu'au développement des embryons. D'autres essais au cours desquels les endormis furent simplement laissés en place en-dessous des meules donnèrent un résultat un peu meilleur. Sur 60 individus (ouvriers et soldats), 5 ou 6 vinrent à bien. Mais depuis quand dormaient-ils ? Je suppose, sans pouvoir en faire la preuve, que l'état de repos doit durer 7 à 8 jours. Cette phase passée, le Termite se redresse et commence à remuer. Il cherche en agitant ses pattes à se débarrasser des lambeaux membraneux qui adhèrent encore à ses organes. Le Termite, réveillé depuis peu, se reconnaît à sa consistance molle, à ses mouvements inhabiles. Il faut quelques jours encore pour que les téguments acquièrent leur fermeté et leur coloris définitif.

*Soldat* (fig. 1-3). — Longueur, 8 à 8<sup>mm</sup>,5; tête avec les mandibules, 4<sup>mm</sup>; mandibules seules, 1<sup>mm</sup>,5.

Tête jaune-rouge, lisse, mandibules noires, thorax, et abdomen jaunâtres, le dessous un peu plus clair. Poils clairsemés sur le thorax, plus serrés sur l'abdomen, surtout vers le bout. Tête en quadrilatère allongé, légèrement rétrécie d'arrière en avant, d'un tiers plus longue que large, convexe, avec les angles postérieurs et les côtés arrondis. Crête sus-antennaire, légèrement dilatée et relevée.

Menton carré-long, convexe, 2 fois plus long que large. Epistome étroit, faiblement convexe, avec une impression transverse au tiers antérieur.

Labre en forme de languette, un peu plus long que large, convexe avec les deux bords relevés; son sommet triangulaire, sans prolongement membraneux, garni d'une dizaine de poils fins. Antennes de 17 (parfois de 16) articles, grêles et allongées (long. 2<sup>mm</sup>,5), 2 plus long que 3; 4 et 5 à peine plus longs que 3. Mandibules courbées en forme de sabre, la gauche avec une petite dent un peu en arrière du milieu, la droite inerme; leur

base en forme de pyramide à 3 faces avec une crête saillante au côté dorsal. Apophyse basale gauche plus proéminente que la droite.

Appareil maxillo-labial réduit (comme chez les soldats en général). Articulation du cardo reportée très avant, à la jonction du  $\frac{1}{4}$  antérieur et des  $\frac{3}{4}$  postérieurs du menton (fig. 2). Les palpes maxillaires, bien développés, atteignent à peu près le bout des mandibules. Orifice du tentorium, visible par transparence à la jonction du tiers antérieur et des  $\frac{2}{3}$  postérieurs du menton (fig. 3).

Pronotum un peu plus étroit que la tête, plus de deux fois plus large que long, rétréci d'avant en arrière (cordiforme), avec un lobe antérieur en demi-lune, relevé par-dessus le bord de la tête; angles antérieurs arrondis, limités en dedans par une échancrure, bords antérieur et postérieur légèrement échancrés; un sillon médian distinct sur toute la longueur du pronotum.

Mésonotum plus étroit que le pronotum, métanotum de nouveau un peu plus large (aussi large que le pronotum). Abdomen relativement étroit et allongé, son premier article plus étroit que le métanotum, ses deux bords à peu près parallèles. Il y a, comme chez l'imago ♂, dix tergites et neuf sternites. Le 9<sup>e</sup> sternite est petit, scindé en deux parties. On remarque deux styles plus gros que ceux de l'imago ♂, portés par le 8<sup>e</sup> sternite; en outre, deux papilles sétifères (cerques) insérées sur les côtés. Pattes relativement longues, jaunâtres, hérissées de poils. Tibias amincis vers le bout avec 4 épines un peu plus fortes.

Les ampoules salivaires, ordinairement très distendues, atteignent à peu près le bout postérieur de l'abdomen. Leur contenu n'est pas comme chez *T. ceylonicus* de consistance laiteuse; c'est un liquide transparent, dont la teinte ambrée (d'un jaune rougeâtre), se distingue déjà à travers les téguments.

*Ouvriers.* — Il y a deux types d'ouvriers: le grand, long de 6 à 6<sup>mm</sup>,5, avec des antennes de 19 articles; le petit, long de 4 à 5<sup>mm</sup>, avec des antennes de 17.

*Grand ouvrier* (fig. 6-8). — Longueur 6 à 6<sup>mm</sup>,5, tête avec les

mandibules 2<sup>mm</sup>,5. Tête grande, presque ronde, jaune-rouge avec les mandibules foncées, les antennes rembrunies vers le bout. Thorax jaunâtre, abdomen renflé, montrant par transparence le contenu brunâtre de l'intestin et du cœcum. Corps, vers le bout de l'abdomen, plus velu que celui du soldat.

Epistome transverse, convexe. Front déprimé en arrière de celui-ci, formant une facette en demi-lune, limitée à droite et à gauche par un rebord assez net. Labre linguiforme, son bord antérieur arrondi, garni de quelques poils.

Crête sus-antennaire simple. Antennes de 19 articles : 3+4 ensemble, à peine plus longs que 2 ; 3 un peu plus petit que 4 ; 5 de même grandeur que 3 ; les suivants plus longs et graduellement plus gros, rembrunis vers le bout.

Mandibule droite avec trois dents : 1<sup>o</sup> (apicale) et 2<sup>o</sup> grandes triangulaires ; 3<sup>o</sup> petite, obtuse, placée en avant du milieu, son versant postérieur plus long que l'antérieur ; apophyse basale grande, son bord avec 5 à 6 dentelures de grandeur décroissante. Mandibule gauche avec 4 dents, 2 antérieures grandes, 2 postérieures petites, séparées par une échancrure qui répond au milieu de sa longueur ; apophyse basale peu saillante.

Menton libre, presque carré, un peu dilaté en arrière, rétréci dans son milieu. Appareil maxillo-labial bien développé. Peigne du lacinia formé de 13 à 15 cils.

Pronotum semblable à celui du soldat, mais plus petit et plus étroit, d'un tiers environ plus étroit que la tête.

Mésnotum plus étroit que le pronotum, métanotum de nouveau plus large.

Abdomen large, ovoïde, avec deux papilles sétifères ; parfois assez transparent dans sa moitié antérieure pour que l'on puisse observer les battements du vaisseau dorsal.

Pattes bien développées, semblables à celles du soldat ; les postérieures dépassant le bout du corps.

L'intestin (fig. 17) offre une poche cœcale et une vésicule stercorale bien développées, ordinairement remplies de débris de bois (sans trace de Trichonymphides).

*Petit ouvrier* (fig. 5). — Longueur 4 à 5<sup>mm</sup>; de même couleur que le grand. Antennes de 17 articles.

Tête relativement plus petite; abdomen moins renflé.

Les petits ouvriers, moins nombreux que les grands, ne se trouvent pas dans tous les nids. Les ouvriers qui travaillent sous les écorces et dans le bois pourri, appartiennent d'ordinaire au premier type.

*Imago* (fig. 9). — Essaimage du 1<sup>er</sup> janvier 1912.

Longueur 15<sup>mm</sup>, avec les ailes 29 à 30<sup>mm</sup>; aile antérieure seule 22<sup>mm</sup>, envergure 50<sup>mm</sup>.

L'imago du *T. Horni* est la plus grosse de celles que l'on observe à Ceylan en nombreux vols.

Corps large et dodu, plus velu que celui de l'ouvrier, de couleur brun sépia avec l'épistome, le labre, les pièces buccales, les taches du pronotum, le mésonotum, le dernier tergite et le dessous du corps plus clairs. Pattes d'un jaune uniforme<sup>1</sup>.

Tête (avec les yeux) d'un tiers plus large que longue, sa partie postérieure convexe, lisse, de couleur brun foncé; front légèrement déprimé; yeux noirs arrondis; ocelles en ovale allongé, séparés des yeux par une distance égale à leur largeur.

Epistome formé de deux segments, séparés par un sillon transverse, le postérieur plus grand, jaune, convexe, deux fois plus large que long, avec un sillon médian, l'antérieur court, blanchâtre (membraneux) avec le bord antérieur un peu proéminent dans son milieu, marqué d'une tache jaune en forme de V. Labre en forme de pelle (fig. 12); sa face dorsale garnie de quelques poils. Les rugosités de la face ventrale disposées de part et d'autre sur 3 ou 4 rangs<sup>2</sup>.

Antennes de 19 articles: 3 un peu plus court que 2; 4 à peine

<sup>1</sup> Les téguments montrent dans les préparations montées au baume, de nombreux pores sétifères. Il y a deux variétés de ces pores: les grands plus clairsemés, les petits plus abondants, dispersés çà et là au milieu des grands, en rapport avec des poils plus ténus. Les pores sétifères de l'ouvrier et du soldat sont beaucoup plus clairsemés.

<sup>2</sup> Ces rugosités (représentées chez la Blatte par deux rangées de poils) paraissent destinées à diriger les parcelles alimentaires vers l'entrée du pharynx.

plus grand que 3; 5 égal à 3; les suivants plus grands, de forme oblongue, légèrement rembrunis.

Mandibules (fig. 13), conformées comme celles de l'ouvrier, mais avec des dents un peu plus faibles. Dentelures de l'apophyse basale droite à peu près imperceptibles.

Menton (fig. 11), plus allongé que celui de l'ouvrier, presque carré, légèrement rétréci d'arrière en avant.

Ligule prolongée en avant par une proligule mieux détachée. Les glosses garnies de poils sériés très fins. Peigne du lacinia formé d'une quinzaine de cils.

La langue (fig. 10-13), en forme de poire, fixée sur la face dorsale de la ligule, atteint à peu près le bout des glosses. Cet organe (improprement appelé hypopharynx), ne se trouve pas en-dessous du pharynx, mais dans le prolongement de ce dernier. Au côté ventral (fig. 21), se voient deux arcs chitineux (*a*) articulés sur la ligule, et en avant de ceux-ci, deux renforcements en forme d'Y. Les canaux salivaires s'ouvrent entre les deux arcs par deux orifices juxtaposés.

Le bout antérieur de la langue, aminci et déprimé, porte une plaque brune (fig. 21, *pl.*) hérissée de petits poils au côté ventral. Cette plaque, limitée par un bord bien net, pourrait, lorsqu'on l'observe à la loupe, être prise pour un opercule recouvrant une cavité. Ce n'est là toutefois qu'une apparence. Nous verrons, en étudiant une coupe sagittale (fig. 15), que la langue n'est pas creuse à l'intérieur.

Les figures 10 et 13 montrent l'entrée du tube digestif sous forme d'une fente oblongue (*o*) placée derrière la base de la langue, à la face dorsale du pharynx, soutenue en avant par deux arcs chitineux. Les deux muscles transverses, représentés fig. 13, *m*, insérés au moyen de deux tigelles, joueraient à l'égard de cet orifice le rôle de muscles dilatateurs.

L'entrée du pharynx est, sur les Termites en général, difficile à démontrer. Il semble, lorsqu'on considère la coupe sagittale (fig. 15), que le pharynx ne s'ouvre pas dans le plancher de la bouche, mais fait suite à la cavité buccale à peu près comme celui d'un Vertébré. Toutefois, lorsqu'on isole l'œsophage au

moyen des outils à dissection, on voit cet organe se continuer en avant avec le pharynx et *avec la langue*, aussi bien chez le Termite que chez la Blatte <sup>1</sup>.

C'est ce dernier fait (très facile à vérifier), qui m'engage, jusqu'à preuve du contraire, à placer l'entrée du pharynx au niveau de la fente désignée par *o*.

Pronotum aussi large que la tête sans les yeux, presque deux fois plus large que long, avec les angles antérieurs largement arrondis, la partie postérieure rétrécie, les bords antérieur et postérieur distinctement échancrés. Les bords latéraux courts et obliques, continus en une courbe avec le bord postérieur. Une tache claire en forme de T sur le milieu du pronotum, en outre une tache humérale triangulaire des deux côtés <sup>2</sup>.

Mésonotum plus étroit que le pronotum, rétréci d'avant en arrière, débordé de part et d'autre par le champ costal correspondant, ce dernier en forme de triangle à base postérieure.

Métanotum plus rétréci d'avant en arrière que le mésonotum, le champ costal plus étroit.

Abdomen large, en ovale allongé, formé de dix tergites, couleur sépia, garnis de poils jaunes. Premier tergite aussi large que la tête, les suivants graduellement élargis jusqu'aux 5-6, puis

<sup>1</sup> Ce n'est pas en étudiant les Termites, mais en examinant des Insectes de plus grande taille, *Blatta americana*, Acridiens, etc., que je suis arrivé à considérer la fente située derrière la langue comme représentant « l'entrée du pharynx ». On peut prouver, en disséquant des Orthoptères de grande taille, qu'il n'y a pas chez ces Insectes une cavité buccale ouverte en arrière, mais une sorte de sinus (s. labro-pharyngé) destiné à loger les mandibules et à permettre la trituration des aliments. Ce sinus est fermé par une membrane qui, partant du bord postérieur du clypeus, se porte d'abord en arrière, puis revient vers la base de la langue en formant un pli. L'orifice du pharynx se trouve à la base de la langue, un peu en avant du pli; des pores gustatifs se voient des deux côtés.

<sup>2</sup> Le pronotum de *T. obesus* (imago) est, d'après HOLMGREN, plus triangulaire, les bords antérieurs et latéraux sont coupés plus droits.

Chez *T. ceylonicus* il y a, d'après le même auteur, au lieu de deux angles antérieurs, deux angles latéraux proéminents en dehors, de forme plus aiguë; le pronotum est, à partir du sommet de ces angles, également rétréci en arrière et en avant. Une forme analogue s'observe chez *T. assmuthi* Holm. du Bengale.

peu à peu rétrécis. Il y a sur chacun des tergites 1-8, deux taches claires ponctiformes, qui au premier abord pourraient en imposer pour des stigmates. Ce n'est là toutefois qu'une apparence. Les stigmates véritables sont situés plus en dehors, sur la membrane intermédiaire, et ont l'aspect d'une fente entourée d'un cadre chitineux. Des taches claires, de forme moins régulière, répondant peut-être à des groupes de glandules, se voient également sur les sternites.

Ecailles alaires antérieure et postérieure de grandeur égale, garnies de poils. Costa et radius épais, rapprochés l'un de l'autre, formant avec la bande pigmentée sous-radiale un bord rembruni, graduellement élargi de dedans en dehors. La bande pigmentée sous-radiale se détache du radius vers le milieu de sa longueur. Médiane avec une première bifurcation, à peu près à mi-longueur, et une ou deux autres entre le milieu et l'apex. Cubitus plus rapproché de la médiane que celle-ci du radius, donnant 13 à 15 branches, les 8 premières épaisses et rembrunies. Sur l'aile antérieure, la médiane se détache du cubitus à quelque distance de l'écaille, tandis que sur l'aile postérieure, la médiane se détache du radius. L'aile entière, observée au microscope, se montre couverte de rugosités très fines et serrées.

Pattes de longueur moyenne; les postérieures (en extension), dépassant quelque peu le bout du corps.

#### *Caractères différentiels des imagos ♀ et ♂.*

Il est facile de distinguer le sexe des imagos, en examinant la face ventrale de l'abdomen. La ♀ a huit sternites, le ♂ neuf. Chez la femelle le 6<sup>e</sup> sternite abdominal (grande plaque) est plus grand que les précédents dans le sens antéro-postérieur et offre un bord postérieur largement arrondi. Le 7<sup>e</sup> est scindé en deux parties triangulaires unies l'une à l'autre par une portion membraneuse; chacune de ces parties est divisée à son tour par une ligne oblique en deux triangles plus petits; le 8<sup>e</sup> sternite (terminal) est, lui aussi, divisé en deux parties. Il n'y a pas de styles,

mais seulement deux papilles sétifères (cerques), situées latéralement au niveau des sternites 7-8.

Chez le ♂, le 6<sup>e</sup> sternite abdominal est semblable au précédent, son bord postérieur droit.

Le 7<sup>e</sup> est petit et entier (non scindé), le 8<sup>e</sup> plus petit encore, entier (non scindé), porte deux styles rudimentaires, le 9<sup>e</sup> (terminal) est divisé en deux parties. Les papilles sétifères, semblables à celles de la ♀, sont situées latéralement au niveau des sternites 8-9.

Abdomen de la ♀ généralement un peu plus gros.

Il est aisé de constater, en examinant l'abdomen de la reine, qu'il y a chez celle-ci 7 tergites bien développés, distants les uns des autres, correspondant aux tergites 1-7 de l'imago ♀, et trois tergites rudimentaires rapprochés de l'anus. On distingue de même, au côté ventral de la reine, cinq sternites bien développés, distants les uns des autres, correspondant aux sternites 1-5 de l'imago ♀, et trois sternites rudimentaires rapprochés de la vulve.

Les traits distinctifs des sternites abdominaux ♂ et ♀ ont été indiqués par J. FEYTAUD pour *Leucotermes lucifugus* (Arch. d'anat. micr., 1912, p. 489).

Précédemment déjà HAVILAND a signalé chez plusieurs *Termes* et *Eutermes* la « grande plaque » qui s'observe chez la ♀ au côté ventral. La forme de cette plaque est, pour plusieurs espèces, soigneusement indiquée (Journ. Linn. Soc., vol. 26, 1898).

Il faut remarquer toutefois que, dans les descriptions de cet auteur, la grande plaque au lieu d'être désignée sous le nom de 6<sup>me</sup> sternite est appelée « ventral plate of the 7<sup>th</sup> abdominal segment ». HAVILAND croyait probablement que les plaques ventrales des Termites correspondent aux plaques dorsales, tandis qu'en réalité une telle concordance n'existe pas.

Ce n'est pas au 1<sup>er</sup> tergite, mais au 2<sup>me</sup> que répond le 1<sup>er</sup> sternite visible au côté ventral (1<sup>re</sup> pièce chitinisée, de couleur brune). La région de l'abdomen correspondant au 1<sup>er</sup> tergite reste, chez les Termites actuels, à l'état membraneux. Cette région, en grande partie cachée sous les hanches postérieures

et sous les expansions latérales qui en dépendent, semble, lorsqu'on examine par-dessous, rattachée au métathorax.

La discordance qui s'observe dans le nombre des tergites et des sternites s'explique donc par le fait que, chez les Termites actuels, aucun sternite ne se développe à la base de l'abdomen en regard du 1<sup>er</sup> tergite.

Les homologues des sternites abdominaux peuvent être établies comme suit pour les deux sexes :

1. Le sternite terminal du ♂ (9<sup>me</sup>), divisé en deux pièces triangulaires, correspond au sternite terminal (8<sup>me</sup>) de la ♀ également divisé.

2. Le sternite 7 de la ♀, divisé en quatre pièces, répond au sternite 8 du ♂, resté indivis.

3. Le sternite 6 de la ♀ (grande plaque) répond à deux sternites du ♂, savoir aux sternites 6 et 7 soudés en un seul.

4. Le nombre des sternites, plus petit chez la ♀ que chez le ♂ (8 au lieu de 9), s'explique précisément par le fait de cette soudure, de même les dimensions plus grandes du sternite 6.

Les dispositions observées chez la ♀ doivent avoir un but. On remarque, comme on sait, dans les parois abdominales de la Reine-termite des contractions musculaires qui, se suivant d'une manière continue, sont manifestement en rapport avec la ponte. Mon idée est que le rôle de la grande plaque qui caractérise l'abdomen de la ♀ est de donner aux oviductes et au vagin un point d'appui plus solide au moment où les muscles se contractent pour faire progresser les œufs à l'intérieur.

L'imago du *T. Horni* n'avait, à ma connaissance, pas encore été décrite.

*Reine*, trouvée dans un nid souterrain le 3 janvier 1912. Cet exemplaire unique, bien que bouilli dans l'eau chaude, s'est malheureusement contracté dans l'alcool. Je puis dire toutefois que la reine du *T. Horni* est, à l'état frais, semblable à celle des *T. Redemanni* et *obscuriceps*.

Longueur 43<sup>mm</sup>, abdomen 38<sup>mm</sup>. Largeur de l'abdomen 11<sup>mm</sup>, largeur des plus grands tergites 5<sup>mm</sup>.

Tête et thorax comme chez l'imago. Antennes (amputées) toutes deux de 13 articles.

Abdomen d'un blanc sale, à peu près glabre. Sa région dorsale lisse, légèrement rembrunie. Région ventrale lisse, d'un blanc uniforme. Régions latérales couvertes de plis serrés, longitudinaux pour la plupart, avec quelques rugosités brunâtres, clairsemées et peu distinctes sur la convexité des plis.

Comparée à la reine de *T. Horni*, celle de *T. obscuriceps* se distingue : 1° par les dimensions un peu moindres et la teinte plus foncée de la tête et du thorax ; 2° par l'aspect plus lisse et la forme du pronotum. Celui-ci est relativement plus court et plus large (aussi large que la tête avec les yeux). Les angles antérieurs étant plus proéminents, moins largement arrondis, les bords latéraux sont plus longs et plus droits que chez *T. Horni*. Le bord postérieur est, lui aussi, plus large et plus droit (moins arrondi). La forme générale du pronotum du *T. obscuriceps* rappelle celle du *T. obesus*.

Très semblable à celle de *T. Horni*, la reine de *T. Redemanni*, se distingue par la largeur un peu moindre de la tête et du thorax. Les angles antérieurs du pronotum sont un peu moins arrondis. Les bords latéraux bien qu'à peu près droits (comme chez *obscuriceps*), sont, en arrière du milieu, légèrement échancrés et relevés. Le bord postérieur est un peu plus étroit, plus arrondi des deux côtés que chez *T. obscuriceps*.

Ces différences, bien que très minimes, m'ont permis de distinguer d'une façon assez nette les reines du *T. Horni* au milieu d'une collection de reines singalaises sans désignation.

Il y avait sur un total de 115 reines, 32 *T. Horni* mesurant de 42 à 75<sup>mm</sup>, 52 *T. obscuriceps* (les plus grandes de 70<sup>mm</sup>) et 31 *T. Redemanni* (les plus grandes de 75<sup>mm</sup>).

*Appareil génital femelle.* — Arrivés à l'état de maturité, les ovaires de la reine forment deux gros cordons blanchâtres étendus des deux côtés de la ligne médiane sur toute la longueur de l'abdomen. Les oviductes courent eux-mêmes d'un bout à l'autre. Les gaines ovariennes longues et déliées sont

disposées en épi tout autour de ces canaux. Ayant, sur une Reine de *T. obscuriceps*, compté une à une les diverses gaines (en les arrachant avec la pince), je suis, pour un seul ovaire, arrivé au chiffre énorme de 2420. Chaque gaine longue de 1<sup>cm</sup>,5 à 2<sup>cm</sup>, montrait une dizaine d'œufs mûrs (longs de 0<sup>mm</sup>,6), sans compter 70 à 80 ovules plus petits en série décroissante et dans le segment initial des germes (cellules non différenciées) en provision inépuisable. L'appareil est complété par une spermathèque en forme de tube spiroïde s'ouvrant dans un vagin très court (un peu en arrière de la jonction des oviductes) et par une glande sébifique formée de tubes longs et déliés offrant des divisions dichotomiques. Notons encore que chaque ovaire est attaché à la paroi du corps par six gros bouquets trachéens issus à droite et à gauche des stigmates de l'abdomen <sup>1</sup>.

Chez l'imago ailée, l'appareil génital est encore à l'état d'ébauche. Le développement de l'ovaire se faisant d'arrière en avant, il n'y a, dans chacun de ces organes, que 4 ou 5 gaines offrant des ovules à peu près mûrs. Ces gaines visibles à la loupe, longues de 2<sup>mm</sup> à peine, se trouvent au bout postérieur de l'ovaire à la naissance du segment libre de l'oviducte (fig. 14).

Chaque gaine montre, en dessus d'un œuf à peu près mûr, une vingtaine d'ovules de grosseur décroissante, disposés en chapelet.

Encore à peine ébauchés, les autres tubes sont si petits, si bien cachés sous les bouquets trachéens, qu'il est, même en dissociant avec les aiguilles, très difficile de les voir. Voici, d'après mes expériences, le meilleur moyen de procéder. Il faut disséquer sous l'eau salée. Le Terme (imago ♀) ayant été fixé dans la cuvette, l'abdomen fendu le long du dos, on écarte les téguments au moyen d'épingles fines. L'intestin, coupé au-dessus du jabot est rejeté en arrière. Les lobules graisseux qui remplissent la plus grande partie de l'abdomen sont enlevés un à un. Ce travail effectué, on prend une curette

<sup>1</sup> Voir BUGNION, *Anatomie de la Reine et du Roi-termite*. Mém. Soc. Zool. de France, T. 25, 1912.

d'oculiste et, raclant la face interne du tégument, on détache les bouquets trachéens avec les ébauches ovariennes qui leur adhèrent. Les bouquets très serrés, arrondis en forme de cloches, se distinguent par leur couleur d'un blanc argenté. Ces parties ayant été rejetées en arrière et détachées de l'abdomen avec les segments terminaux, on termine la dissection sur un statif porte-loupe, éclairé par-dessous. Les gaines qui renferment des ovules se voyant par transparence, on peut aisément les isoler. Une préparation bien réussie montre non seulement les deux petits groupes de cordons ovulaires, avec leurs ovules disposés en chapelet, mais encore l'ébauche ovarienne plus ou moins dégagée des trachées, les oviductes (portion libre), la spermathèque tordue en spirale et les tubes flexueux de la glande sébifique. Relativement plus avancés que les ovaires, ces derniers organes ont atteint à peu près leur développement définitif. La longueur de l'oviducte (portion libre) est de 3<sup>mm</sup>, celle de la spermathèque (déroulée) 1<sup>mm</sup>  $\frac{2}{3}$ . Les tubes de la glande sébifique mesurent environ 13 à 20<sup>mm</sup>.

Commencée à Ceylan, sur des préparations fraîches, l'étude de l'appareil génital a été complétée à Lausanne au moyen de coupes sériées exécutées par M. POPOFF. Une série frontale colorée à l'hémalun-éosine montre, sur environ 90 coupes consécutives, les bouquets trachéens disposés sur les côtés.

L'espace intermédiaire, environ deux fois plus large que les bouquets, est rempli par le corps gras, et sur une partie des coupes, par des anses d'estomac ou d'intestin. Les bouquets, au nombre de six de part et d'autre, répondent aux stigmates 2 à 7 de l'abdomen. Chaque stigmatite s'ouvre dans un canal recourbé, court et large, revêtu d'une cuticule épaisse et garni de quelques poils. Au fond se trouve une cloison musculieuse traversée par une fente avec un revêtement chitineux de couleur jaunâtre.

Cette fente, assez étroite, est probablement susceptible de se fermer. En dedans de la cloison vient une sorte de carrefour des grosses trachées rappelant quelque peu un infundibulum d'un

poumon de vertébré. Les grosses trachées sectionnées obliquement dans les coupes rapprochées du dos, en travers dans les coupes rapprochées du ventre, accolées les unes aux autres, se résolvent dans la profondeur en un nombre énorme de trachées beaucoup plus fines. L'ensemble du tissu respiratoire se distingue au premier coup d'œil par sa teinte d'un lilas pâle, ses noyaux aplatis ou allongés et surtout par ses canaux multiples semblables à des trous arrondis ou ovalaires à contour très net, montrant çà et là les stries régulières du fil spiral.

Reconnaissables à leur couleur foncée (violette), les ébauches ovariennes se voient sur environ 40 coupes consécutives en dedans des bouquets trachéens, plus ou moins enfoncées à l'intérieur de ces derniers. Elles montrent, à l'endroit où se dégagent les oviductes les gaines en voie de maturation (déjà mentionnées), et immédiatement en avant de celles-ci, une portion immature beaucoup plus longue remontant à peu près jusqu'au thorax.

Quelques-unes des coupes font voir à l'intérieur de la portion immature une fente étroite qui répond à la lumière de l'oviducte (partie ovarienne). Les noyaux foncés qui l'enserrent de toute part sont la première ébauche de sa paroi. Les jeunes gaines qui commencent justement à se former apparaissent sous forme de cordons épithéliaux violets à direction oblique, disposés en épi tout autour de l'oviducte, enfoncés çà et là au milieu des trachées. Ces cordons, formés de noyaux ovalaires à direction transverse, empilés les uns au-dessus des autres, sont encore très courts dans cette phase, et presque entièrement privés de cytoplasme. Il n'y a aucun indice de leur différenciation ultérieure en cellules folliculeuses et en ovules. C'est dire qu'il faudra un temps assez long et une prolifération des plus actives pour transformer ces cordons rudimentaires en un ovaire définitif<sup>1</sup>. Les gaines ovariennes des grosses reines (au nombre de

<sup>1</sup> Il ressort des observations de FEYTAUD sur le Termite lucifuge (*Arch. d'Anat. micr.*, T. XIII, juin 1912), que la femelle âgée de 16 mois (à dater du moment de l'essaimage) offre sensiblement encore la longueur initiale de l'imago. La reine ne commence à présenter son aspect caractéristique (abdomen dis-

2.000 à 2.500 dans chaque ovaire), atteignent en effet une longueur moyenne de 1,5 à 2<sup>cm</sup> et offrent souvent une centaine d'ovules visibles, alignés en chapelet.

Résumant les observations qui précèdent, je relève ce fait essentiel que, outre les 5 ou 6 gaines du bout proximal, gaines qui renferment des ovules en voie de maturation, le reste de l'ovaire, encore à l'état d'ébauche, est entièrement composé de cordons épithéliaux très courts, sans traces de différenciation, constitués par des noyaux superposés, disposés en épi tout autour d'un long canal. Ce canal, englobé au milieu des noyaux, est l'oviducte en formation, plus exactement, la partie ovarique de ce conduit. Les ébauches, déjà fort longues, occupent tout l'espace compris entre les stigmates abdominaux 2 à 7. De ces stigmates partent les six bouquets trachéens qui englobent l'ébauche ovarique. Ces bouquets, spécialement développés chez la ♀, sont dès la phase « imago » prédestinés à la fonction respiratoire des ovaires définitifs.

*Appareil génital mâle de l'imago.* — Tandis que les ébauches ovariques, de forme allongée, occupent les deux côtés de l'abdomen, les ébauches testiculaires se trouvent tout au bout du corps. Les cinq bouquets trachéens antérieurs, si développés chez la femelle, sont, ensuite de cette disposition, atrophiés chez le mâle; seul le 7<sup>e</sup> stigmate fournit au testicule des rameaux assez serrés. Les branches plus espacées qui viennent des stigmates abdominaux 2 à 6 sont chez le mâle plus spécialement destinées à l'intestin, au corps gras, aux téguments et aux muscles. C'est là un caractère qui, soit dit en passant, permet de reconnaître, après quelques coups de scalpel, le sexe de l'individu que l'on dissèque. La préparation du testicule est en effet assez ardue, tandis que l'absence des bouquets trachéens est, au contraire, très facile à constater.

L'appareil génital du Terme mâle comprend : 1° deux testi-

tendu), qu'au cours du 3<sup>e</sup> été. Sous les tropiques, le développement doit certainement marcher plus vite. On peut admettre cependant, par analogie, que même pour les espèces tropicales (*T. Horni*, *Redemanni*, *obscuriceps*), le développement complet des ovaires doit exiger au moins deux ans.

cules sphéroïdes, de couleur blanche avec une dépression jaunâtre d'où part le canal déférent; 2° deux canaux déférents très courts, offrant un petit renflement au niveau de leur jonction; 3° une partie impaire (canal éjaculateur) extrêmement courte, sans aucune trace d'armure externe. Cette disposition, qui frappe au premier abord, s'explique par la brièveté du vagin chez la femelle. La spermathèque débouchant très près de l'orifice génital, il suffit que l'orifice génital ♂ s'applique sur l'orifice ♀ pour que les spermies puissent pénétrer dans ce dernier.

Chez l'imago (*T. Horni*) les testicules, larges de 0<sup>mm</sup>,5, sont difficiles à découvrir. On n'arrive à les distinguer, au milieu des boules graisseuses, qu'en terminant la préparation sur un porte-objet éclairé par-dessous. Les canaux déférents n'ont que 1<sup>mm</sup>,5 de longueur.

Dissociée au moyen des aiguilles, la glande mâle se présente sous forme d'une rosette appendue à l'extrémité du canal excréteur. Les lobes, au nombre de 44 à 50, bien plus petits et plus étroits que ceux du roi adulte, offrent : 1° un segment proximal (jaunâtre chez l'adulte); 2° une partie moyenne renflée; 3° un segment distal atténué en forme de cône.

Observé sur une coupe microscopique le segment conique montre une gaine externe transparente et, à l'intérieur, de petits noyaux empilés les uns sur les autres, plus ou moins aplatis. A la jonction du segment suivant se voient quelques groupes cellulaires arrondis (jeunes spermatogemmes) comprenant chacun deux ou trois cellules. Plus bas, dans la partie moyenne, viennent des spermatogemmes à éléments multiples (spermatogonies, spermatocytes I et II); enfin, dans la partie la plus large, des colonies cellulaires formées d'éléments plus petits et plus serrés, de forme à peu près ronde, répondant probablement aux spermatozoïdes. Une préparation observée à l'état frais (dans l'eau salée) montrait à l'intérieur du canal déférent des spermies rondes, privées de flagelles, animées (ensuite des contractions de la paroi) d'un léger mouvement de va-et-vient.

Il ressort, en somme, de l'étude qui précède que les imagos observées au moment de l'essaimage possèdent des glandes sexuelles à l'état d'ébauches, mais que ces organes sont, notamment chez la femelle, encore incapables de fonctionner. Admettant, comme on le fait d'ordinaire, que l'accouplement se produit 8 à 10 jours après le moment de l'essaimage, il faut, avant que la reine puisse commencer à pondre, attendre probablement 5 à 6 jours. Comptant encore quelques semaines pour permettre l'éclosion et l'éducation des jeunes, on voit que la mise en train d'une nouvelle termitière exige, même sous les tropiques, une période de plusieurs mois <sup>1</sup>.

*Etude d'une coupe sagittale médiane de la tête de l'imago* (fig. 15). — La paroi dorsale présente d'avant en arrière : 1° le labre proéminent au-dessus de la cavité buccale ; 2° l'épistome, clypeus ou chaperon ; 3° la région frontale ; 4° la fontanelle ; 5° la convexité de l'occiput.

La paroi ventrale montre un fragment d'une glosse, la ligule et le menton.

Le labre est formé de deux lamelles, une dorsale et une ventrale, avec une fente linéaire à l'intérieur. Au bord postérieur de la lame dorsale s'attache un muscle longitudinal formé de faisceaux releveurs et dépresseurs. L'épistome convexe, donne attache, par sa face profonde, au muscle dilatateur du pharynx. L'organe  $g^1$ , placé assez superficiellement au niveau du front, est la commissure transverse qui unit l'un à l'autre les deux ganglions cérébroïdes.  $g^2$  est le ganglion sous-œsophagien, d'où émanent les nerfs des pièces buccales,  $g^3$  le ganglion frontal du système sympathique,  $g^4$  l'un des ganglions sus-intestinaux.

La langue, qui proémine à l'intérieur de la cavité buccale, divise cette cavité en deux parties, une partie supérieure (sinus

<sup>1</sup> FEYTAUD, au cours de ses études sur le Termite lucifuge, a observé les premiers ouvriers fonctionnels au septième mois après l'essaimage, les premières nymphes au huitième. (Arch. d'Anat. micr., Paris, juin 1912.)

labro-pharyngé) dans laquelle s'ouvre le pharynx et une inférieure (sinus labio-lingual) au fond de laquelle débouchent les conduits salivaires.

Le sinus labro-pharyngé, outre qu'il sert à recueillir les aliments, reçoit les mandibules quand celles-ci sont fermées.

Chez certains Insectes (*Blatta*, *Creophilus*), le sinus labro-pharyngé est fermé par une membrane disposée en cul-de-sac. L'orifice du pharynx se trouve à la base de la langue, un peu en avant du cul-de-sac. C'est au fond du sinus que les aliments sont triturés<sup>1</sup>.

Mon opinion est que la disposition observée chez la Blatte se retrouve également chez les Termites. On constate en effet lorsqu'on dissèque avec la pince et le scalpel que le pharynx se continue avec la base de la langue et reste constamment appendu à celle-ci. Je dois toutefois reconnaître que la figure 15 n'est pas démonstrative à cet égard.

La structure de la langue se voit en revanche nettement sur notre coupe. La partie amincie (déprimée) qui proémine en avant du côté du labium répond à la plaque brune déjà signalée (p. 313). C'est cette plaque, garnie de petits poils, qui dans l'acte du « léchage » joue le rôle essentiel.

La face dorsale de la langue montre, sur la même coupe, à l'endroit marqué *gu*, une structure particulière en rapport probablement avec la fonction gustative. La cuticule, fortement épaissie, teintée en bleu-pâle par l'hémalun-éosine, garnie de petits poils à sa surface, est traversée par de nombreuses fibrilles colorées en rose. En dessous, se trouve un amas de cellules de forme allongée, placées un peu obliquement, avec des noyaux superposés en plusieurs assises. Tout porte à croire que la couche hypodermique est transformée à ce niveau en cellules sensorielles. Les fibrilles qui traversent la cuticule seraient des prolongements en rapport avec les poils.

La pièce *a*, de couleur brune, est l'un des arcs chitineux qui

<sup>1</sup> Voir BUGNION, *Les pièces buccales et le pharynx d'un Staphylin de Ceylan*. Rev. Suisse de Zool., vol. 19, p. 1911, p. 135.

servent à l'articulation de la langue sur la ligule. Donnant attache à plusieurs muscles, ces arcs font l'office de leviers.

La langue est sur la plus grande partie de sa surface revêtue d'épithélium. L'intérieur montre, outre les muscles et les trachées, plusieurs lacunes remplies de sang. Observant avec un grossissement plus fort, j'ai vu dans une lacune située près de la surface un amas de globules nucléés qui, au lieu de rappeler des lymphocytes, étaient en forme de lancette, aplatis et atténués vers les deux bouts.

La langue peut non seulement s'élever, s'abaisser, se mouvoir latéralement, grâce aux muscles qui s'attachent aux arcs chitineux; elle paraît encore pouvoir quelque peu changer de forme. Suivant la quantité de sang qui afflue à l'intérieur, on remarque, en comparant plusieurs préparations éclaircies dans le baume, que son contour est, suivant les cas, tantôt piriforme (dilaté en avant) et tantôt plus cylindrique.

Le rôle de la langue paraît être : 1° de servir à la gustation; 2° de lécher les aliments (champignons, rosée, etc.); 3° chez les asexués, de lécher les œufs; 4° de pousser les aliments contre l'épistome et en même temps vers l'entrée du pharynx. Peut-être encore, au cours des travaux de construction, la plaque ventrale de la langue agit-elle comme une sorte de truelle, pour presser le ciment sur les moellons. La salive, qui sert à liquéfier les grains de terre se déverse un peu en arrière de cette plaque.

Les canaux salivaires sont, comme le montre la coupe, rapprochés de la face ventrale au niveau du cou et plus enfoncés dans la région du mentum. Chez un sujet frais étendu sur le dos, on les voit par transparence à travers la membrane de la gula au niveau du cou. Ces canaux, assez épais, viennent directement des ampoules. Les conduits des glandes, notablement plus étroits, s'abouchent aux précédents un peu en arrière des orifices terminaux (fig. 21).

L'organe connu sous le nom de *fontanelle* montre, sur les coupes sagittales (fig. 15 et 18), une vésicule plus ou moins plissée s'ouvrant à l'extérieur par un col étroit. Formée d'une cuticule assez épaisse, la vésicule est englobée dans un épithélium

cylindrique avec des noyaux superposés en plusieurs assises. Le contenu est transparent et incolore (non coloré par l'hémalun-éosine). De la partie profonde de l'épithélium se détache un nerf relativement volumineux qui rejoint d'autre part le ganglion cérébroïde et pénètre dans ce dernier par derrière et par-dessous. La nature de ce petit appareil est encore énigmatique. Il semble cependant, à en juger d'après la grosseur du nerf et d'après la continuité de celui-ci avec la partie profonde de l'épithélium, que la fontanelle est un organe à la fois glandulaire et sensoriel<sup>1</sup>).

---

EXPLICATIONS DES PLANCHES

*Termes Horné.*

PLANCHE 11

FIG. 1. Le soldat.  $\times 9$ .

FIG. 2. Tête et prothorax du soldat; côté ventral.  $\times 16$ .

FIG. 3. Tête du soldat (côté ventral) après ablation de la lèvre inférieure et des maxilles.  $\times 16$ . Le tentorium se voit par transparence à l'intérieur.

*ac* articulation du cardo, *ba* baguette d'insertion du muscle adducteur, *ba'* expansion chitineuse de la baguette (donnant attache au muscle), *m* menton (pièce basale du labium), *ot* orifice du tentorium, *t* trou occipital.

FIG. 4. Soldat en hypnose offrant déjà des mandibules rembrunies.  $\times 10$ . L'ancienne cuticule, qui, à ce moment enveloppe l'insecte entier, n'est pas représentée dans la figure.

FIG. 5. Petit ouvrier (antennes de 17 articles).  $\times 13$ .

<sup>1</sup> FEYTAUD, qui donne lui aussi une coupe de la fontanelle (Arch. d'anat. micr., Paris, 1912, p. 557) incline à la considérer comme une glande.

FIG. 6. Tête du grand ouvrier (antennes de 19 articles), préparation au baume, côté ventral, après ablation de l'appareil maxillo-labial.  $\times 23$ .

*ac* articulation du cardo, *ad* articulation dorsale de la mandibule, *av* articulation ventrale, *ba* baguette d'insertion de l'adducteur avec l'expansion chitineuse qui donne attache au dit muscle, *e* épistome vu par transparence, *em* échancrure maxillaire, *mab* muscle adducteur de la mandibule, *mad* adducteur, *ot* orifice du tentorium, *t* trou occipital.

FIG. 7. Appareil maxillo-labial du grand ouvrier. Préparation au baume, côté ventral. Les muscles dessinés par transparence.  $\times 23$ .

*ca* cardo, *ga* galea, *ga'* arc du galea, *gl* glosse, *la* lacinia, *li* ligula, *li'* proligula, *m* menton, *pgl* paraglosse, *st* stipes.

FIG. 8. Grand ouvrier dessiné pendant l'hypnose, faisant sa mue externe et interne.  $\times 9$ . L'ancienne cuticule n'a, au niveau des appendices, pas été dessinée.

#### PLANCHE 12

FIG. 9. Imago.  $\times 4\frac{1}{2}$ .

FIG. 10. Imago. Face dorsale de la tête avec la langue (hypopharynx) appliquée sur la lèvre inférieure.  $\times 19$ . L'épistome, le labre, les mandibules, les maxilles et le cerveau ont été enlevés. Une échancrure taillée dans les téguments du front laisse voir dans la profondeur le pharynx et le tentorium.

*ad* articulation dorsale de la mandibule, *av* articulation ventrale, *gl* glosse, *l* langue, *li* ligula du labium, *o* orifice du pharynx, *ot* orifice du tentorium traversé par l'œsophage, *pgl* paraglosse, *ph* pharynx.

FIG. 11. Imago. Face ventrale de la tête avec la maxille gauche et la lèvre inférieure.  $\times 19$ .

*ad* articulation dorsale de la mandibule, *av* articulation ventrale, *ca* cardo, *em* échancrure maxillaire, *ga* galea, *gl* glosse, *la* lacinia, *li* ligula du labium, *li'* proligula,

*m* menton, *ot* orifice du tentorium (traversé par l'œsophage), *pi* pilier antérieur du tentorium, *st* stipes, *t* trou occipital.

FIG. 12 Imago. Le labre et l'épistome vus par la face ventrale.  $\times 19$ .

*m**la* muscles du labre, *m**di* insertion des muscles dilateurs du pharynx.

FIG. 13. Imago. Mandibules isolées avec la langue et le pharynx. Côté dorsal.  $\times 19$ .

*ba* baguette d'insertion du muscle adducteur (masticateur), *l* langue, *ph* pharynx, *o* entrée du pharynx, *m* muscle dilatateur de l'orifice.

FIG. 14. Imago. Appareil génital ♀ isolé à l'état frais. Préparation à l'eau salée.  $\times 14$ . Les bouts antérieurs des ébauches ovariennes ayant été détachés, on voit à gauche 3 bouquets trachéens, à droite 2 bouquets trachéens, au lieu de 6.

*b* bouquets trachéens, *eb* ébauches ovariennes, *gl* glande sébifique, *ov* oviductes, *sp* spermathèque, *va* vagin.

### PLANCHE 13

FIG. 15. Imago ailée. Coupe sagittale médiane à travers la tête.  $\times 45$ .

*a* arc chitineux ventral de la langue, *ad* muscle adducteur de la mandibule, *e* épistome ou clypeus, *f* fontanelle, *g*<sup>1</sup> commissure des ganglions cérébroïdes, *g*<sup>2</sup> ganglion sous-œsophagien, *g*<sup>3</sup> ganglion frontal du système sympathique, *g*<sup>4</sup> ganglions sus-intestinaux, *gu* région gustative, *l* langue (soi-disant hypopharynx), *la* labre, *li* ligule, *œ* œsophage, *pl* plaque ventrale de la langue, *ph* pharynx, *sa* canaux salivaires.

FIG. 16. Jabot de l'ouvrier avec ses douze lames chitineuses.  $\times 29$ .

En haut le bout antérieur de l'estomac.

FIG. 17. Appareil salivaire et tube digestif du grand ouvrier.

1 œsophage, 2 glandes salivaires, 3 ampoules salivaires, 4 jabot, 5 gésier, 6 estomac, 7 vaisseaux de Malpighi, 8 intestin grêle, 9 poche intestinale (cœcum), 10 vésicule stercorale.

FIG. 18. Imago. Coupe sagittale de la fontanelle.  $\times 140$ .

*g* gouttelettes de sécrétion, *n* nerf, *s* globules sanguins.

FIG. 19. Mâle de l'imago ailée. Côté ventral de l'abdomen montrant neuf sternites.  $\times 6\frac{1}{2}$ . Les taches symétriques ne sont pas des stigmates, mais seulement des espaces clairs (glandes?).

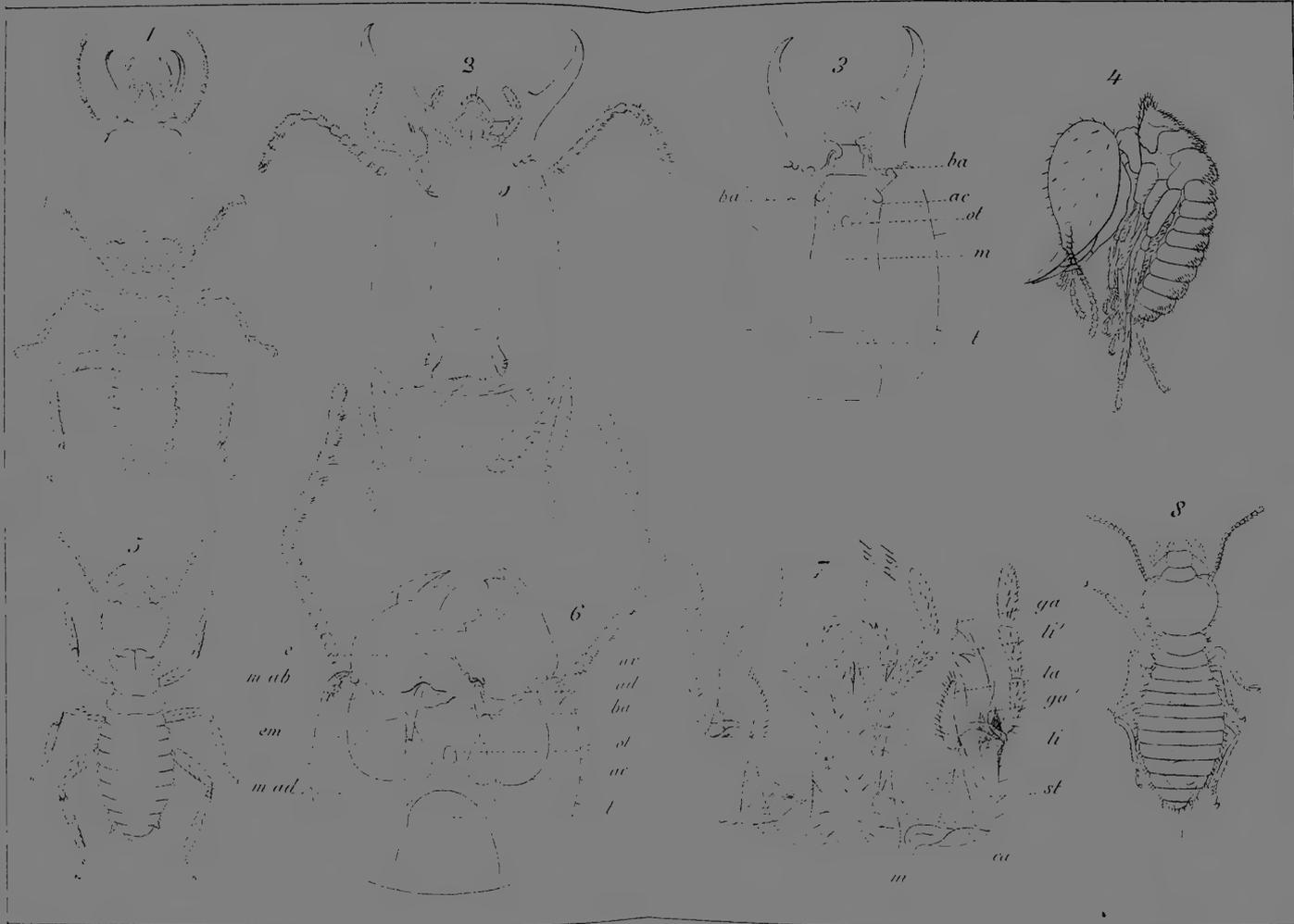
FIG. 20. Femelle de l'imago ailée. Côté ventral de l'abdomen montrant huit sternites.  $\times 6\frac{1}{2}$ .

FIG. 21. La langue et le pharynx de l'ouvrier; côté ventral.  $\times 21$ . *a* arcs chitineux, *ca* conduits des ampoules salivaires, *cg* conduits des glandes salivaires, *ph* pharynx, *pl* plaque ventrale de la langue.

---







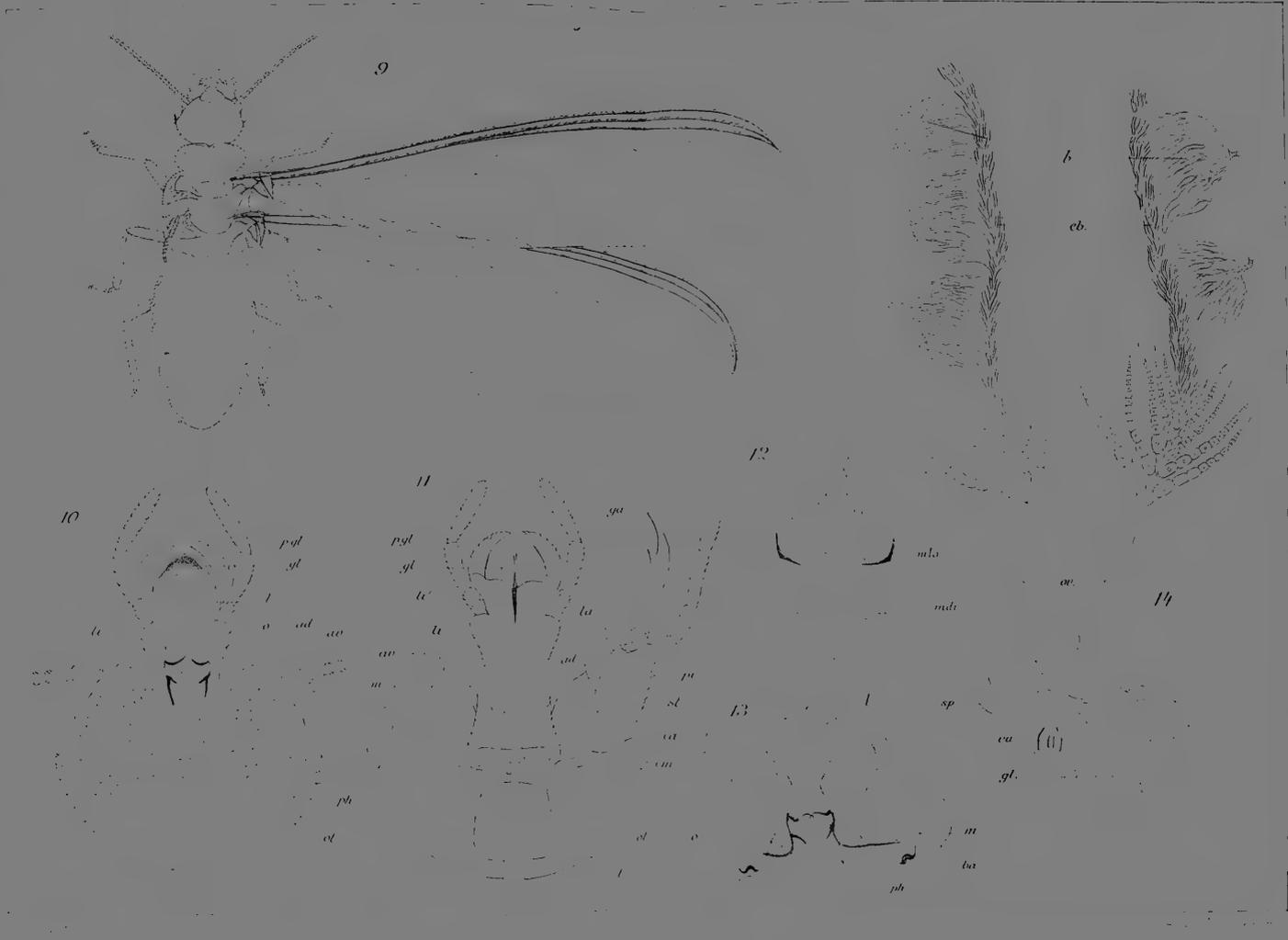
E. Bugnion et N. Popoff del.

E. Bugnion - Termes Horni









E. Bugnion - Termes Horni









E. Bugnion x Popoff del.

Ed. Sponckx sculp.



# L'Hermaphroditisme chez *Bufo vulgaris*

PAR

**O. FUHRMANN**Avec 6 figures dans le texte<sup>1</sup>.

L'hermaphroditisme est très rare chez les Urodèles, tandis que chez les Anoures de nombreux cas ont été décrits par les auteurs. Ce phénomène semble être assez rare, malgré la trentaine de cas connus et signalés dans la littérature, si l'on considère le grand nombre de *Rana* qui sont disséquées chaque année dans les laboratoires de Zoologie.

L'hermaphroditisme est plus fréquent chez *Bufo*, bien que nous ne trouvions dans la littérature que fort peu d'indications ou de dessins de cette anomalie. Cependant cette anomalie présente un intérêt particulier à cause du singulier organe de BIDDER placé en avant des glandes sexuelles mâles et femelles.

SPENGLER<sup>2</sup> a observé deux cas d'hermaphroditisme (chez *Pelobates fuscus* et *Bufo cinereus* = *B. vulgaris*). Chez *Bufo vulgaris*, les ovaires étaient bien développés, mais sans oviductes; ce cas ressemble donc probablement à notre fig. 4. Chez *Pelobates fuscus*, l'auteur trouva un hermaphrodite fort curieux qui

<sup>1</sup> Je dois à mon ami, M. Th. DELACHAUX, artiste-peintre, l'exécution des dessins qui accompagnent ce travail.

<sup>2</sup> SPENGLER, *Das Urogenitalsystem der Amphibien*. Arb. a. d. zool. zoot. Inst. Würzburg, 1876. — *Zwitterbildung bei Amphibien*, *Biolog. Centralblatt*, Bd. IV, 1884.

montrait, en arrière du testicule, du côté droit, un petit ovaire avec des œufs normaux. Les canaux de MÜLLER faisaient défaut.

KNAPPE<sup>1</sup> en a observé une dizaine de cas dans ses recherches sur l'organe de BIDDER, mais il ne les a jamais décrits et ne donne qu'une petite figure d'un hermaphrodite pas très prononcé. Tous ces cas présentent des testicules bien développés et ont des ovaires à une ou plusieurs loges; l'auteur ne dit rien des oviductes. Ce qui est surtout curieux, c'est que, d'après KNAPPE, l'ovaire rudimentaire, ainsi que le testicule, possédaient partout leur organe de BIDDER. Cette observation nous frappe d'autant plus que, dans les très nombreux cas que j'ai observés, je n'ai jamais vu aucune trace d'une disposition semblable. Je suis donc tenté de considérer l'interprétation de KNAPPE comme une erreur car, à en juger par son dessin fig. 1, pl. 28, les individus étudiés devaient être très petits et très jeunes, et de ce fait, la glande de BIDDER et l'ovaire rudimentaire très semblables.

Ces derniers temps, CERRUTI<sup>2</sup> a décrit en détail deux cas intéressants, dont l'un ressemble au cas de notre fig. 2, avec cette différence que le testicule gauche manquait complètement dans la forme décrite par cet auteur. Le second hermaphrodite ressemble à notre fig. 4, mais les ovaires sont beaucoup moins développés que chez l'individu que nous décrivons plus loin.

En 1907, en disséquant une dizaine de *Bufo vulgaris* au laboratoire, nous trouvâmes 3 hermaphrodites dont un particulièrement intéressant parce que c'était l'hermaphrodite le plus parfait trouvé jusqu'alors chez les Amphibiens (voir fig. 6). Deux années plus tard, nous avons disséqué 91 mâles de *Bufo* et trouvé 17 hermaphrodites bien marqués, soit 18,6 %. En 1912, sur 72 Crapauds disséqués, 22 étaient hermaphrodites, donc 30,6 %. Tous ces matériaux viennent de la même localité, soit d'un petit étang situé dans la forêt de Serroue, près de Neuchâtel, où se réunissent chaque année, au printemps, des cen-

<sup>1</sup> KNAPPE, *Das Biddersche Organ*, Morphol. Jahrb., XI. Bd., 1886.

<sup>2</sup> CERRUTI, A. *Sopra due casi di anomalia dell'apparato riproduttore nel Bufo vulgaris*. Anat. Anz., Bd. 30, 1907, p. 53-64.

taines de Crapauds. C'est au mois d'avril que les récoltes des *Bufo* furent faites.

Avant de grouper et de décrire les différents cas d'hermaphrodisme que nous avons constatés, nous tenons à donner une classification des hermaphrodites.

GEOFFROY ST-HILAIRE, MECKEL, J. MÜLLER, HERMANN KLEBS et MAX WEBER ont essayé d'établir des classifications, mais c'est certainement celle de STEPHAN<sup>1</sup> qui est la plus rationnelle.

Il distingue trois catégories d'hermaphrodisme :

Hermaphrodisme effectif . . .	} autogame. } réciproque. } successif.	
Hermaphrodisme potentiel . . .		} fécond. } stérile.
Hermaphrodisme rudimentaire		

Ayant trouvé, chez *Bufo*, des cas d'hermaphrodisme rentrant dans chacune des grandes catégories distinguées par STEPHAN, nous allons caractériser les groupes d'après les données de l'auteur. STEPHAN, dont l'étude très intéressante semble être peu connue, puisque nous n'avons trouvé de compte rendu ni dans le « Zoologisches Centralblatt », ni dans les « Jahresberichte de Naples », appelle *hermaphrodite effectif* l'individu capable de fonctionner comme mâle et comme femelle. « Dans le cas où il pourra féconder lui-même les œufs qu'il aura produits, il sera *autogame*. L'*hermaphrodisme réciproque* est celui où deux individus hermaphrodites font un échange de leurs produits. Si l'animal est d'abord mâle puis femelle, l'hermaphrodisme sera *successif*. » (Myxine.)

Dans le second groupe, celui des *hermaphrodites potentiels*, il existe toutes les parties qui seraient nécessaires pour que

<sup>1</sup> STEPHAN, Pierre. *De l'hermaphrodisme chez les Vertébrés*, Thèse de la Faculté de Médecine de Montpellier, n° 25, 1901.

l'hermaphroditisme fût effectif; mais, pour certaines raisons, l'une de ces parties ne peut pas fonctionner et empêche l'animal de se comporter comme s'il appartenait aux deux sexes. Si l'incapacité fonctionnelle ne porte que sur un sexe, l'autre se comportera d'une façon normale; l'hermaphrodite sera *fécond* au même titre qu'un individu unisexué normal. Si, au contraire, aucun des deux appareils ne fonctionne, l'hermaphrodite sera *stérile*.

Au groupe des formes avec *hermaphroditisme rudimentaire*, appartiennent tous les cas des limites de l'hermaphroditisme potentiel jusqu'aux premières traces de la bisexualité. Ce groupe est certainement le plus vaste et renferme la plus grande partie des cas d'hermaphroditisme connus.

Dans nos matériaux récoltés en disséquant 173 mâles de Crapauds (*Bufo vulgaris*), à l'époque de leur reproduction, nous avons rencontré des cas d'hermaphroditisme rentrant dans les groupes suivants :

1. Hermaphroditisme rudimentaire glandulaire (6 cas).
2. Hermaphroditisme rudimentaire tubulaire (3 cas).
3. Hermaphroditisme rudimentaire glandulaire et tubulaire 27 cas .
4. Hermaphroditisme potentiel fécond (2 cas).
5. Hermaphroditisme effectif autogame (2 cas).

*L'Hermaphroditisme rudimentaire glandulaire et tubulaire.*

Le fait qu'il existe chez les mâles de *Bufo vulgaris* un organe de BIDDER ayant une structure le rapprochant d'un ovaire et présentant la même évolution et les mêmes phénomènes de dégénérescence, permet de considérer tous ces Crapauds mâles comme des animaux présentant normalement un hermaphroditisme rudimentaire glandulaire<sup>1</sup>. STEPHAN (*loc. cit.*, p. 65) considère avec raison les Crapauds comme des Amphibiens avec une sorte d'hermaphroditisme rudimentaire dévié et régularisé.

<sup>1</sup> Je tiens à signaler ici quelques cas où l'organe de BIDDER, qui, chez la très grande majorité des *Bufo vulgaris* disséqués au mois d'avril, avait un diamètre de 4-6<sup>mm</sup>, était rudimentaire (1 à 2<sup>mm</sup>) ou manquait même complètement (1 cas).

Nous ne voulons naturellement prendre ici en considération que les cas où il existe chez les mâles des canaux de MÜLLER ou un organe de BIDDER présentant un développement anormal, c'est-à-dire montrant à son extrémité distale des formations qui ressemblent, comme aspect, à un ovaire plus ou moins développé. Si nous ne considérons que les cas d'hermaphrodisme rudimentaire, nous constatons que l'hermaphrodisme est rarement seulement glandulaire ou tubulaire, mais que le plus souvent les glandes ovariennes et les canaux de MÜLLER se présentent ensemble, sans qu'il y ait toujours une corrélation directe entre le développement des glandes et de leurs conduits. STEPHAN aurait donc dû ajouter dans son groupement des hermaphrodites rudimentaires (voir plus haut) le type de l'*hermaphrodisme rudimentaire glandulaire et tubulaire*.

Voici, du reste, le résumé des résultats de nos dissections en ce qui concerne l'hermaphrodisme rudimentaire :

En 1909, sur 91 Crapauds mâles, 16 étaient des hermaphrodites rudimentaires, tandis que sur 72 *Bufo* disséqués en 1912, 20 appartenaient à ce groupe d'hermaphrodites.

Ce qui nous frappe dans tous ces cas d'hermaphrodisme, c'est que les rudiments d'organes sexuels femelles ne sont presque jamais symétriquement développés, presque toujours, d'un côté ou de l'autre, l'ovaire ou le canal de MÜLLER sont mieux différenciés.

Remarquons d'abord qu'assez souvent, sans qu'il y ait des traces d'hermaphrodisme, l'un des testicules est nettement plus petit que l'autre. Je signale ce fait parce que ce phénomène se présente également chez certains hermaphrodites, et on est alors facilement tenté de considérer cette réduction comme étant en corrélation avec le développement d'un ovaire accessoire, ce qui n'est certainement pas toujours le cas.

En général, il n'existe aucune trace de canaux de MÜLLER chez les mâles. Pourtant, dans un petit nombre de cas (6), nous en avons trouvé des rudiments très minimes qui semblaient sans relation avec le cloaque. En regardant de plus près, on voyait partir, en avant et en arrière, dans le mésentère qui portait ce

court fragment de canal, une très fine ligne blanche, première ébauche d'un canal de MÜLLER plus complet. Dans un mâle à glandes sexuelles normales, les deux canaux de Müller, bien que très courts, étaient contournés. Tous ces cas sont à considérer comme de légers cas d'hermaphrodisme tubulaire.

L'hermaphrodisme glandulaire apparaît presque toujours à l'extrémité distale de l'organe de BIDDER et à son côté dorsal. L'ovaire plus ou moins développé du mâle hermaphrodite repousse alors en avant l'organe de BIDDER, qui repose normalement sur l'extrémité antérieure du testicule. Les cas où le prolongement distal de l'organe de BIDDER (qui, comme nous l'avons dit plus haut, a normalement un diamètre transversal et longitudinal de 4-6<sup>mm</sup>), se trouve avoir absolument le même aspect (transparence et couleur) et la même structure que l'organe de BIDDER, sont intéressants. Ainsi, nous voyons que dans 9 cas l'ovaire rudimentaire se prolonge en arrière en s'amincissant légèrement et atteint une longueur de 10<sup>mm</sup>. Dans 3 de ces cas cette disposition était symétriquement développée, dans les autres seulement bien marquée d'un côté.

Dans la plupart des cas, lorsqu'entre l'organe de BIDDER et le testicule se glisse une néoformation produite par le premier, celle-ci a un aspect différent; elle est opaque et granuleuse (blanche dans le formol). Les 13 cas observés sont des variantes de celui représenté dans la fig. 1, où le petit ovaire rudimentaire est inégalement développé sur les deux côtés.

Dans la fig. 1, l'organe de BIDDER droit, ainsi que l'extrémité antérieure du testicule gauche, semblent renfermer des œufs assez grands. L'ovaire rudimentaire est largement soudé avec la face dorsale de l'organe de BIDDER et les testicules. L'ovaire droit, ainsi que l'organe de BIDDER, renferment des traces de pigment noir. Le canal de MÜLLER, très rudimentaire, n'est développé que du côté gauche; les glandes adipeuses, à droite surtout, sont énormes. Dix autres cas sont presque identiques à celui qui vient d'être écrit. L'organe de BIDDER, comme aspect et structure, est normalement conformé chez tous ces hermaphrodites et, ni lui, ni l'ovaire, ne montrent du pigment noir. Dans

quelques cas, l'ovaire gauche devient plus apparent (jusqu'à 8<sup>mm</sup> de longueur) et les deux oviductes sont souvent développés sous forme de deux tubes courts et fins, non reliés au cloaque et allant à peine à mi-hauteur des testicules. Dans 2 cas, les deux ovaires, mieux développés, sont longs de 7 à 10<sup>mm</sup> environ

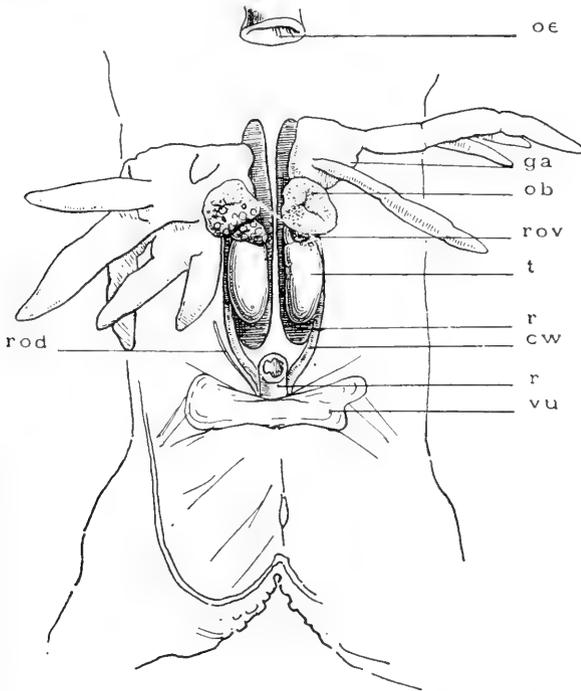


FIG. 1. — *Hermaphrodite rudimentaire, glandulaire et tubulaire.*

*t* testicule, *ob* organe de Bidder, *cw* canal de Wolff, *rov* ovaire rudimentaire, *rod* oviducte rudimentaire, *ga* glandes adipeuses, *r* rein, *vu* vessie urinaire, *oe* oesophage.

et larges de 2 à 3<sup>mm</sup>, d'aspect opaque et granuleux; les oviductes font défaut (hermaphrodisme glandulaire).

Le cas de la fig. 2 diffère des précédents par le développement des oviductes qui sont parfaitement formés, même avec la dilatation utérine. Les organes de BIDDER sont normalement conformés; l'ovaire, qui se glisse entre cet organe et le testicule, est long de 6<sup>mm</sup> et large de 2 à 3<sup>mm</sup> sur le côté droit, tandis que,

sur le côté gauche, la glande femelle est longue de 10<sup>mm</sup>. Le testicule droit est long de 11<sup>mm</sup>, le gauche n'est long que de 6<sup>mm</sup>. Les glandes ovariennes diffèrent de celles des cas précédents par la présence de pigment noir.

Jusqu'à maintenant, l'ovaire était toujours peu développé,

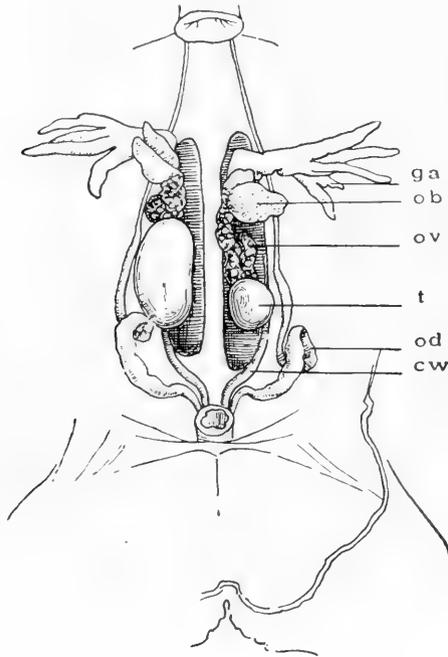


FIG. 2. — *Hermaphrodite rudimentaire, glandulaire et tubulaire.*  
*t* testicule, *ob* organe de Bidder, *cw* canal de Wolf, *ov* ovaire, *od* oviducte.  
*ga* glandes adipeuses.

plus étroit même que la glande de BIDDER et ne montrant aucune subdivision en poches ovariennes; dans les cas suivants, l'ovaire commence à prendre de plus en plus l'aspect d'une glande sexuelle femelle normalement conformée.

Dans 4 cas, les dispositions se trouvent être comme dans la fig. 3. La glande sexuelle, riche en pigment noir, est beaucoup plus petite à droite qu'à gauche. A gauche, l'ovaire est trilobé,

long de 10<sup>mm</sup> et large de 9<sup>mm</sup>. L'oviducte, à droite, est nul; à gauche il n'en existe qu'un rudiment de quelques millimètres. Les testicules sont normalement conformés, les glandes adipeuses énormes.

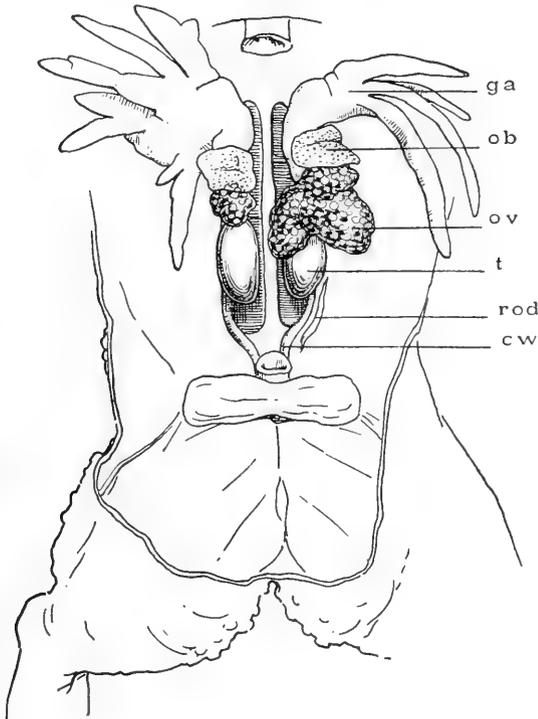


FIG. 3. — *Hermaphrodite rudimentaire. glandulaire et tubulaire.*  
*t* testicule, *ob* organe de Bidder, *cw* canal de Wolf, *ga* glandes adipeuses,  
*ov* ovaire, *rod* oviducte rudimentaire,

Dans un cas l'ovaire ne renferme pas de pigment noir; dans deux autres cas les oviductes, bien que rudimentaires, sont un peu mieux développés que dans le cas de la fig. 3, atteignant l'extrémité antérieure des testicules. Dans un 4<sup>me</sup> cas, les ovaires pigmentés sont longs de 13<sup>mm</sup> à droite et de 10<sup>mm</sup> à gauche.

L'oviducte droit manque, celui de gauche est comme dans la fig. 3.

Chez un autre individu, l'ovaire droit, fortement lobé, est long de 6<sup>mm</sup> et large de 12<sup>mm</sup>; à gauche, par contre, il est long de 17<sup>mm</sup>, large de 12<sup>mm</sup> et également lobé (6 lobes); il couvre ainsi

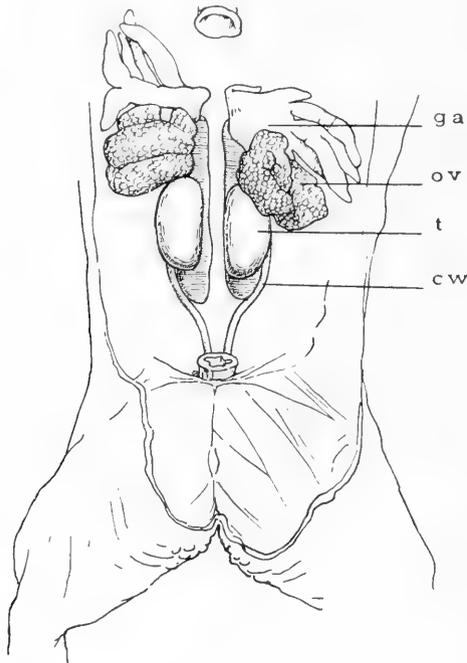


FIG. 4. — *Hermaphrodite rudimentaire glandulaire.*  
*t* testicule, *cw* canal de Wolf, *ov* ovaire, *ga* glandes adipeuses.

le testicule, qui est fort réduit de ce côté, puisqu'il n'est long que de 5<sup>mm</sup> au lieu de 12<sup>mm</sup>, comme sur le côté droit. Les oviductes très fins, fortement ondulés, vont jusqu'à la hauteur des organes de BIDDER. Dans tous les cas précédents, l'ovaire est largement attaché au côté dorsal de l'organe de BIDDER et fixé au testicule par son extrémité postérieure.

Une disposition fort intéressante est celle qui est représentée dans la fig. 4 où les glandes de BIDDER manquent complètement. Les ovaires sont très bien développés, longs de 10 à 11<sup>mm</sup>, larges de 9 à 10<sup>mm</sup>; les oviductes font défaut (hermaphrodite glandulaire).

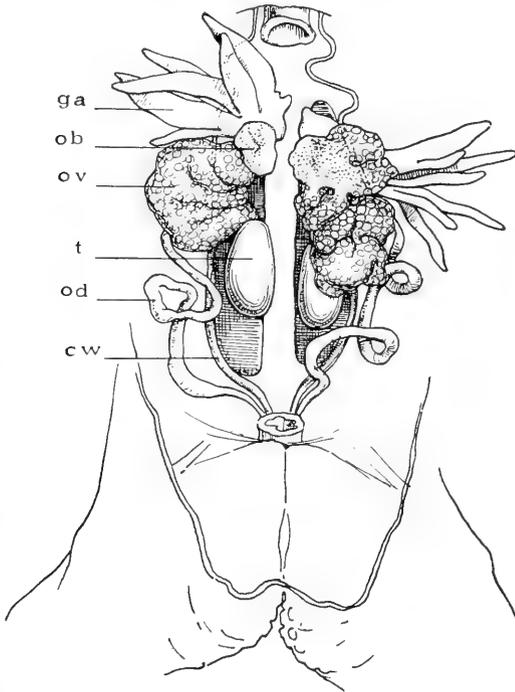


FIG. 5. — *Hermaphrodite potentiel fécond.*

*t* testicule, *ob* organe de Bidder, *cw* canal de Wolf, *ov* ovaire, *od* oviducte, *ga* glandes adipeuses.

### *L'hermaphrodisme potentiel.*

Sur les nombreux individus mâles de *Bufo vulgaris*, 2 seulement rentrent nettement dans cette catégorie d'hermaphrodites. La fig. 5 représente un des cas qui possèdent des oviductes bien différenciés, assez fortement contournés, certainement capables

de fonctionner. L'ovaire droit est long de 13<sup>mm</sup> et large de 10<sup>mm</sup>, avec un organe de BIDDER large de 5<sup>mm</sup>. Le testicule est long de 10<sup>mm</sup>, et l'ovaire est largement soudé à son extrémité antérieure. L'ovaire gauche, également soudé au testicule, est long de 16<sup>mm</sup> et large de 10<sup>mm</sup>; son extrémité postérieure recouvre plus de la moitié du testicule, qui est long de 7<sup>mm</sup>,5 seulement. L'organe de BIDDER, de 4<sup>mm</sup> de long et 5<sup>mm</sup> de large, est soudé par toute sa face dorsale à l'ovaire avec lequel il se confond. La glande de BIDDER, en ce qui concerne sa grandeur, est normalement développée; les sacs ovariens sont subdivisés en compartiments, mais les œufs ne renferment pas de pigment; ainsi les ovaires sont blancs. Le développement des ovaires est asymétrique, beaucoup plus fort sur le côté gauche, où le testicule semble avoir subi, de ce fait, une réduction de volume.

L'autre cas (1912) est identique à celui décrit et dessiné plus haut.

#### *L'hermaphroditisme effectif.*

Deux individus sur les 173 disséqués auraient sans doute, s'ils avaient survécu, pu fonctionner comme hermaphrodites parfaits en produisant du sperme et en pondant des œufs.

L'un des cas (1907, fig. 6) montre deux testicules un peu moins longs (8<sup>mm</sup>) que chez la plupart des mâles, mais normalement conformés. Les ovaires sont des deux côtés également développés et ont un volume considérable, allant même un peu au-delà de l'extrémité distale des testicules. Leur longueur est la même que celle des reins, et ils mesurent 2<sup>cm</sup>,5 de long et 1<sup>cm</sup>,7 de large. Les œufs sont de taille et de couleur normales. L'organe de BIDDER est intéressant parce qu'il n'est pas développé comme chez les mâles et les nombreux hermaphrodites étudiés, où il se présente toujours sous la forme d'un organe distinct nettement circonscrit (excepté dans les cas représentés par les fig. 4 et 5). Dans notre cas, il est, des deux côtés, de petite taille et confondu avec l'ovaire; il a donc absolument l'aspect de l'organe de BIDDER, que nous avons trouvé (au mois d'avril) chez de rares femelles. Les oviductes sont très déve-

loppés et fortement contournés. Dans leur région terminale, se dessine déjà la dilatation qui deviendra l'utérus renfermant les œufs immédiatement avant la ponte. L'extrémité proximale de l'oviducte portant l'entonnoir se trouve à côté du pharynx.

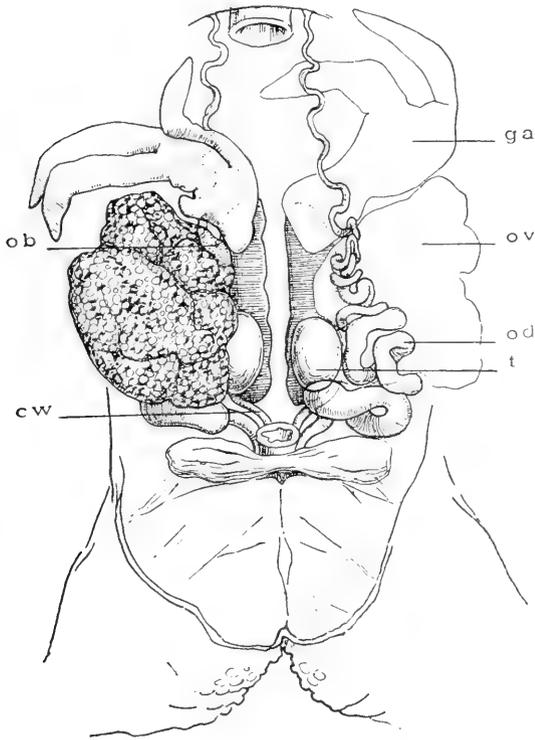


FIG. 6. — *Hermaphrodite effectif autogame.*

*t* testicule, *ob* organe de Bidder, *cw* canal de Wolf, *ov* ovaire, *od* oviducte, *ga* glandes adipeuses.

Les glandes adipeuses jaunes sont considérablement développées.

En 1912, nous avons trouvé également un exemplaire rentrant dans le groupe des hermaphrodites effectifs par le développement des glandes sexuelles. Les testicules étaient longs

de 8<sup>mm</sup>, les ovaires avaient une longueur de 23<sup>mm</sup> et une largeur de 16<sup>mm</sup>. L'organe de BIDDER, très petit, était confondu avec l'ovaire comme dans le 1<sup>er</sup> cas. Les oviductes, par contre, étaient moins développés en ce qui concerne le diamètre et le nombre des circonvolutions. En effet, c'est sous l'aspect de l'oviducte de la fig. 5 que se présentait le canal de MÜLLER.

C'est KNAPPE qui a le mieux étudié l'organe de BIDDER, mais ses observations ne concordent pas en tous points avec les nôtres. Ainsi nos *Bufo*, disséqués un ou deux jours après le réveil de leur sommeil hivernal, ne présentaient nullement des organes de BIDDER ratatinés, mais bien développés, et cet organe, chez les femelles adultes qui le possédaient, se montrait complètement soudé aux glandes sexuelles, et non pas séparé d'elles<sup>1</sup>. Chez les mâles, l'organe de BIDDER est en général nettement séparé, mais dans bien des cas nous l'avons trouvé intimement lié au testicule et même, dans certains cas, cet organe semble se continuer dans le testicule même.

STEPHAN remarqua, chez un mâle, l'absence complète du testicule droit et son remplacement, sur toute sa longueur, par un organe de BIDDER en forme de cordon allongé.

L'organe de BIDDER semble avoir une importance physiologique assez grande, puisque son absence (POLICARD) est bientôt suivie de mort et que, comme le fait remarquer pour la première fois STEPHAN, cet organe, comparé à l'ovaire qui est en somme peu vasculaire, présente une vascularisation extrême. Nous ignorons encore complètement quelle peut être la fonction de cet organe, mais l'étude de son évolution, de sa structure, de sa régression et régénération, a montré nettement que sa valeur morphologique doit être celle d'un ovaire rudimentaire.

Notre étude des nombreux cas d'hermaphrodisme avec tous les intermédiaires depuis le Crapaud mâle à organe de BIDDER

<sup>1</sup> STEPHAN (*loc. cit.*) dit qu'au point de vue histologique, le passage de l'un à l'autre se fait progressivement, et sur les coupes on ne voit pas de limite bien tranchée.

normalement conformé, jusqu'aux formes d'hermaphrodites parfaits et au cas où l'organe de BIDDER manque complètement et se trouve remplacé par un ovaire bien développé, confirment l'opinion des auteurs qui considèrent cet organe comme un ovaire rudimentaire et les Crapauds comme des animaux à hermaphrodisme rudimentaire.

Un autre fait assez intéressant, bien que pas nouveau, est la constatation qu'il n'existe aucune corrélation directe entre le développement des glandes ovariennes des hermaphrodites et la différenciation de leurs canaux de MÜLLER. Tantôt les ovaires sont très bien développés et les canaux de MÜLLER très rudimentaires ou même nuls, tantôt dans d'autres cas plus rares il est vrai, les canaux de MÜLLER se trouvent mieux développés que l'ovaire rudimentaire. C'est dans un nombre de cas restreint seulement que nous avons trouvé, chez les hermaphrodites, une harmonie parfaite entre le développement des glandes sexuelles femelles et leurs conduits.

---



# Comment s'orientent les Fourmis

PAR

le D<sup>r</sup> **F. SANTSCHI**

(Kairouan)

Avec 8 figures dans le texte.

## I

## Introduction.

La question si controversée de l'orientation chez les Fourmis a sensiblement progressé ces dernières années. On peut dire que les généralités sont en grande partie résolues, mais qu'il reste encore de nombreux détails à éclaircir. Bien que n'étant pas toujours aisées à pénétrer, ces obscurités disparaîtront peu à peu devant la multiplicité des expériences et leurs résultats de plus en plus précis malgré de nombreuses divergences de vues. Les faits sont complexes et leur interprétation nécessite des données d'ensemble qu'il n'a pas toujours été possible d'obtenir. Actuellement, le problème se restreint à l'explication de faits très importants, découverts par PIÉRON (1904), qui ont été en quelque sorte la cause des nombreuses et patientes recherches de CORNETZ (1909-1912), et dont les déductions ont à leur tour provoqué de ma part une première série d'expériences (1911). C'est ainsi que, dans ses premiers travaux, CORNETZ, négligeant le rôle de la vision de repères lointains, avait cru expliquer par des données purement internes la conservation

de l'orientation de certaines Fourmis quand elles sont transportées sur un terrain inconnu (orientation virtuelle), remettant ainsi sur le tapis la vieille hypothèse d'un sens spécial pour l'orientation. Mais les expériences que je fis de mon côté me paraissaient prouver l'intervention indubitable de la vue dans ce phénomène. Elles confirmaient, du reste, sur l'Insecte libre, les expériences que LUBBOCK (1881), VIEHMEYER (1900) et TURNER (1907) avaient fait en laboratoire. Mes conclusions étaient très sensiblement les mêmes que celles de ces auteurs, bien que je ne les connusse pas alors. Mais en outre, elles laissaient déjà entrevoir que non seulement la lumière venant directement d'une source lumineuse (soleil, lampe) peut servir de repère, mais que la lumière réfléchiée et probablement les rayons ultra-violetts jouent aussi leur rôle. Cependant, tenant ces derniers facteurs pour insuffisamment démontrés ou n'en faisant aucun cas, CORNETZ persiste à conclure (1911-1912) qu'à côté des renseignements topochimiques et de ceux que donne la présence d'une source vive et directe de lumière, l'orientation se fait sans reconnaissance (1912, p. 4), ce qui revient à dire sans renseignements, sans repère. Or, cette faculté mystérieuse me paraît très suspecte, et je me suis demandé comment une conclusion si étrange pouvait être soutenue, et quel pouvait en être la base ou le départ. Comme cet auteur m'a aimablement écrit de longues lettres sur cette controverse, je crois avoir bien saisi sa pensée. J'en ai été conduit à reprendre les expériences précédentes et à en refaire de nouvelles dans le but de voir si les objections qu'il me faisait étaient fondées. C'est le résultat de ces nouvelles recherches que je publie ici. Mais ce ne sera pas une simple réplique. Cette question a un intérêt général; c'est pourquoi, dans l'espoir que d'autres personnes pourront être incitées à entreprendre de semblables expériences, j'ai donné à ces notes plus d'extension que je me l'étais d'abord proposé. C'est donc pour prévenir, en quelque sorte, les écueils des premières recherches que j'ai insisté sur la variabilité des moyens que peut prendre l'orientation chez les Formicides, consacré quelques pages à attirer l'attention sur des erreurs d'interpré-

tation que l'on peut commettre lorsque l'on prend l'Insecte comme sujet d'expérience et donné de plus amples détails techniques.

## II

### **Dès son origine, l'orientation apparaît comme un phénomène de reconnaissance.**

Nous entendons ici par orientation la faculté que possède l'Insecte de déterminer et de maintenir la direction qui doit le conduire au but. Ainsi comprise, cette faculté apparaît, quoique rudimentaire, chez les êtres les plus infimes. Les Infusoires, les Bactéries peuvent déjà se diriger vers les substances alimentaires ou les fuir quand elles sont toxiques. Ces phénomènes, dits de chimiotaxie positive et négative, s'expliquent assez bien par la perception d'une différence de degré de la solution des corps attracteurs ou répulseurs dans les liquides où se meuvent l'Algue ou le Protozoaire. Si de ces êtres primitifs, où semblent apparaître les premières traces de la sensation, nous passons à l'Insecte, nous constatons qu'avec une organisation plus élevée l'orientation présente un développement beaucoup plus avancé. Elle atteint même un degré remarquable chez les Insectes supérieurs, je veux dire chez les Insectes nidifiants, surtout les Hyménoptères sociaux dont font partie les Fourmis. Du reste, cette faculté devient pour eux de toute nécessité puisque, sans elle, le retour au nid serait livré au pur hasard. Mais chez les autres Insectes qui n'édifient pas d'habitation stable, comme c'est le cas chez beaucoup de Coléoptères, de Papillons et en général chez la plupart des Insectes qui vivent solitaires, l'orientation est une faculté plus réduite et les pérégrinations sont laissées au petit bonheur. Ici, il n'y a vraiment de direction précise vers un but que quand celui-ci est devenu perceptible. Stimulé par la faim ou l'instinct de la reproduction, l'animal se meut, pour ainsi dire, indifféremment dans l'espace, jusqu'à ce que le hasard le mette en présence de sa nourriture ou de son complément sexuel. Mais les recherches

sont grandement facilitées si leurs objets sont capables d'émettre à distance des émanations perceptibles par un appareil sensitif. L'être qui en est doué peut alors trouver dans les rapports de direction, d'intensité, de qualité de ces émanations avec l'espace, des renseignements qui les guident de proche en proche vers le but. C'est donc grâce aux sens qui relie le monde extérieur avec l'intimité de l'être, que l'on peut concevoir le processus de la reconnaissance. C'est l'ouïe qui guide la Cigale ou le Grillon champêtre vers le mâle qui stridule ; c'est par l'odorat que les Mouches accourent vers les viandes faisandées et les plantes carnassières pour y pondre leurs œufs ; c'est par l'odorat aussi que les Noctuelles mâles découvrent leurs femelles à de grandes distances ; c'est la vue qui conduit le Papillon diurne de fleur en fleur, les Lucioles qui se cherchent dans la nuit comme la Libellule et la Cicindèle à la poursuite de leur proie. Or, nous voyons que toujours l'organe de la sensation est présent pour la recueillir, se développant parallèlement à sa capacité fonctionnelle. C'est donc bien au moyen des sensations recueillies par ces organes que l'Insecte arrive à déterminer sa position relativement au monde des objets qui l'entourent, et qu'en un mot il s'oriente.

Ainsi l'orientation implique la nécessité d'une reconnaissance. L'Insecte doit reconnaître soit le but lui-même, soit des intermédiaires (émanations, radiations, etc.), pour pouvoir se diriger. Or, il n'y a pas de reconnaissance possible sans la mémoire, sans le souvenir des sensations antérieures, l'un étant le corollaire obligatoire de l'autre. Mais, tandis que chez l'Insecte non nidifiant, la reconnaissance du but peut se baser uniquement sur une mémoire de sensations acquises par expérience de l'espèce, c'est-à-dire par hérédité, elle se trouve accrue chez l'Hyménoptère qui doit retourner au nid, par le souvenir des sensations acquises par expériences individuelles. Ce sont celles que lui fournit l'ambiance de sa demeure et surtout les perceptions recueillies à mesure qu'il s'en éloigne, qui constituent le fond de renseignements sur lequel peut s'effectuer le retour. Par le rappel de cette suite de sensations et la faculté

de les reconnaître dans le sens inverse de leur réception, soit dans le renversement de leur ordre de succession (résultat d'une auto-éducation journalière), l'Insecte se trace une série de points de repère psychiques qu'il n'a qu'à identifier avec les points de repère du monde ambiant avec lesquels ils correspondent et à les suivre pour retrouver son nid. Mais, si ordinairement il y a perception d'une succession d'objets, par exemple chez certaines Fourmis utilisant le sens topochemique, il se présente aussi des cas où la perception d'un seul objet est suffisante. Il faut pour cela que par sa position, sa fixité et l'ubiquité de ses effets, il puisse servir de jalon dans tous les lieux où se dirige l'Insecte. Nous assistons alors à un phénomène rappelant en quelque sorte le pôle magnétique servant de guide aux marins armés de la boussole. Tel est le cas pour certains Hyménoptères qui utilisent la direction de la lumière du soleil pour se conduire.

D'autre part, au lieu d'une sensation simple perçue par un seul organe, la vue par exemple, il arrive que les sensations soient complexes, et qu'à la vue s'ajoutent l'odorat, l'ouïe ou le toucher. L'Insecte reçoit alors un ensemble de sensations variées qui s'allient plus ou moins, se coordonnent pour former une donnée globale lui permettant des contrôles, avec rectification, ou des compensations lorsqu'un des éléments qui le composent vient accidentellement à manquer.

Bien entendu, nous n'avançons pas que cette activité psychique de l'Insecte soit toujours et entièrement raisonnée ; une grosse part nous paraît être le fait de réflexes plus ou moins compliqués, dont les déclenchements automatiques se font dans des directions préétablies par l'hérédité et variant selon la diversité des excitants. Nous n'entendons pas non plus par là que ces automatismes soient immuables, mais bien au contraire qu'ils se modifient dans le courant de la phylogenèse, l'activité nerveuse marchant de pair avec les autres transformations de l'être suivant les exigences du milieu.

A côté de l'orientation proprement dite apparaît chez certaines Fourmis une faculté fort curieuse dite de l'estimation de

la distance, laquelle a été mise en lumière par PIÉRON d'abord, puis réexpérimentée par CORNETZ et par moi-même. Elle apparaît quand l'orientation a pour objet d'atteindre le but visé.

Or cette faculté aussi bien que celle de l'orientation est basée sur un acte de reconnaissance, car ici, l'Insecte doit également apprendre à estimer le temps dépensé et l'effort produit dans le trajet de l'aller pour s'en souvenir dans celui du retour, ou mieux progressivement dans l'estimation des retours antérieurs.

Ainsi que nous le verrons, dans aucun cas l'Insecte n'utilise, pour se diriger, ce prétendu sens de l'orientation. Nulle part on n'a pu démontrer, d'une façon satisfaisante, qu'en dehors de tout phénomène de reconnaissance, *une impulsion aveugle* pousse l'Insecte vers le but. Les expériences qui ont induit les auteurs à l'admettre, quoique généralement bien réglées, n'ont pas toujours été interprétées d'une façon complète. Ne tenant compte, le plus souvent, que d'un seul facteur, tantôt celui de la vue pris dans un sens restreint, tantôt l'odorat seulement, et négligeant les coordinations possibles de ces divers éléments dans le sensorium de l'Insecte, les déductions ne pouvaient être qu'incomplètes et par conséquent fausses.

Donc, tant que des faits nouveaux et inexplicables par la reconnaissance ne seront pas enregistrés et contrôlés, tant que le siège et la nature de son organe n'auront pas été démontrés, le sens de l'orientation restera une hypothèse inutile et une explication que l'on peut tout au plus se réserver comme dernière ressource.

### III

#### **Variabilité des moyens d'orientation chez les Fourmis.**

En choisissant la Fourmi comme sujet d'étude pour l'orientation, l'expérimentateur a l'avantage de trouver un matériel abondant et facile à suivre, rien n'étant plus aisé que de contrôler l'allure et les pérégrinations de cet Insecte. Un peu de patience et c'est tout. Il en est autrement quand, par exemple, on s'adresse aux Abeilles. D'abord, on n'a pas toujours des

ruches à sa disposition, puis leurs habitants ailés n'ont pas un caractère des plus aimables, et surtout leur vol rapide ne peut être suivi qu'au départ et à l'arrivée. Mais, en revanche, quand on utilise les Formicides, étant donné leur grande variabilité, il importe de toujours bien spécifier avec quelle espèce on expérimente, afin de ne pas conclure sans autre d'une forme à une autre. Omettre ces indications peut conduire à de regrettables erreurs d'interprétation.

Si, comme nous venons de le dire, l'orientation dépend d'un organe récepteur, elle variera de forme et de précision suivant le type de l'organe utilisé et suivant sa *qualité*. Or les Fourmis sont loin d'avoir une organisation identique. Parmi les six milles espèces et races décrites, des différences considérables se font voir, non seulement dans la taille, la couleur et la forme, mais aussi dans les organes des sens et dans les mœurs. Il y a des ouvrières de Fourmis complètement aveugles et d'autres qui possèdent des yeux composés énormes. Entre ces deux extrêmes se trouve toute la gamme des intermédiaires. Les Fourmis aveugles vont assez rarement à la lumière, elles sortent généralement de nuit ou ont une vie absolument hypogée. Dans ce dernier cas, elles s'éloignent du nid en suivant des galeries de direction qui les ramènent forcément au point de départ quand elles reviennent sur leurs pas. Or ici, c'est au sens des antennes, à l'odorat et à ses diverses modalités qu'elles demandent les indications nécessaires à leur orientation.

Il en est de même de certains genres aux yeux rudimentaires, formés d'une ou d'un très petit nombre de facettes. Appartenant à des genres antiques, reliquat de formes éteintes et dont les mœurs sociales sont encore très primitives, ou à des espèces à mœurs parasitiques, ces Insectes ne se risquent pas à de grandes distances de leur fourmilière.

Quand aux ouvrières pourvues d'yeux composés bien développés, on les voit s'éloigner isolées ou en file à des distances relativement considérables de leur demeure. Mais ce sont les femelles et surtout les mâles qui sont les mieux pourvus sous le rapport de la vue. Chez le mâle les yeux représentent sou-

vent à eux seuls, comme masse, la moitié et plus du reste de la tête. Comme ils doivent poursuivre leur femelle dans le vol nuptial, une vision aussi parfaite que possible devient nécessaire. Aussi les cônes, dont se composent les yeux, sont-ils beaucoup plus allongés et plus nombreux que chez les ouvrières, caractère qui correspond, comme chez les autres Insectes, à une acuité visuelle plus perfectionnée. Les noces terminées, le mâle ne retourne plus au nid et la femelle ne le fait qu'exceptionnellement, son lot étant de fonder une nouvelle colonie.

Mais l'un n'empêche pas l'autre, et une Fourmi peut se servir de la vue et de l'odorat tout à la fois. Naturellement, l'allure varie suivant l'organe utilisé. Avec le sens toposchimique, la Fourmi suit pas à pas une trace odorante laissée ou reconnue dans de précédents passages. L'allure en est ralentie, un peu indécise, comme celle d'un aveugle qui scrute son chemin avec son bâton, tandis que chez l'Insecte qui se guide par la direction de la lumière, la marche est décidée, rapide, presque directe vers le but.

À côté de l'orientation individuelle, les Fourmis nous offrent l'intéressant spectacle de l'orientation collective.

Il y a orientation collective quand les Fourmis se dirigent en nombre vers un but déterminé, comme cela se présente quand il s'agit d'exploiter, sur un emplacement fixe, une plante à graine ou à Pucerons, ou le pillage d'une fourmilière à esclaves. Ces voyages en commun présentent trois types distincts importants à connaître au point de vue des moyens de l'orientation. Ce sont d'abord ce que nous pouvons appeler les *chemins*, qui consistent en voies visibles à l'œil, grâce au déblaiement des débris de toutes sortes. Ils s'établissent quand le va-et-vient des Fourmis est considérable et de longue durée. Facilitant beaucoup les transports, ils peuvent être comparés à nos routes.

Sur la *piste*, la Fourmi marche aussi en file, mais il est impossible à l'œil de discerner une différence entre l'endroit précis où passe l'Insecte et les environs. Cependant, il existe une mo-

dification du sol que nous ne percevons pas, mais qui sert de jalon sensible aux antennes. C'est ce que démontre la vieille expérience de BONNET qui consiste à obtenir une interruption du va-et-vient des Insectes en frictionnant légèrement du doigt un segment de la piste. La piste est souvent le début du chemin. L'une peut aussi alterner avec l'autre plusieurs fois sur le même trajet, selon la nature du terrain.

Tandis que les Fourmis forment de longues files dans les pistes et les chemins, elles vont en masse compacte dans ce que j'ai appelé le *parcours* et qu'il vaudrait mieux dénommer la *marche en troupe*. Ce sont des expéditions collectives de chasse et de pillage. Les Fourmis font alors en commun ce que font généralement en particulier les espèces carnassières. C'est parfois très avantageux. Ces armées sont tantôt aveugles ou presque aveugles (*Eciton*), tantôt douées d'yeux bien développés (*Polyergus*). Mais on ne distingue rien sur le sol qui puisse les conduire. Sont-elles renseignées par des éclaireurs ou par des expéditions antérieures ? Peut-être que les deux modes sont utilisés, suivant les cas et les espèces. A voir avancer un bataillon de *Polyergus*, on se rend bien compte que ces Fourmis étudient le terrain et cherchent à le reconnaître. Cette recherche de traces en grande partie effacées par le vent, la neige et la pluie de toute une saison, est surtout manifeste pour l'aller. Quant au retour, il se fait normalement, avec beaucoup plus de facilité, le terrain étant alors bien connu, puisqu'il vient d'être parcouru dans l'autre sens. En outre, ce qu'il y a de remarquable dans ces expéditions de Fourmis esclavagistes, c'est le fait que les chances de reconnaissances d'anciennes traces sont augmentées par le nombre des ouvrières. Toutes ou presque toutes cherchent, mais, dès que l'une d'elles a fait une découverte, elle en avise ses compagnes et toute l'armée suit la direction indiquée<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> J'ai observé, cet été (1912), des faits analogues chez une fourmilière de *Messor barbarus capitatus*, à Monastir. Une ouvrière, suivie depuis sa sortie du nid, marchait isolément vers l'est. Cinq ou six autres ouvrières se tenaient à l'orifice du nid et un nombre à peu près égal était en exploration dans les environs.

Ainsi donc, comme pour les trajets en file continue, les marches en troupe paraissent débiter, du moins le plus souvent, sur les indications d'un seul Insecte. Explorateur d'abord, celui-ci devient indicateur dès qu'il a reconnu soit l'emplacement du butin, soit une trace qui y conduit. Il s'oriente le premier, et c'est la direction reconnue qu'il communique aux autres Fourmis. Ceci entendu, on conçoit que si, au premier abord, l'étude de l'orientation collective paraît très compliquée, elle se trouve considérablement simplifiée dès l'instant où elle peut être ramenée à l'étude de l'orientation individuelle. A cette dernière s'ajoute simplement le fait que les Fourmis peuvent se commu-

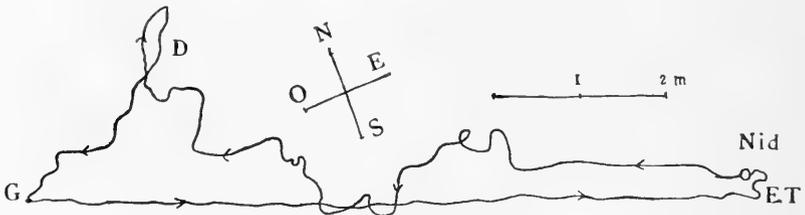


FIG. 1. — Voyage d'une ouvrière de *Messor barbarus mediorubra* For. Du nid au point *G*, trajet sinueux de recherches (orientation topographique et visuelle). De *G* à *ET*, retour sur orientation visuelle diffuse de repère lointain. En *t T*, tournoiement de Turner. Orientation topographique (olfaction et vision distincte courte). *D*, déviation active avec compensation.

niquer certaines idées par des signes conventionnels, devenus ici héréditaires, en un mot par un langage.

C'est donc sur la Fourmi isolée que nous devons étudier l'orientation. Prenons comme exemple le trajet d'exploration d'une espèce granivore, une ouvrière de *Messor barbarus* L.

Je déposai devant la première ouvrière une pincée de vermicelles brisés. Elle en saisit un fragment et retourna au nid. A peine y était-elle entrée que des flots de Fourmis sortirent du nid et se dirigèrent vers l'ouest, en s'éparpillant sur un secteur d'environ 30 à 40 degrés. Le tas de vermicelles fut bientôt découvert, et un chemin s'établit peu à peu sous mes yeux du butin vers le nid. Je refis la même expérience, le lendemain, sur une Fourmi venant d'une autre direction (nord). Les Fourmis sortirent également en flot (100 à 200) vers le nord; cependant quelques-unes se dirigèrent aussi vers l'ouest et cherchèrent à l'endroit où avaient été déposées les pâtes dans l'expérience de la veille. Je ne me souviens pas d'avoir observé quelque chose de semblable ailleurs.

Bien que réduit à un simple voyage, le phénomène est déjà complexe. L'Insecte sort du nid et, sans s'arrêter, se dirige par exemple vers l'est, non en ligne droite comme s'il voulait atteindre un but précis, mais en faisant de nombreux contours tantôt à droite, tantôt à gauche. Evidemment la Fourmi cherche un butin, grain de blé ou autre, pour le rapporter au nid. C'est ainsi que, de temps en temps, elle s'arrête auprès d'un débris, le tâte des antennes et, le trouvant sans doute de mauvaise prise, l'abandonne. Enfin, elle se décide auprès d'une graine jugée acceptable, la saisit et, se retournant dans la direction du nid, l'emporte sans hésitation. Or, ce retour au nid est direct, c'est à peine s'il y a quelques légers écarts de côtés et d'autres, du reste toujours corrigés. La Fourmi maintient son orientation, comme le montre PIÉRON, jusqu'aux abords du nid. Là, l'Insecte tournoie un peu comme s'il cherchait l'entrée et, la trouvant, s'y introduit avec son fardeau. C'est le cas le plus simple, celui qui se retrouve avec quelques variations chez le plus grand nombre d'espèces oculées. Mais, si simple qu'il paraisse, le voyage de cette ouvrière *Messor* est cependant complexe. En l'analysant, on peut y constater plusieurs particularités. L'odorat, la vue, agissent tantôt indépendamment l'un de l'autre, tantôt combinés. Il s'y ajoute en outre un autre facteur, l'estimation de la distance.

C'est ainsi que, dans le trajet de l'aller, l'odorat s'unit à la vue pour la diriger à la recherche de la nourriture ; au retour, la vue agit seule ou combinée avec la faculté de l'estimation de la distance qui limite le retour aux abords du nid. C'est alors qu'intervient le sens topochimique pour reconnaître l'orifice du nid. En résumé, nous aurons donc à considérer :

- 1° L'existence de repères visuels.
- 2° L'existence de repères olfactifs et topochimiques.
- 3° L'association ou la coordination occasionnelle de ces deux précédents processus.
- 4° L'estimation de la distance.

C'est ce qui va faire le sujet des chapitres suivants, et nous résumons celui-ci en constatant que le phénomène de l'orien-

tation chez les Fourmis est des plus variables : variation selon le nombre, variation selon l'espèce, et même variation dans le simple voyage d'un seul individu.

#### IV

### Critiques sur l'interprétation de certaines expériences chez les Fourmis.

Pour rechercher quels sont les repères de l'orientation, nous aurons recours à des expériences en laboratoire et à d'autres en pleins champs. Les unes et les autres doivent se compléter. L'avantage des premières est de pouvoir plus facilement éliminer des facteurs intercurrents, dont la présence insoupçonnée pourrait fausser les déductions. Par contre, l'observation en pleine campagne, laissant à l'Insecte sa libre allure, permet de mieux estimer la place et la valeur des résultats obtenus en laboratoire.

C'est donc un contrôle réciproque que nous tirons de ces deux méthodes et une nécessité de les mettre toutes deux à contribution. Mais, en outre, dans l'une comme dans l'autre, il ne faut pas perdre de vue que l'on a affaire à des Insectes, c'est-à-dire des êtres construits sur un autre modèle que nous. Par conséquent, il faut bien se garder de leur poser des questions qu'ils ne peuvent pas résoudre, en d'autres termes, de les soumettre à des épreuves qui les sortent trop de la série normale de leurs automatismes. Agir ainsi, c'est provoquer des perturbations dont les résultats ne correspondent pas aux fins de l'expérience. C'est pourtant ce qui arrive dans certaines expériences de déplacement.

Quand, par exemple, on saisit une ouvrière *Messor* au sortir du nid, au moyen d'un artifice qui empêche la Fourmi de s'en apercevoir et qu'on la porte en un autre lieu, l'Insecte ne peut qu'ignorer son transport. Elle n'a aucune raison pour se croire éloignée du nid. Il est donc irrationnel d'attendre d'elle qu'elle s'y rende directement. C'est lui poser un problème qu'elle n'est pas à même de résoudre. Si elle le faisait, ce serait alors

qu'on pourrait clamer l'existence d'un sens miraculeux qui la pousserait, sans renseignement aucun, vers sa demeure. Or, la réaction que présente la Fourmi dans ce cas est absolument logique. Se croyant encore tout près du nid, elle fait d'abord des recherches limitées, comme cela lui arrive quelquefois quand un coup de vent l'a transportée à quelques décimètres de distance. D'autre part, déduire de l'allure de la Fourmi déplacée qu'elle ne voit et ne sent pas, ne vaut guère mieux. Au contraire, la preuve qu'elle sent c'est que, ne reconnaissant pas, au lieu où elle est transportée, les sensations qu'elle est habituée à rencontrer à l'entrée du nid, elle s'inquiète, son allure devient plus pressée, elle s'excite et commence des recherches sur un espace de plus en plus grand. L'Insecte s'aperçoit alors qu'il est perdu, et c'est ce qu'il indique par le changement de méthode d'orientation. Celle-ci varie, du reste, selon les cas. Ce sont parfois des cercles de plus en plus excentriques, parfois des zigzags qui, tout en rapprochant ou éloignant l'Insecte du nid, s'étendent de plus en plus; parfois enfin, il prend une ligne presque directe comme s'il avait reconnu la direction du but, mais c'est un but illusoire, car sur un nombre donné de Fourmis qui adoptent cette dernière variante, il y a autant de directions rayonnantes que de Fourmis expérimentées (LUBBOCK, 1891, p. 247). Se sentant perdue, mais étendant de plus en plus le champ de ses investigations, la Fourmi finit par rencontrer un ou plusieurs lieux connus qui l'aident à corriger sa direction et à s'approcher peu à peu du nid; sinon, fatiguée, elle va se blottir dans quelque coin.

Ainsi, il existe en réalité deux sortes de recherches. D'abord celle de la Fourmi qui se croit à proximité du nid et en cherche l'orifice dans un tournoiement qui est toujours restreint. C'est ce que CORNETZ appelle *tournoiement de Turner*<sup>1</sup>. Il s'exécute

<sup>1</sup> A vrai dire, CORNETZ n'a appliqué ce terme qu'au tournoiement que fait la Fourmi qui rentre au gîte quand, se croyant à proximité de l'orifice, elle fait des détours plus ou moins nombreux dans l'unique but de le découvrir, tandis que le vrai tournoiement que TURNER a décrit et figuré provient d'un déplacement passif de l'Insecte. (TURNER, 1907, p. 381.)

sur un terrain connu ou que l'Insecte présume connu, donc avant qu'elle ait pris conscience de s'être égarée. C'est une *recherche présomptive* et topographiquement *concentrique*.

Ensuite vient la deuxième phase (qui peut manquer quand il n'y a pas de déplacement), où l'Insecte se sent perdu ; il étend de plus en plus le champ de ses investigations. Le terrain est devenu inconnu. Nous distinguons donc cette nouvelle période de l'orientation sous le nom de *tournoiement* ou *recherche excentrique*. Cette dernière demande, de la part de l'Insecte, beaucoup plus d'activité plastique que la première.

On peut commettre une autre erreur d'interprétation quand, dans un déménagement de fourmilière (*Formica, Cataglyphis*), une Fourmi en portant une autre de l'ancien nid au nouveau, on interrompt le voyage de l'aller en séparant les deux Insectes. FOREL et WASMANN ont avancé que la Fourmi portée recueillait, tout en se faisant transporter au nouveau nid, des renseignements visuels qui devaient l'aider à effectuer seule le retour vers l'ancien gîte. Or, il ne faut pas nier l'existence de ces renseignements comme le fait CORNETZ (1912, *a. e.*), en s'appuyant sur le fait que lorsqu'on sépare artificiellement les Fourmis à l'aller, l'Insecte porté ne sait pas rentrer directement au point de départ, car c'est encore demander une solution à une question qui ne se pose pas à l'intellect de la bestiole. En effet, normalement, la séparation des deux Fourmis ne se produit qu'au nouveau nid, c'est-à-dire à l'arrivée au but. La Fourmi porteuse veut ainsi indiquer à celle qu'elle porte l'emplacement du nouveau domicile. La Fourmi portée sait donc, ou agit comme si elle savait, que quand elle est lâchée par son amie, elle est arrivée au but. Elle explore ce dernier, l'étudie d'abord ; puis, cela fait, et alors seulement, elle revient à l'ancien nid pour y chercher à son tour une nouvelle amie à transporter. D'autre part, lâchée en plein trajet, la Fourmi portée se croyant arrivée au but commence par l'explorer, c'est-à-dire réagit comme si elle était arrivée à destination. Elle débute donc par une exploration limitée (tournoiement de TURNER) ; mais, ne rencontrant pas ce qu'elle devrait trouver sur place,

elle passe à la recherche excentrique plus étendue, non dans le but de trouver l'ancien nid (cela ne peut lui venir à l'idée), mais dans celui de trouver le nouveau vers lequel elle a été emportée. Cette expérience démontre donc bien une obéissance aveugle à l'activité automatique, mais pas la non-existence de renseignements visuels recueillis pendant le transport<sup>1</sup>. On peut comparer ce cas à celui du *Sphex* abandonnant sa Saute-relle paralysée (*Ephippigera*), lorsqu'on la prive des antennes qui servaient au *Sphex* à la traîner; ou encore à celui du Chalicodome, dont l'alvéole a été artificiellement ouverte par le fond et qui, bien qu'ayant longuement exploré le dégât, n'en déverse pas moins inutilement son miel dans ce nouveau tonneau des Danaïdes, y pond un œuf et le ferme par le haut comme si tout était normal. M. J.-H. FABRE, à qui l'on doit ces belles observations et maintes autres semblables bien connues, en déduit judicieusement à une limite de l'instinct, mais non à un défaut des sens.

Du reste, en dehors des déménagements, il arrive quelquefois qu'une Fourmi est emportée par une autre et abandonnée à quelques mètres du nid. Quelle que soit la raison de ce transport (maladie, odeur étrangère, etc.), la Fourmi emportée ne se sent pas plutôt libérée qu'elle revient directement au nid, comme j'ai pu le constater plusieurs fois chez *Cataglyphis bicolor* et *Weeleriella santschii*. On dirait qu'ici la Fourmi sait qu'elle est expulsée et que, ne voulant pas perdre ses droits de citoyenne, elle retourne sans autre à la fourmilière. Ce retour direct, immédiat, sans tournoiement de TURNER ni recherches de LUBBOCK, est, selon nous, rendu possible par la vue.

<sup>1</sup> Dans un tout récent travail (1912, e, note), CORNETZ renchérit encore sur ses conclusions et en arrive à nier le rôle indicateur des recruteuses par transport. Ce fait, pourtant si souvent constaté, est remplacé par l'hypothèse que des Fourmis imiteraient simplement la direction qu'elles verraient suivre par d'autres Fourmis indicatrices. Cette explication n'a pour but que de soutenir la notion que cet auteur se fait de l'orientation chez les Formicides. Autre part, CORNETZ (1912, e) pense que l'ouvrière *Cataglyphis* portée ne revient pas au nid quand elle est lâchée en cours de route, parce qu'elle n'a pas eu le sens de l'oscillation au départ. Alors, comment se fait-il qu'elle sache y revenir quand elle est lâchée plus loin, au but ?

C'est également une autre source d'erreur que de vouloir restreindre la vision de l'Insecte à la seule vision distincte et de nier le rôle de la vue parce que, dans certaines expériences, les réactions observées ne répondent pas à ce que donnerait la vue nette des objets. La belle expérience de PIÉRON nous en fournira un exemple. On sait, depuis cet auteur, que lorsqu'on capture une Fourmi sans qu'elle s'en aperçoive (par exemple sur un support de carton où l'on a déposé des graines), au point X, soit à l'est du nid N, et qu'on la transporte en un point X' qui peut être à l'ouest du nid N, l'Insecte prend une direction X'-N' qui correspond à celle X-N qu'elle aurait prise normalement, c'est-à-dire

$$\text{(Ouest) } N' \longleftarrow X' \qquad \circ N \longleftarrow X \text{ (Est)}$$

qu'elle conserve son angle de route, comme dirait un marin, ce qui se traduit dans ce cas particulier par une marche à faux qui l'éloigne du but. C'est une orientation conservée en puissance, mais non en acte. C'est donc une *orientation virtuelle* et nous la désignerons à l'avenir sous ce nom, par opposition à l'*orientation réelle* que présente l'Insecte non déplacé. Avec raison, du reste, PIÉRON et CORNETZ (1911, *b*, p. 156, 1912) éliminent ici le rôle de l'odorat du sens topochimique et de la vue distincte myope, car, comme le fait remarquer ce dernier, les Fourmis expérimentées (*Messor*, *Cataglyphis*) ne distinguent pas nettement à plus d'un à cinq centimètres, selon l'espèce, et en outre ne s'aperçoivent nullement que le terrain X'N' est autre que celui XN. Mais est-ce là une objection suffisante pour faire intervenir une pure donnée interne, comme le fait parfois CORNETZ<sup>1</sup> pour expliquer le maintien de l'orientation dans cette

<sup>1</sup> CORNETZ donne encore, comme explication de la conservation de l'orientation, ce que l'on pourrait appeler son hypothèse de l'*oscillation du départ*. Ce serait « un mouvement oscillatoire interne en ligne droite sur une certaine longueur, au début d'un voyage », qui engendre la notion interne de direction, direction qui domine alors par la suite, puisqu'on le voit réapparaître à nouveau presque semblable après chaque espace de recherches fait en cours de l'aller des voyages normaux (1912, *d*, p. 134). Il dit encore autre part (1911, *a*, p. 10) : « Je pense que c'est le fait d'avoir oscillé, au début du premier voyage, d'une

soi-disant « marche aveugle » ? N'est-ce pas méconnaître la portée des expériences de LUBBOCK, de VIEHMYER, de TURNER et les miennes, qui démontrent pourtant si clairement le rôle de la direction de la lumière dans l'orientation ? Et cela établi, n'est-il pas plus prudent de s'assurer si l'œil de l'Insecte n'est pas adapté à une perception d'intensité et de qualité d'ondes lumineuses qui nous échappe, quelque chose qui est à la vue ce que le goût est à l'odorat, plutôt que de se hâter d'éliminer l'usage d'organes connus, pour bâtir des hypothèses reposant sur les fonctions d'organes inconnus ? L'importance de cette vue spéciale des radiations, indépendante de la vue distincte, mérite une étude plus détaillée et à laquelle nous reviendrons dans le prochain chapitre. Pour l'instant, remarquons que le fait de ne pas tenir compte de ce facteur a déjà plus d'une fois poussé les expérimentateurs à admettre un sens spécial de l'orientation. C'est ainsi que J.-H. FABRE (2<sup>me</sup> série), voulant prouver l'existence de ce sens particulier, fit de grands lavages, des balayages et transports de terre sur le sol où devaient passer ses Fourmis rousses (*Formica rufa*). Partant de cette idée, généralement admise alors, que ces Insectes se dirigeaient par l'odorat, il crut pouvoir déduire ce sens hypothétique du fait que ses Fourmis n'étaient nullement perturbées par les obstacles, mais qu'au contraire elles conservaient leur direction.

Il est donc temps que le rôle de cette vision spéciale soit clairement démontré, et, si nous n'y réussissons pas absolument ici, du moins nous en faisons voir de très près l'évidence, tout en en posant les bases, et nous espérons que les recherches ultérieures combleront les lacunes encore existantes.

façon quasi-mathématiquement alternative sur une longueur de 40 à 50 centimètres, qui a créé dans le sensorium de l'Insecte l'orientation réapparaissant sans cesse quasi-semblable dans la suite. » Sans compter que l'organe d'une telle fonction est totalement indémontré, nous verrons dans la suite que l'orientation maintenue s'explique parfaitement par la vision de repères lointains.

## V

### Les preuves du repère visuel. — Vue diffuse en mosaïque et vue distincte. — Repères lointains et rapprochés.

Si l'expérience de J.-H. FABRE sur les Fourmis rousses était unique, on pourrait moins insister sur le rôle de la lumière comme moyen de direction. Mais cette expérience est appuyée par une foule d'autres dues à de nombreux observateurs, et qui toutes, bien que très variables, se confirment mutuellement. Certes, on n'en a pas toujours déduit que le maintien de l'orientation était dû à la vision, mais si cette conclusion a été quelquefois oubliée, on peut voir cependant qu'elle s'impose, ou du moins s'adapte à tous les cas relatés. En voici quelques-uns comme exemples.

LUBBOCK (1881, p. 260) avait habitué quelques Fourmis (*Lasius niger*) à passer sur un pont de bois pour aller et venir du nid aux aliments. Au moment où une Fourmi passait sur le pont, il retournait celui-ci à 180°. Or, la Fourmi se retournait pareillement et en même temps, de manière à continuer sa marche dans la même direction (orientation réelle). Il modifia ensuite cette expérience en remplaçant le pont de bois par trois autres placés successivement. Alors, tandis qu'une Fourmi passait sur le pont médian, il transportait les deux autres sans que cela influence le va-et-vient des *Lasius*.

Très analogues à ces observations sont les suivantes dues à WASMANN. Un nid artificiel était composé de deux parties, la chambre à coucher et la chambre à manger, communiquant entre elles au moyen de tubes en verre. Une fois habituées à cette disposition, un tube pouvait être remplacé par un autre sans que les Fourmis paraissent s'en apercevoir, ce qui indique que dans ce cas elles négligeaient les perceptions topochimiques; mais si une nouvelle direction était donnée aux conduits de verre, elles en étaient déconcertées, apparemment parce qu'alors la lumière pénétrait dans le tube sous un angle nouveau.

Miss FIELD (1903), obligeant des Fourmis à passer l'eau à la nage, constate qu'elles conservent leur orientation.

Enfin, l'expérience suivante, ainsi que toutes celles de PIÉRON et de CORNETZ, où l'on constate la conservation de l'orientation malgré le déplacement de l'Insecte, peuvent aussi s'ajouter à la liste des expériences de laboratoire.

Une ouvrière de *Messor barbarus mediorubra* s'introduit dans une chambre dont l'unique ouverture, une porte, est à l'ouest. Arrivé au fond de la pièce, l'Insecte est introduit dans une petite boîte et transporté au fond d'une autre chambre, située à 500<sup>m</sup> plus loin, mais pourvue d'une grande fenêtre unique, pareillement orientée vers l'ouest. La porte du fond étant fermée, la Fourmi est libérée. Or, elle se hâte de retourner vers la fenêtre dont elle voit la lumière et qu'elle confond avec la porte de la pièce précédente, et sans s'inquiéter de la différence du sol.

Notons que dans toutes ces observations les facteurs olfactif, topochimique et tactile ont été soigneusement éliminés. D'autre part, toutes les espèces qui en ont été l'objet sont pourvues d'yeux composés plus ou moins bien développés, mais ne manquant jamais<sup>1</sup>. Même le *Lasius niger* ♂ à un nombre de cônes 100 à 150) qui peut bien suffire pour saisir les directions générales et des intensités variables de lumière, indépendamment de toutes visions distinctes, probablement presque nulles chez cette espèce. Il y a donc de fortes présomptions pour que la direction de la lumière soit le repère sur lequel repose la conservation de l'orientation. C'est donc là que nous poursuivrons tout d'abord nos investigations, quitte, si elles font faillite, à chercher ailleurs une autre solution. Voici donc une nouvelle série d'expériences, où l'on a recherché intentionnellement le rôle de la lumière dans l'orientation.

C'est d'abord à LUBBOCK (1881) que nous en devons la première démonstration. Comme on le sait, le savant anglais se

<sup>1</sup> Le *Tapinome erraticum* (et ses races) n'est nullement aveugle, comme le dit CORNETZ (1912, e, p. 7).

servait de disques ou tables horizontales) pouvant tourner sur leur axe vertical, et placés sur le passage de Fourmis (*Lasius niger*) allant du nid à un dépôt d'aliments. Une bougie, placée par exemple à gauche et en dehors du disque, restait toujours fixe. Le disque étant immobilisé, les Fourmis s'habituèrent bientôt à le traverser en ligne droite, ayant donc la lumière à gauche pour l'aller et à droite pour le retour. En faisant alors tourner le disque de  $90^\circ$ , LUBBOCK voyait que les Fourmis n'en suivaient pas le mouvement, mais continuaient leur marche dans la direction primitive, de façon à avoir toujours l'éclairage de la bougie à leur gauche pour l'aller (orientation réelle). Cette première expérience élimine le rôle du sens topochimique, puisque le terrain sur lequel passent les Fourmis change avec la rotation du disque; mais ce qui reste stable, c'est la direction de la lumière. Si donc c'est sur elle que s'oriente la Fourmi, celle-ci coordonnera son orientation aux déplacements du repère lumineux. Or, LUBBOCK résoud clairement et simplement cette question en plaçant la bougie sur le disque et en la faisant tourner avec lui. Cette fois on constate que les Fourmis tournent également avec le disque, de façon à maintenir la lumière dans un rapport constant avec leur axe (orientation virtuelle). Cette brillante expérience démontre donc d'une façon irréfutable la relation de cause à effet existant entre la situation de la lumière et la direction de l'Insecte. Elle prouve en outre que, dans ce cas du moins, la Fourmi ne se sert ni des ondes magnétiques, ni d'un sens interne de l'orientation (musculaire ou autre), car l'un ou l'autre aurait permis à l'Insecte de maintenir sa bonne orientation, indépendamment des rotations du disque et des déplacements de la bougie.

De son côté, H. VIEHMEYER (1900) fit de très concluantes observations sur une fourmilière de *Leptothorax unifasciatus* Ltr., élevée dans un simple bocal de verre et placée très près d'une fenêtre. D'abord installées au milieu de la terre qui en formait le fond, les ouvrières creusèrent un nouveau nid vers le bord du bocal, du côté opposé de la fenêtre. Un déménagement de larves s'effectua ensuite du nid central vers le nouveau

nid ; ce faisant, elles se tournaient vers l'obscurité pour porter leurs larves. VIEHMEYER fit tourner à 90° le flacon, de façon que le nouveau nid se trouvât alors placé du côté de la fenêtre. Or, les Fourmis continuèrent à se porter vers le côté obscur, ce qui les éloignait directement de leur but (orientation virtuelle). Quelques jours plus tard, l'expérience fut refaite sur les Fourmis allant chercher leur provende du côté opposé à leur nid et où se trouvait ordinairement une lumière. Quand elles furent habituées à cette disposition, il suffisait de changer la situation de la lumière pour voir les *Leptothorax* prendre une direction toujours dépendante de la source lumineuse et indépendante de l'emplacement du nid et de la nature du sol.

M. C.-H. TURNER (1907) a repris, en les modifiant, ces recherches sur le rôle de la lumière. Dans ce but il s'est servi d'un autre dispositif consistant : 1° en un nid artificiel contenant les espèces en expériences ; 2° d'une plateforme isolée au-dessus du nid ; 3° de bandes de carton servant de ponts mobiles pour relier le nid à la plateforme. Mettant alors à profit l'instinct qu'ont la plupart des Fourmis de rapporter au nid le couvain dispersé, M. TURNER saisissait dans l'appareil une poignée de Fourmis avec leurs cocons et les déposait sur le plateau. Au bout d'un certain temps, les Fourmis finissaient par découvrir le pont qui leur permettait de rentrer au gîte, et un va-et-vient de transport du couvain s'établissait bientôt de la plateforme au nid.

Tout cela se faisait à la faveur d'une lampe électrique placée d'un côté du dispositif. Une fois les Fourmis habituées à leur situation et transportant leurs cocons au nid sans hésitation, la lumière était transportée de l'autre côté des appareils. Aussitôt grand trouble parmi les ouvrières qui, au lieu de descendre du côté du nid par le pont habituel, prenaient la direction inverse et descendaient sur un autre pont placé du côté opposé au premier. Il est certain que, là aussi, les Fourmis étaient principalement guidées par la vue du foyer lumineux et s'en servaient comme d'un phare pour se diriger, puisque son déplacement suffisait pour les dérouter. TURNER (1907, p. 401), en variant ses

expériences, a en outre remarqué que les Insectes n'étaient influencés que par les déplacements de la lumière et non par les modifications de son intensité.

Jusqu'ici, ces observations ont été faites en laboratoire et à l'aide d'une source lumineuse artificielle (lampe, etc.), ou tout au plus limitée fenêtre. Mais en est-il de même en plein champ, avec la lumière naturelle? En d'autres termes, peut-on démontrer directement qu'une source lumineuse, telle que le soleil, par exemple, puisse également servir de base d'orientation et en expliquer le maintien en cas de transport de l'Insecte, comme l'ont démontré PIÉRON et CORNETZ? Cette idée que la lumière solaire jouait ici son rôle me vint à l'esprit avant d'avoir pris connaissance des travaux de LUBBOCK et de TURNER. Comparant l'orientation de la Fourmi à celle du marin et son œil à la boussole dont le pôle magnétique serait le soleil, j'ai procédé à une série d'expériences qui m'ont donné des résultats absolument positifs (1911, p. 322-331). L'important était de modifier à volonté la situation apparente pour les Fourmis de la source lumineuse, et j'y parvins en usant d'un miroir assez grand. En projetant brusquement les rayons du soleil, réfléchis par le miroir, sur une Fourmi revenant au nid, tandis que les rayons directs étaient interceptés par un écran, je pus voir que la direction de l'Insecte était modifiée. La déviation de la marche de la Fourmi était proportionnelle à celle des rayons solaires. Par exemple, quand ceux-ci tombaient à droite d'une Fourmi se rendant au nid et qu'artificiellement je les faisais venir de gauche, l'Insecte revenait en arrière et reprenait la direction première dès que j'ôtai le miroir. Ces expériences, faites avec des ouvrières de diverses espèces de *Messor* et de *Cataglyphis*<sup>1</sup>, m'ont presque toujours donné le même résultat positif. Les quelques exceptions constatées étaient dues à des agents perturbateurs tels que vent très fort, odeur de pistes, grands objets vivement éclairés dans le voisinage, que je pus généralement reconnaître.

<sup>1</sup> Les lois de priorité et les derniers remaniements de la classification ont fait du genre *Myrmecocystus* un groupe américain, tandis que les *Myrmecocystus* paléarctiques reprennent le nom plus ancien de *Cataglyphis*.

Ainsi donc se confirment, sur les Insectes observés en plein champ, les constatations que LUBBOCK et TURNER ont faites en laboratoire. Du reste, grâce aux deux expériences suivantes; encore inédites, je puis établir une relation plus étroite entre celles de LUBBOCK et les miennes.

*Expérience du carton tournant.* C'est, en un mot, l'expérience du disque de LUBBOCK faite en plein champ. Sur le trajet de retour au nid d'une ouvrière *Messor* isolée et chargée d'une graine, je place une feuille de carton d'un diamètre d'au moins 0<sup>m</sup>,20. Dès que la Fourmi y est montée, je soulève le carton en le faisant tourner sur son axe vertical tantôt dans un sens, tantôt dans l'autre, et d'une vitesse égalant celle de l'ouvrière. On voit alors l'Insecte poursuivre sur le carton sa marche dans la direction du nid et tourner en cercle pour maintenir cette orientation devenue virtuelle, quel que soit le sens de la rotation. Si on arrête le mouvement, l'Insecte, continuant toujours sa trajectoire, arrive sur les bords du carton.

Cette expérience, ainsi que la suivante, est à la portée de tous; il suffit de s'adresser à une espèce de Fourmi oculée et ne marchant pas trop vite. J'ai expérimenté sur une dizaine d'espèces et de races de *Messor*, et même sur *Cataglyphis albicans* (mais en hiver, alors que l'Insecte était un peu engourdi), toujours avec des résultats positifs. Cependant, il faut éviter d'employer des Fourmis marchant en file, car, comme on le verra plus loin, elles se repèrent alors plus ou moins sur l'odeur de la piste, et l'expérience peut ne pas aboutir. C'est, du reste, le cas pour plusieurs espèces arboricoles (*Cremastogaster scutellaris*, *Camponotus sicheli*), qui demandent au sens olfactif une contribution de renseignements aussi grande qu'à celui de la vue. Du moins, le phénomène est ici beaucoup moins constant.

*Expérience des cartons alternatifs.* C'est une modification de la précédente. Deux cartons rectangulaires de même format (20 à 30<sup>cm</sup>²) sont placés devant et derrière la Fourmi à observer. En approchant progressivement celui qui se trouve en arrière de l'Insecte, on finit par l'obliger à monter sur l'un d'eux. Il est

préférable qu'il monte de lui-même, sans être inquiété par aucune brusquerie, sur le carton qui est devant lui et sur lequel il continue à marcher dans la même direction. Ensuite, avant qu'il ait le temps d'atteindre l'autre bord du support de carton, on place le deuxième, de façon à ce que la Fourmi puisse passer de l'un à l'autre sans difficulté. C'est ce qui arrive le plus souvent. Le deuxième carton est traversé à son tour, et le premier est transposé au-devant de façon à la recevoir de nouveau. En plaçant ainsi alternativement un carton devant l'autre, on peut se lever, tourner d'un côté ou de l'autre, changer de place : on constate toujours que si l'ouvrière a été capturée dans les mêmes conditions d'orientation que celles de l'expérience précédente, elle conserve sa direction vers le nid pendant un temps qui, généralement, dure d'autant plus qu'elle a été prélevée plus loin du nid. Elle conserve donc l'orientation comme sur le disque de LUBBOCK ou les ponts de TURNER, alors que la source lumineuse reste fixe, que ce soit une bougie ou la lumière du jour entrant par la fenêtre.

Ces deux dernières expériences, en démontrant que les réactions au soleil (miroir) sont de même nature que celles qui sont obtenues à la lumière artificielle, prouvent de toute évidence le rôle du repère lumineux et expliquent parfaitement les observations rapportées au début de ce chapitre.

Elles expliquent comment la Fourmi conserve son orientation sans être troublée par les changements que l'on peut faire subir au sol devant ses pas. La Fourmi marche comme le pilote fixant la direction de son navire sur une étoile, ou mieux sur le pôle magnétique. L'état de la mer ne modifie point la fixité du repère choisi. Or, la Fourmi a aussi sa boussole : c'est son œil composé. Boussole de qualité variable suivant l'espèce, mais qui est admirablement conçue pour enregistrer la plus légère différence d'intensité lumineuse. Il n'est pas nécessaire que le champ visuel ait une source vive de lumière. Le soleil, caché derrière les nuages, ou diffusant dans les sous-bois, produit encore assez d'inégalité de rayonnement pour produire des variations dans la mosaïque du champ visuel. Toute lu-

minosité diffuse, réfléchie ou directe, peut servir de repère sans qu'il soit nécessaire que les formes soient exactement appréciées. Mais ce qui est d'une grande importance, c'est que ce repère soit lointain ou paraisse tel<sup>1</sup>. Plus il est éloigné, plus ses rayons arrivent parallèles sur le trajet de la Fourmi, plus celle-ci peut se fier à l'exactitude de son orientation. C'est donc sur ce repère lointain qu'elle fixe sa marche confiante quand, ignorant qu'un expérimentateur curieux l'a transportée sur un autre terrain, elle y poursuit la même direction. L'Insecte, dans cette orientation virtuelle, s'estime toujours sur le bon chemin tant qu'il ne se soucie pas de le contrôler topographiquement. Mais si quelque imprévu attire son attention de ce côté, le charme cesse, le repère lumineux est abandonné pour d'autres. C'est aussi à la persistance du repère lointain que les Fourmis doivent de pouvoir retourner sur d'anciens champs d'exploration, malgré une longue absence durant laquelle les pluies, le vent et le reste ont profondément modifié le terrain.

Ajoutons encore que la lumière qui forme ce repère lointain n'est pas absolument la même que celle qui frappe notre rétine, mais que l'ensemble du spectre se porte, chez la Fourmi, du côté de l'ultra-violet. Ceci est bien connu ; néanmoins l'expérimentation directe d'un repère invisible à nos yeux reste encore à faire. Nous y reviendrons. Pour l'instant, les résultats positifs obtenus avec la lumière directe constituent une si grande présomption en faveur de l'existence d'autres repères lumineux diffus, surtout quand on constate que dans les deux cas les réactions sont identiques, que la nécessité de poursuivre des recherches minutieuses dans ce domaine s'impose. Ce n'est que dans le cas où toutes les expériences auraient échoué que l'on serait autorisé, en cherchant ailleurs, à affirmer autre chose.

Nous ne pouvons donc nous rallier aux déductions de CORNETZ

<sup>1</sup> C'est ainsi que dans les expériences en appareil, où le trajet de l'Insecte est relativement court, la lumière peut être assez rapprochée sans que les effets en soient modifiés d'une façon appréciable.

(1911, *d*, 1912, *a*, *b*), qui, après avoir fait au facteur visuel une objection toute théorique, le remplace par un sens mystérieux indéfini ou son hypothèse de l'oscillation du départ. Cette objection mérite que nous la discutions. Elle se résume en ceci : quand la lumière tombe de haut, elle ne peut servir de repère. Ainsi formulée, elle est acceptable et je suis pleinement d'accord. Il est évident que les rayons tombant perpendiculairement sur l'Insecte ne peuvent être utilisés, puisque, quel que soit le sens horizontal dans lequel il se tourne, le repère ne varie pas et frappe toujours les mêmes rétines. Mais il faut, pour que cela se réalise dans la nature, que le plan sur lequel progresse l'Insecte soit toujours horizontal quand l'éclairage est au zénith, car, dès que ce plan s'incline quelque peu, l'angle de rayonnement se modifie également et d'autres parties de l'œil sont irritées. Or, ces conditions sont plutôt exceptionnelles et le terrain suivi par l'Insecte est ordinairement couvert d'inégalités qui le placent dans des positions variées et l'aident à rectifier la direction. Mais, en outre et surtout, il faudrait que seuls les rayons venant directement de la source lumineuse atteignent l'œil de l'Insecte, et qu'ils ne soient pas mitigés d'autres rayons arrivant par réfraction des objets du voisinage. Car il va sans dire que l'œil composé peut aussi bien recevoir les rayons réfléchis que les directs ; il n'y a pas de raison pour que les rétines qui ne sont pas touchées par les premiers restent aveugles pour les seconds, s'ils se trouvent dans l'axe de leurs cônes. Avancer le contraire serait mal interpréter ma théorie de l'œil-boussole. Or, dans aucun des deux cas indiqués par CORNETZ pour appuyer ces objections, on ne peut affirmer que les rayons perpendiculaires arrivent purs sur l'Insecte. Par exemple, le fait constaté par moi-même que, dans mes expériences du miroir sur *Cataglyphis bicolor*, les déviations étaient nulles quand le soleil est au zénith (p. 327), ne constitue pas une base suffisante. D'abord, la déviation apparente du soleil est d'autant plus faible que celui-ci est plus haut. Elle arrive à ne plus être sensible et, par conséquent, à ne plus impressionner l'Insecte. En outre, il y a, en ce moment, un tel éclairage du voisinage,

une telle luminosité réfléchié que, sans le soleil, les Fourmis ont amplement de quoi baser leur orientation.

Le deuxième cas repose sur une expérience de LUBBOCK. Ce naturaliste, dans le but de s'assurer si la vision des objets du voisinage ne participait pas au maintien de l'orientation sur le disque tournant, recouvrit celui-ci d'un cylindre ouvert dans le haut. Il constata que dans ces conditions les Fourmis maintenaient quand même leur bonne direction (orientation réelle). Or, CORNETZ trouve cette expérience concluante; seuls, dit-il, les rayons venant du haut impressionnent l'Insecte, et comme ils ne peuvent servir de repère et que la direction est conservée, il faut bien que la cause en soit autre! Telle n'est pas notre conclusion. Cette expérience est d'abord négative, et CORNETZ lui-même a vivement insisté contre les conclusions tirées des expériences négatives (1911, *c*). Pour que l'expérience fût positive, il aurait fallu que la soustraction du facteur supposé (dans le cas particulier, la vision des objets environnants) ait déterminé une désorientation de l'Insecte. Or, c'est le contraire qui se produit. Si donc ce n'est pas la vue des objets environnants, ne serait-ce pas encore la direction des rayons lumineux, lesquels continuent à descendre plus ou moins obliquement par l'ouverture du cylindre, qu'il faut incriminer? Cette ouverture est assez large pour permettre à la lumière, venant de la fenêtre ou de la bougie, d'éclairer d'une façon inégale la face interne des parois du cylindre, et même d'arriver jusqu'au fond de l'appareil, de façon à fournir des renseignements suffisants pour maintenir la direction. LUBBOCK s'était méfié de cette large ouverture; c'est pourquoi, dans une autre série d'expériences, il la diminue au moyen d'un couvercle perforé au centre. Il constata alors que, sur 19 Fourmis examinées, le disque étant tourné à  $180^\circ$ , 11 étaient désorientées et 8 seulement gardaient la bonne voie. Voici déjà une majorité qui répond positivement à la soustraction de la direction de la lumière, bien que celle-ci ne soit pas absolument complète. LUBBOCK devait ménager le passage d'un certain jour pour pouvoir lui-même suivre et contrôler les actes de ses Fourmis. Son appareil fonctionnait alors

à l'instar d'une chambre noire, au fond de laquelle descendaient encore quelques rayons qui pouvaient fort bien être utilisés par les 8 Fourmis non perturbées.

Ainsi tombent les objections formulées par CORNETZ. Du reste, nous verrons que les expériences qui vont suivre les infirment également.

Il n'est pas nécessaire que le rayon soit incident pour que sa direction soit utilisée par les Fourmis.

Sur le disque de LUBBOCK, que celui-ci soit à la lumière d'une bougie ou éclairé par le jour venant de la fenêtre, sur mes cartons alternatifs ou tournants, exposés au soleil ou à l'ombre, les Fourmis obéissent au même facteur : la direction de la lumière. Ces conclusions ne sont pas seulement les miennes, mais celles de LUBBOCK et de TURNER, les deux auteurs qui ont le plus exploré ce domaine.

*Expérience de la cuvette percée.* C'est en quelque sorte l'expérience du disque de LUBBOCK chargé du cylindre ouvert. Mais ici l'application en est faite sur l'Insecte libre rentrant au nid. On sait depuis PIÉRON et CORNETZ que, lorsqu'une Fourmi découvre une provende à une certaine distance du nid, elle s'oriente vers celui-ci dès qu'elle a saisi son fardeau. Cette prise d'orientation est, à mon avis, de même nature que son maintien ultérieur, toujours dû au repère lumineux. Je me suis donc muni d'une grande cuvette en fer émaillé, d'un diamètre d'environ 0<sup>m</sup>,40 et profonde de 0<sup>m</sup>,30. Dans le fond était ménagée une ouverture circulaire de 0<sup>m</sup>,04 de diamètre. Ainsi armé, je me rendis dans les champs à la recherche de Fourmis des genres *Messor* et *Cataglyphis*. Ces Insectes découverts, je leur donnai d'abord quelque provende pour m'assurer qu'ils se comportaient de la façon que je viens de rappeler. Ceci bien constaté, je présentai à une Fourmi une proie, puis la recouvrais doucement avec la cuvette renversée, de façon à cacher la direction de la lumière. En regardant par le trou pratiqué au fond de la cuvette, et que je diminuais autant que possible avec les mains, j'examinai attentivement l'Insecte. En opérant ainsi, je constatai toujours que si la cuvette avait été posée

sur le sol sans trop de brusquerie pour ne pas effrayer la bestiole, celle-ci, fort occupée de sa proie, ne semblait pas inquiétée. Mais, le butin bien exploré et saisi dans les mandibules lorsqu'il était question de reprendre la bonne direction du nid, la Fourmi paraissait fort embarrassée. Elle tournait sur elle-même et ne pouvait se déterminer à prendre une direction nette et définitive. Cependant, comme les tournolements s'étendaient de plus en plus, elle finissait par atteindre le bord de la cuvette,

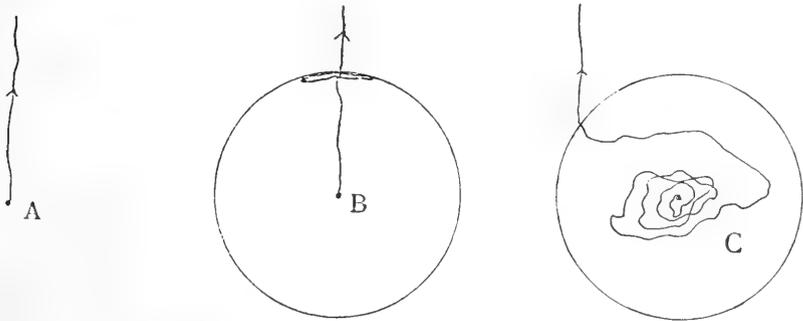


FIG. 2. — Prise d'orientation et départ vers le nid d'une ouvrière de *Cataglyphis bicolor* F. qui vient de trouver une proie.

A. A l'air libre. Retour normal direct sur orientation visuelle diffuse.

B. Sous cloche de verre. Prise d'orientation normale; l'Insecte vient buter directement contre le verre. La cloche soulevée, il continue la direction normale.

C. Sous cloche opaque (cuvette). L'Insecte hésite à prendre une direction définitive et tournoie; arrivé au bord de la cloche un peu soulevée, il en sort et prend la direction normale.

où, malgré bien des précautions, il passait un mince filet de lumière. Alors seulement l'Insecte cherchait à passer par-dessous ce rebord, et cela non pas seulement dans la direction du nid, mais dans n'importe quel sens. Ce n'est que délivré et rendu au jour (avec ou sans soleil), que l'orientation normale vers le nid était reprise et maintenue. Cependant, il faut remarquer ici une différence très nette entre les *Messor* et les *Cataglyphis*. Les premiers n'arrivaient souvent pas à reprendre leur orientation et le nid n'était retrouvé qu'après de longues et pénibles

recherches excentriques, tandis que chez *Cataglyphis* l'orientation se reprenait très aisément <sup>1</sup>.

Ainsi donc, privée du renseignement lumineux qu'interceptent les parois opaques de la cuvette, la Fourmi est devenue incapable de s'orienter. Les résultats obtenus par LUBBOCK se trouvent de nouveau confirmés par mes expériences sur le terrain. Orientation à la lumière, variant avec sa position et disparaissant avec elle. Quel rapport plus net de cause à effet peut-on donc évoquer pour contredire ces conclusions? Sauf les cas où les inégalités du sol gênaient l'application exacte de la cuvette et laissaient entrer trop de lumière, mes résultats étaient toujours positifs. Du reste, j'ai fait aussi la contre-épreuve. On pouvait m'objecter qu'outre l'absence de lumière, le fait d'être enfermé dans un espace clos assez restreint risquait de produire les perturbations observées. Cela m'a induit à expérimenter au moyen d'une grande cloche en verre très mince, comme celles dont on se sert pour protéger de la poussière des objets d'art et des instruments délicats. Or, recouvert avec précaution <sup>2</sup> de cette cloche en verre, l'Insecte reprend l'orientation normale comme à l'air libre, et va directement butter contre les parois transparentes. C'est donc bien la suppression du repère lumineux qui seul désoriente l'Insecte.

En outre de la prise de l'orientation, j'ai aussi éprouvé la Fourmi pendant le cours de la soi-disant marche aveugle en posant la cuvette sur l'Insecte en train de regagner le nid. Si on a pris garde de ne pas opérer sur des pistes dont les données olfactives peuvent servir à rectifier les troubles apportés par la suppression de la lumière, on observe, comme dans les épreuves

<sup>1</sup> On peut s'expliquer cette particularité chez les *Messor* par le fait qu'ils sont doués d'une psychicité moins développée que chez les *Cataglyphis*. La soustraction de la lumière au moment de la prise d'orientation du retour constitue une rupture dans la série des actes réflexes, qui ne peut plus être rétablie intégralement, comme chez *Cataglyphis*, par l'intervention d'actes plastiques ou de réflexes appropriés.

<sup>2</sup> Il faut se méfier du reflet qui se fait quelquefois sur le verre du côté opposé et qui peut rendre indécise la prise de direction; en outre, il faut toujours opérer pendant que la Fourmi est occupée à reconnaître le butin.

précédentes, que cette marche est si peu aveugle que l'interception de la lumière suffit pour la désorienter.

On peut donc déduire de ces expériences que la prise d'orientation, comme son maintien ultérieur, est basée sur le même facteur : la vue d'un repère lointain, diffus ou précis. Il est évident que si, dans un cas comme dans l'autre, l'orientation avait un autre facteur que la direction des radiations lumineuses, surtout si elle se basait sur le sens musculaire, les oscillations du départ ou une certaine appréciation des angles, la direction aurait été aussi bonne sous la cuvette opaque que sous la cloche de verre et en plein air.

*Vision de rayons obscurs.* Ces expériences répondent aussi aux objections de WHEELER (1910, p. 533) qui, commentant les déductions de LUBBOCK et de TURNER sur le rôle de la direction des rayons lumineux, fait remarquer que certaines Fourmis se dirigent également la nuit<sup>1</sup>. Or, rien ne prouve que la nuit, qui est plus ou moins obscure pour notre rétine, le soit également pour l'œil des Fourmis. Il semble, au contraire, que la vision de certaines Fourmis soit mieux adaptée aux faibles lueurs nocturnes qu'à celles du jour. Du reste, il n'y a pas que la lumière à nous visible qui puisse être utilisée. Comme nous l'avons déjà dit (1911, p. 331), les ondes ultra-violettes qui accompagnent en plus ou moins grande abondance les autres radiations lumineuses, sont perceptibles aux Fourmis et ne peuvent être négligées. Nous savons, grâce aux belles recherches de LUBBOCK (1881) et de FOREL (1900-1903), que les Formicides oculés sont très sensibles aux rayons chimiques<sup>2</sup>. Ils le sont peut-être même beaucoup plus qu'aux autres

<sup>1</sup> Si les *Messor* et autres Fourmis ne sortent pas habituellement la nuit, il ne faut pas en rechercher la cause dans l'absence de lumière, mais dans le froid. PIÉRON (1912, p. 238) rapporte, d'après ESCHERICH, que les *Messor* ne travaillent pas la nuit en Erythrée. Le fait ne doit pas être constant, car en Tunisie je les ai souvent surprises, ainsi que des *Cataglyphis*, en pleine nuit pendant les mois d'été. FOREL (1874, p. 437) montre qu'il en est de même en Europe, quand les nuits sont chaudes.

<sup>2</sup> Dans un travail ultérieur publié avec M. H. DUFOUR (1902), FOREL démontre que les Fourmis ne réagissent pas aux rayons de Röntgen, tandis qu'au contraire elles réagissent fortement aux rayons ultra-violetts.

ondes moins rapides. FOREL a bien démontré, en outre, que c'était l'œil qui percevait ces rayons et non le derme. Par conséquent, un milieu qui nous paraît obscur peut bien ne pas l'être pour les Fourmis. Les radiations ultra-violettes jouent-elles un rôle durant la nuit? On affirme qu'elles abondent au delà de l'atmosphère. Deviendraient-elles alors, comme les étoiles, sensibles aux rétines que n'éblouit plus la lumière du jour? Ce sont là des questions qui méritent une réponse.

Et si l'éclairage nocturne aux rayons ultra-violetts demeure indémontré, leur présence dans les radiations diurnes est, elle, certaine, et leur rôle dans l'orientation doit être envisagé.

Quoi qu'il en soit, c'est un fait certain que quelques Fourmis se dirigent la nuit sur un repère visuel. J'ai fait moi-même d'intéressantes observations sur ce point chez *Cataglyphis*, pendant la nuit; pour m'assurer que le sens topochimique et l'odorat ne jouaient aucun rôle, j'avais pris la précaution d'amputer les antennes. Or, le maintien de l'orientation reste le même que chez celles observées en plein jour et non opérées (1911, obs. 12, fig. 5, p. 329). Sans doute, le rôle de repère de ces rayons obscurs demande à être complété. C'est ce que j'avais exprimé dans mon premier travail. Je pense qu'on y parviendrait en reprenant la méthode expérimentale de TURNER sur des espèces oculées, mais alors en se servant pour l'éclairage de deux lampes électriques. L'une, à verre rouge, servirait de contrôle, permettant à l'opérateur de suivre les Fourmis sans qu'elles en soient trop influencées, le rouge leur étant peu sensible; l'autre, à vapeur de mercure, qui, comme on le sait, dégage d'abondants rayons ultra-violetts, serait en outre entourée de cobalt et d'une solution d'iode dans du sulfure de carbone, de façon à intercepter le plus possible tous les autres rayons. Ainsi appareillé, et si les Fourmis basent réellement leur orientation sur les ondes obscures ultra-violettes, on pourrait changer la situation de la lampe rouge sans les inquiéter, tandis que le déplacement de l'autre lampe serait immédiatement suivi du même trouble que celui obtenu par TURNER avec la lampe électrique ordinaire. Il y a donc là matière à recherches, et je suis

à peu près certain que, si les expériences sont bien ordonnées, les résultats concorderont avec ceux obtenus par TURNER et LUBBOCK pour les rayons visibles.

D'ailleurs, nous ne prétendons pas limiter aux rayons ultraviolets le repère visuel susceptible d'être utilisé pendant la nuit. LE BOX a montré que presque chaque objet frappé par la lumière solaire émet, en dehors des rayons visibles, certains rayons invisibles capables d'influencer la plaque photographique. Tout le monde sait à quelles importantes découvertes sur la radioactivité ont conduit les observations du savant français. La limite de l'inconnu dans ce domaine est loin d'être atteinte. Il n'est donc pas improbable que l'œil des animaux nocturnes, et plus spécialement de certains Insectes, soit adapté à la perception des radiations émises la nuit par les objets qui ont été vivement éclairés le jour, comme nous voyons nous-mêmes la phosphorescence des sulfures alcalins et d'autres corps. D'un autre côté, il n'est pas impossible que la luminosité des astres, la lune surtout, n'agisse comme facteur dans l'orientation nocturne <sup>1</sup>.

*Vision distincte.* Les expériences relatées jusqu'ici conduisent toutes à cette conclusion que certaines Fourmis se servent de la lumière réfléchie comme de la lumière directe pour se diriger, mais elles n'ont pas démontré la visibilité d'objets déterminés. En d'autres termes, nous avons constaté l'existence d'une perception de rayons lumineux agissant par leur direction, soit une vue de radiation indépendante de la vue nette des objets.

Nous allons examiner une nouvelle série d'observations qui indiquent un acheminement de cette vue de radiation plus ou moins diffuse vers la vue distincte. Cette évolution ne peut être que désirable pour les genres arboricoles tels que *Pseudomyrma*, *Ancophylla*, ainsi que pour les espèces chasseresses,

<sup>1</sup> CORNETZ (1912, *f*) s'est demandé si les Fourmis pouvaient percevoir des rayons traversant des corps opaques. Il constata que les *Messor* évitent de passer au-dessous d'un écran horizontal suspendu à 0<sup>m</sup>,01 sur le sol, tandis que les *Tapinoma* passent outre. Cela montre, à mon avis, que les *Messor* observés utilisaient un repère lointain invisible sous l'écran, tandis que les *Tapinoma*, utilisant concurremment la vision et l'olfaction, pouvaient se servir de ce dernier repère à défaut du premier.

comme les *Cataglyphis*. Une vue de plus en plus distincte s'impose, en effet, dès que l'orientation n'exige plus seulement le maintien prolongé dans une direction quasi rectiligne sur un plan plus ou moins horizontal, mais bien une série de contours, comme cela se présente dans les branchages ou la poursuite d'une proie. Cependant, cette vue distincte est loin d'atteindre un degré de perfection aussi grand chez les Fourmis que chez d'autres Insectes, par exemple les Libellules et les Mantes. Cela dépend du nombre et de la direction des cônes. Si ceux-ci divergent beaucoup (yeux bombés), la vision diffuse de rayonnement primera la vision distincte, mais sera plus étendue. Si, au contraire, les cônes ont une direction plus parallèle (yeux plats), la vue sera plus distincte, mais plus limitée. L'œil qui offrira le maximum d'avantages pour la vision en mosaïque<sup>1</sup> sera donc celui qui, avec un pourtour convexe, présentera une zone aplatie avec des cônes nombreux, étroits et profonds. Cela semble se confirmer par le fait que les Fourmis arboricoles ont précisément une tendance marquée à avoir des yeux relativement fort grands. On retrouve aussi cette tendance chez les espèces chasseresses, aussi bien chez les Ponerines que chez les Camponotines, et en outre, comme je l'ai fait remarquer, chez les espèces arénicoles. Chez celles-ci, les repères olfactifs et tactiles sont facilement effacés par les vents qui déplacent les sables; la vue est forcément appelée à y suppléer par un développement plus accusé.

Il existe encore fort peu d'observations indiquant la valeur que peut atteindre la vision distincte chez les Formicides. Celles que je vais relater ici indiquent seulement une tendance vers la vision des objets, surtout des grands objets, non dans l'appréciation de leur forme, mais dans son emploi comme facteur de l'orientation. Du reste, si nous tenons compte des observations de PLATEAU (1885-1887), nous pouvons avancer que la vision des objets est plutôt influencée par des différences de lumière que

<sup>1</sup> Le sens que nous donnons ici à la vue en mosaïque est le même que celui conçu par J. MÜLLER (1826) et admis ensuite par EXNER (1875, 1868, 1891) et A. FOREL (1900, a).

par leur forme. Ainsi un corps très éclairé sera mieux perçu, quoique éloigné et exigü, qu'un autre plus grand, plus proche mais peu lumineux. Cependant, nous pensons que la fixité d'un repère a plus de valeur que son degré de luminosité.

Je rappelle tout d'abord une observation citée dans ma première étude sur ce sujet (1911, p. 317-318), faite sur une ouvrière d'*Aphaenogaster splendida*, qui charriait ses proies le long de la base d'un mur d'une cour. Après lui avoir donné une Mouche qu'elle saisit et emporte dans la direction du nid, en marchant à 0<sup>m</sup>,20 environ de la base du mur, je constate que ni le balayage du sol au-devant d'elle, ni même la présence de feuilles de papier qu'elle traverse en droite ligne, ne la dévient de son orientation. Ceci élimine la possibilité de renseignements topochimiques. Alors, tandis que l'Insecte repasse sur le papier, je le transporte au milieu de la cour. Aussitôt il est extrêmement troublé et tournoie pendant une demi-heure sans résultats, tandis que, replacé au pied du mur, il reprend son orientation normale et gagne le nid. Pourquoi l'Insecte, transporté au milieu de la cour, n'a-t-il pas conservé son orientation? Ne serait-ce pas que la vue du mur, au pied duquel il passait, lui servait de repère, et que son éloignement a suffi pour le troubler? Si la conservation de l'orientation avait ici une autre base que la vision distincte et l'olfaction, elle serait maintenue malgré le déplacement.

Les *Messor*, très voisines des *Aphaenogaster*, peuvent aussi utiliser la vue des grands objets comme repères. Je connais un nid de *Messor barbarus meridionalis* situé à 2<sup>m</sup> au sud d'une grande muraille. En transportant ces Insectes, qui chassent isolément, parallèlement au mur, soit en les laissant au côté sud, on ne provoque aucun trouble de l'orientation. Le phénomène de PIÉRON se constate normalement dans ce cas; mais si je transporte l'ouvrière au nord d'une autre muraille située à 10<sup>m</sup> plus loin, je constate qu'elle est désorientée et souvent perdue. Il est donc fort probable que la façade sud du premier mur est ordinairement utilisée comme moyen de repère. Il a l'avantage d'être plus constant que la vue du soleil, dont le déplacement conti-

nuel oblige l'Insecte à un repérage spécial pour chaque voyage. Considéré de cette façon, l'aphorisme de CORNETZ : « Le retour est fonction de l'aller » est exact, puisque c'est sur la reconnaissance des renseignements pris pendant l'aller que la Fourmi peut effectuer son retour. Il y a lieu de remarquer ici qu'un repère immobile, comme un mur bien éclairé et utilisé chaque jour, à chaque voyage, a plus d'importance qu'un autre repère très brillant, mais mobile, comme le soleil. Je m'explique ainsi le fait, souvent constaté, que le phénomène de l'orientation virtuelle est moins facile à obtenir dans une cour ou près d'un grand mur qu'en pleine campagne.

C'est ce que montre également mon observation de l'an passé (1911, p. 327, obs. 10, et fig. 4), où la présence d'un grand amas de gerbes éclairé avait permis à une ouvrière *Messor* de corriger une orientation perturbée par l'expérience du miroir. Cela confirme aussi la remarque de TURNER que l'orientation est plus influencée par la situation des objets que par leur intensité lumineuse. On voit donc apparaître une transition entre l'emploi de la vision plus ou moins distincte des objets et cette vue spéciale de la direction des rayons lumineux, qui n'implique pas la nécessité d'une perception nette des formes, et que j'appelle vue diffuse. Il existe d'autres observations qui montrent cet acheminement vers la vue distincte, bien que ne l'atteignant pas encore d'une façon indiscutable. Rappelons celles de FOREL (1874) sur *Lasius fuliginosus* et les miennes sur *Monomorium salomonis*, qui font voir l'Insecte confondant l'observateur avec un arbre. Je viens encore (août 1912) de constater un de ces cas sur des ouvrières de *Camponotus maculatus barbaricus*, dans les conditions suivantes : au pied d'un grand Dattier isolé dans la plaine se trouvait un nid de ces grandes Fourmis. Transportées à deux ou trois mètres autour de l'arbre, elles revenaient directement vers lui, quel que soit le lieu où elles étaient déposées. Quoique un certain nombre cherchassent d'abord sur place, effectuant le tournoiement de TURNER, réaction ici normale parce qu'elles avaient été capturées aux abords du nid, toutes finissaient par prendre la bonne direction. Quel-

ques-unes étaient momentanément désorientées, lorsqu'elles passaient au fond d'une dépression (sillon d'un terrain de labour) qui pouvait leur cacher le Dattier. D'une façon générale, la vue du Palmier paraissait suffire à leur orientation, et l'orientation virtuelle ne se produisait pas. Le Dattier était devenu, par habitude, le poteau indicateur de leur nid. Il n'est pas rare que ces espèces timides se laissent choir des branches pour échapper à leurs ennemis, et la pratique de ce repérage devenant fréquente, il est facile de comprendre la réaction spéciale des Fourmis dans cette expérience.

Les observations qui précèdent montrent donc que la vue, en devenant plus précise, tend à déterminer un nouveau mode d'orientation plus analogue à celui des vertébrés. Il est probable que, lorsqu'on connaîtra mieux l'acuité visuelle d'une foule d'espèces très avantageusement oculées, cette analogie deviendra plus évidente.

Quoi qu'il en soit, nous pouvons déjà constater que le rôle de la vue est considérable dans l'orientation des Fourmis. Dans sa forme la plus simple, alors que les cônes sont peu nombreux et que le champ visuel apparaît comme une mosaïque détachée plus ou moins lumineuse et plus ou moins confondue, la direction générale de la lumière sert seule, ou à peu près, de repère. Mais à mesure que les objets se précisent, grâce à la multiplicité des cônes et à la différenciation du champ visuel, de nouveaux points de repères apparaissent et s'ajoutent au précédent.

Dans le premier cas, alors que seule la direction des rayons lumineux est utilisée et agit comme un repère lointain, l'Insecte s'oriente suffisamment tant qu'il n'est pas déplacé autrement que par sa marche propre ; mais son transport artificiel, déplacement passif, pouvant s'effectuer indépendamment d'une modification appréciable dans son champ visuel, provoque le singulier phénomène de PIÉRON, c'est-à-dire de l'orientation virtuelle.

Dans le deuxième cas, où les points de repère se multiplient et se rapprochent, le déplacement ne peut plus se produire sans qu'un changement concomitant de leur situation dans le champ

visuel ne devienne sensible pour l'Insecte, lui permette de reconnaître ce déplacement, d'en être troublé et parfois de le corriger.

Nous pouvons donc affirmer que les Fourmis non aveugles voient pour se diriger, bien que nous ne sachions pas toujours exactement ce qu'elles voient. On doit cependant se représenter que l'œil perçoit un panorama en mosaïque, dont chaque tache ou groupe de taches correspond en intensité avec la somme des luminosités fournies par les détails du paysage (ciel, astre, montagne, maison, grands végétaux, etc.), qui reste relativement fixe et peut servir de repère.

*Phototropisme ?* Avant de clore ce chapitre, il nous reste encore à examiner le côté psychique de l'orientation visuelle chez les ouvrières des Fourmis.

Est-il un simple phototropisme, comme le pense CORNETZ (1911, *d*, p. 237), ou un phénomène plus élevé, une reconnaissance, comme le pensent TURNER (1907, p. 370) et LÆB lui-même (1902, p. 169), qui dit « n'avoir jamais trouvé un vrai héliotropisme chez l'ouvrière. »

Si nous ne voulons pas étendre indéfiniment le sens du mot phototropisme, ce qui lui ferait perdre sa signification, il faut s'en tenir à la définition de LÆB : « the fact that the light automatically puts the plant or animal in such a position that the axis of symmetry of the body or organ falls in the direction of the rays of the light. » C'est un réflexe irrésistible de l'Insecte à la lumière et dépendant de sa situation.

On conçoit donc qu'au premier abord mon expérience du miroir ait pu suggérer l'idée de l'héliotropisme (CORNETZ, 1911, *d*); mais, en examinant le fait de plus près, on voit facilement qu'il n'y a pas ici de réflexe irrésistible et que l'Insecte corrige fréquemment les erreurs que peut entraîner la transposition de la source lumineuse. Le fait que les Fourmis passent ordinairement sans trouble du soleil à l'ombre, et vice versa, indique bien clairement l'indépendance de la marche de l'Insecte à l'influence exclusive de l'astre du jour. En outre, la trajectoire de l'Insecte par rapport à la situation du soleil varie

constamment suivant l'heure du voyage et la direction d'aller ou de retour vers le nid. Or, pas plus que dans les nombreuses expériences que fit TURNER pour élucider cette question, un vrai phototropisme n'est constatable. Le soleil constitue simplement un point de repère dont l'importance est certainement considérable dans certains cas, mais qui n'est qu'exceptionnellement utilisé seul. Des zones obscures, demi-obscures apparaissent simultanément ou indépendamment de zones très brillantes dans la mosaïque du champ visuel et peuvent servir de repères au même titre les unes que les autres. L'attention de l'Insecte sera seulement plus vivement influencée quand les contrastes entre les différentes zones seront intenses que quand ils seront faibles. Si l'une de ces zones disparaît brusquement du champ visuel (passage du soleil à l'ombre), l'Insecte continue à se repérer sur les zones restantes ; mais, s'il y a transposition subite de ces zones (expérience du miroir), l'Insecte, en se plaçant dans une nouvelle direction correspondant à ce changement, ne fait que maintenir son orientation en rapport avec les repères d'une prépondérance habituelle. La dépendance de la direction de l'ouvrière par rapport au soleil est ici seulement apparente, car elle n'est pas invariable, mais seulement occasionnelle. Ce n'est donc pas un tropisme.

Mieux que cela, nous pensons que le phototropisme, s'il existait, serait plutôt gênant pour l'ouvrière dans son trajet à la recherche d'une provende. Les réactions déterminées par les rencontres occasionnelles de butins ou d'obstacles s'en trouveraient d'autant plus réduites que le tropisme serait plus puissant. Or, le phototropisme est un réflexe inférieur qui entrave considérablement les actes plastiques, déjà si peu ébauchés, de l'Insecte. Variable suivant le degré de développement psychique de la Fourmi, il se montre nettement chez le mâle, dont la psychicité est fort inférieure, tandis qu'il manque chez l'ouvrière, beaucoup mieux douée sous ce rapport. Voici une observation faite dans le courant d'août 1912, qui montre un cas de vrai phototropisme chez un mâle de *Camponotus maculatus thoracicus* Fab.

Pendant que j'écrivais la nuit sur une table éclairée d'une lampe à pétrole, ce mâle vint tomber sur mon papier. Aussitôt il reprit son essor et vola directement vers la lumière. Arrivé dans le disque d'ombre qui s'étalait au pied de la lampe, il s'arrêta quelques secondes et revint en arrière sur la partie éclairée de la table; puis, s'envolant de nouveau vers la lampe pour revenir ensuite dans la partie éclairée, il continua ce va-et-vient pendant quelque temps. Je saisis alors l'Insecte et, lui coupant les ailes, je le déposai au milieu d'un carton, sur lequel il se mit alors à marcher d'une façon constante dans la direction de la lampe en conservant cette direction, quel que fût le sens du mouvement de rotation du carton. Je passai ensuite à l'expérience des cartons alternatifs, qui me donna les mêmes résultats positifs. Ensuite, laissant l'Insecte marcher librement sur la table d'abord, puis ensuite sur le plancher où je plaçai la lampe, je pus constater que, dès que j'interposais brusquement un carton entre lui et la lampe vers laquelle il se dirigeait, il revenait immédiatement en arrière vers les parties éclairées de la table ou du sol; là, il avançait encore quelques centimètres et retournait vers la lampe. Ce n'est que quand il s'approchait des soubassements du mur, qui étaient en faïence et réfléchissaient la lumière comme un miroir, que l'Insecte se laissait attirer par ce reflet et s'en approchait comme vers la source lumineuse elle-même. Ici, cette direction soutenue et invariable vers la lumière est bien du phototropisme pur<sup>1</sup>. Et combien différente l'allure de ce mâle de celle de l'ouvrière de la même espèce dans des circonstances identiques! J'ai souvent vu ces ouvrières venir chasser les petits Insectes sur un drap blanc étalé la nuit en pleine campagne et éclairé par une lampe à acétylène. Les Fourmis s'occupaient tranquillement de leur chasse et ne paraissaient nullement influencées par la vive clarté, qui attirait pourtant en grande quantité les autres Insectes.

<sup>1</sup> Ce phototropisme paraît être en relation avec la vie sexuelle; il apparaît au moment du vol nuptial chez les deux sexes et se transforme en photophobie chez la femelle, après la copulation.

D'autre part, quand on fait marcher une ouvrière sur un carton tournant, elle se dirige vers son nid, quelle que soit la direction de la lumière qui lui sert de repère, tandis que le mâle se dirige irrésistiblement vers la lumière.

*Expériences sur « Solenopsis Lou »* For. Ces toutes petites Fourmis (1 à 2<sup>mm</sup>) vivent presque exclusivement loin du jour. Leurs mœurs parasitiques, qui consistent à se nourrir du couvain d'espèces plus grandes à côté desquelles elles établissent leurs fines galeries, ne les obligent pas à en sortir. Aussi ont-elles des yeux plus ou moins atrophiés. Chez *S. lou* il n'y a qu'une seule facette souvent rudimentaire et qui peut manquer. Ayant eu l'occasion de découvrir un nid de cette espèce, j'ai immédiatement essayé sur elles le rôle de la lumière comme moyen de direction. J'essayais d'abord de placer sur un carton tournant des ouvrières prélevées à même le nid. Les Fourmis avançaient avec hésitation de côté et d'autre, se tournant, changeant de direction, mais toujours sans rapport avec les mouvements de rotation du carton. Ce premier résultat est du reste fréquemment obtenu dans de pareilles conditions, même avec des espèces oculées, car le déplacement étant passif il y a dépistage. Il fallait donc expérimenter sur des *Solenopsis* allant dans une direction fixe. Dans ce but, j'ai installé une cinquantaine d'ouvrières et une douzaine de mâles dans une simple boîte en fer blanc contenant le sable humide du nid. Tant que la boîte, posée près d'une fenêtre, fut couverte d'un corps opaque, les Fourmis restèrent en grand nombre à la surface du sable qu'elles avaient cependant criblé d'une multitude de petits trous. Quand j'ouvre la boîte, elles paraissent peu inquiétées de la présence subite de la lumière ; elles vont et viennent sans direction définie et que le mouvement de rotation de la boîte n'influe aucunement. Au bout d'une semaine, les Fourmis n'ont pas changé leurs habitudes. Alors je recouvre la boîte d'une plaque de verre. Au bout de quelques heures, les mâles qui étaient toujours à la surface du sable ont peu à peu pénétré dans de grandes chambres que creusent les ouvrières. Celles-ci apportent constamment au dehors des grains

de sable qu'elles déblaient et vont déposer de 1 à 3<sup>cm</sup> autour de l'orifice, puis y retournent directement. Il y a donc cette fois une direction précise. Est-elle basée sur la lumière ? Dans de pareilles conditions les *Leptothorax* de VIEMEYER ont répondu affirmativement, mais ceux-ci ont des yeux composés. Or mes *Solenopsis* aveugles ont toujours répondu négativement. Ici, aucun mouvement de la boîte ne parvient à troubler l'orientation des Insectes. En faisant tourner la boîte pendant que j'observais une Fourmi qui, ayant déposé son grain revenait à l'orifice, celle-ci ne modifiait en rien sa direction réelle vers son but. L'expérience du miroir faite sur ce nid resta également négative. Ainsi donc une espèce aveugle ou presque aveugle ne produit pas le phénomène de l'orientation virtuelle. Ce résultat était à prévoir. Depuis longtemps j'espérais l'observer sur des *Dorylus* tout à fait aveugles, mais la malchance ne m'a pas permis d'en retrouver depuis longtemps. Cependant, si le repère lumineux fait défaut aux *Solenopsis*, en revanche elles sont très favorisées par le sens de l'olfaction-tactile. Leurs antennes se terminent par deux articles relativement volumineux et formant une massue qu'elles promènent avec rapidité sur tout ce qui est à leur portée. Quand à leurs yeux atrophiés, s'ils sont sensibles à la lumière, c'est pour la fuir, mais non pour se repérer d'après elle.

## VI

### Le rôle des antennes dans l'orientation. — Olfaction chimique et olfaction tactile.

Tout le monde est d'accord pour considérer l'antenne comme l'organe de l'olfaction ; où le doute commence, c'est quand il faut préciser en quoi consiste l'olfaction chez l'Insecte, et ici, plus spécialement chez la Fourmi. Nous avons bien des raisons de soupçonner qu'outre un odorat purement chimique analogue à celui des Vertébrés, il existe des sensations où l'odeur se

combine avec le sens tactile (sens topochimique de FOREL) et qui sont constituées par des données où l'élément physique prédomine. Cela ne peut qu'augmenter les renseignements. Mais l'organe de l'Insecte est si différent du nôtre que sa fonction ne peut être comparée qu'avec beaucoup de réserves. Miss FIELDE (1904) a déjà fait de très importantes observations sur ce sujet, mais qui mériteraient d'être contrôlées et amplifiées.

Cependant, si avec les données encore incertaines dont on dispose, il est difficile de se faire une idée exacte de ce que sentent les Fourmis avec leurs antennes, on peut arriver à comprendre un peu comment elles les utilisent dans l'orientation. De nombreuses expériences ont démontré que, à la façon d'un chien, elles peuvent se servir de ces organes pour suivre une piste. Mais quand il s'agit de déterminer comment elles arrivent à discerner par des impressions olfactives le sens de la piste et la direction du nid, les hypothèses commencent à pleuvoir.

C'est d'abord BETHE (1898-1902) qui cherche à expliquer le phénomène par sa théorie des traces polarisées. Pour lui, la Fourmi déposerait des traces de caractère différent à l'aller et au retour, traces qui détermineraient la direction à suivre suivant que la Fourmi est chargée ou non.

WASMANN, tout en combattant BETHE, soupçonne que l'odeur du nid est d'autant plus intense sur la piste que l'on s'en rapproche et qu'il en résulte une indication suffisante pour orienter l'Insecte.

Or ces expériences faites au moyen de ponts tournants par BETHE, WASMANN et TURNER (p. 375) se contredisent parce que les espèces expérimentées ne sont pas tout à fait aveugles et que dans ces cas, on a négligé de prendre en considération le rôle que peut jouer la vue. Nous savons déjà et nous verrons encore plus loin quelle en est pourtant l'importance. Nous bornons donc ici nos remarques au cas où le facteur lumière peut être éliminé.

Dans mon premier travail, j'avais déjà démontré par des observations précises que les ouvrières *Acantholepis frauenfeldi*, *Tapiuoma erraticum*, *Camponotus maculatus*, pouvaient volon-

tairement tracer une piste odorante en abaissant l'abdomen sur le sol et qu'elles se servaient de ce moyen pour indiquer la route à suivre à des amies qu'elles voulaient conduire vers une provende ou ramener au nid quand elles étaient égarées. C'est surtout chez *Tapinoma* que ce fait est le plus aisé à observer. FOREL (1874, p. 333) l'avait déjà entrevu chez une ouvrière de cette espèce.

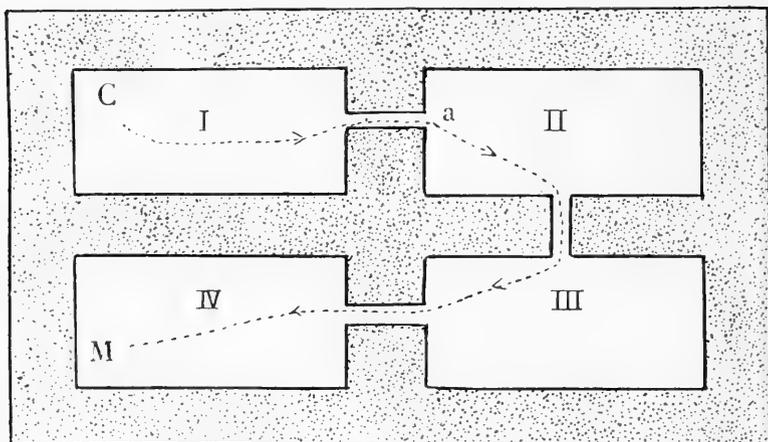


FIG. 3. — Plans d'un nid artificiel en plâtre à 4 chambres : I, II, III, IV. C, place où les *Tapinoma* sont installés avec leur couvain. a, passage fermé pour affamer les Fourmis. M, emplacement de la nourriture. En pointillé, tracé odorant.

Grâce à un petit artifice j'ai pu refaire à volonté l'observation, et quiconque le désire pourra très aisément le constater à son tour. Il suffit de disposer dans la première chambre I de mon petit appareil de plâtre<sup>1</sup> (fig. 3) une colonie de 20 à 30 ouvrières *Tapinoma*. En obstruant le passage avec les chambres sui-

<sup>1</sup> On prépare facilement cet appareil en coulant du plâtre de Paris à l'état crémeux entre deux plaques de verre dont la supérieure est huilée et que l'on presse pour obtenir l'épaisseur désirée. Une fois desséché, il suffit de découper les bavures du plâtre et de sculpter les passages. Le verre supérieur, coupé en quatre, donne le couvercle pour chaque chambre.

vantes, on prive les Fourmis d'aliments et d'eau. Au bout de deux ou trois jours, quand on soupçonne qu'elles ont bien besoin de nourriture, on dépose un peu de sirop de sucre dans la dernière chambre de l'appareil (IV), puis tout doucement, on ouvre le passage de la première chambre. Ainsi les chambres suivantes II, III et IV, constituent pour les ouvrières un terrain absolument inconnu, sur lequel on voit bientôt s'engager une Fourmi qu'il suffit de suivre attentivement. Celle-ci les explore l'une après l'autre et arrive enfin au sucre où elle s'arrête et boit longuement. Rassasiée, elle revient alors auprès de ses compagnes. Mais ce retour se fait en traînant l'abdomen pour imprimer l'odeur des glandes anales sur le sol et créer ainsi une piste. Arrivée auprès de ses amies, elle les secoue vivement en leur donnant de petits coups de tête ou les tiraille aussi par les mandibules. Averties de cette façon, les Fourmis s'agitent, cherchant la piste, la trouvent assez facilement et la suivent exactement jusqu'au sucre. Quelquefois ce n'est qu'après avoir réveillé ses compagnes et en retournant la première vers la quatrième chambre que la Fourmi exploratrice trace sa piste odorante.

Jusqu'ici il n'y a qu'une trace odorante à suivre, conduisant forcément au but l'Insecte placé à l'autre bout du trajet, mais qui serait probablement impropre à indiquer la direction du nid ou du sucre à une Fourmi non initiée posée au milieu de son parcours. Il faut qu'à l'odeur pure de la trace s'ajoutent d'autres renseignements capables de fournir une orientation. C'est ce que démontre l'observation (1911, ob. III, p. 310) que je fis sur une petite colonie de *Camponotus maculatus barbaricus*. La reine égarée fut ramenée au nid en suivant la piste qu'une ouvrière avait tracé devant elle à son intention. Mais comme l'ouvrière avait fait décrire une boucle à la piste en revenant s'assurer qu'elle était suivie, la reine s'engagea à faux sur cette boucle, et ne s'aperçut qu'elle revenait en arrière que lorsque elle eut atteint le trajet précédemment parcouru. Avec FOREL, je suppose que le mécanisme de la reconnaissance de la direction peut s'expliquer par la différence des sensations perçues de part et

d'autres par les antennes. Les sensations recueillies à droite de la piste étant autres que celles recueillies à gauche, la Fourmi reconnaît par renversement de leur succession le sens de la marche. Cela implique des renseignements multiples et variés que peut-être l'odorat chimique ne pourrait fournir à lui seul sans le concours concomitant de données physiques. C'est ce qui donne à l'hypothèse d'un sens topochemique beaucoup de vraisemblance bien que toutefois il importe de poursuivre encore les recherches dans cette voie.

Pour cela il est préférable de s'adresser à des espèces naturellement aveugles que d'expérimenter sur des Fourmis dont on a verni les yeux, ce qui non seulement demande une grande habileté et un contrôle fréquent et minutieux à la loupe, mais place l'Insecte dans des conditions qui sont tout à fait nouvelles pour lui et peuvent avoir une influence sur la valeur des résultats. Nous savons déjà avec quelle facilité les *Eciton* aveugles se concertent et constituent des chemins lorsqu'ils sont transportés en terrain inconnu (FOREL, 1900, c). Les Dorilines africains agissent de même, et c'est là que l'on peut le mieux se rendre compte de l'origine et du développement de l'orientation basée sur le sens topochemique pur. Cependant, les données que nous pouvons tirer, dans certains cas, des observations faites sur les Fourmis oculées ne sont pas à dédaigner. Elles montrent que l'odeur joue le rôle principal, mais qu'il n'est pas le seul agent et que des modifications d'ordre physique du sol sont également perçues par les antennes. C'est ainsi que TURNER a remarqué que des Fourmis étaient influencées, lors du changement d'une surface lisse, par une surface veloutée. Il arrive également que si l'expérience du transport se pratique sur un terrain très différent, les Fourmis s'en aperçoivent et ne donnent pas si nettement le phénomène de l'orientation virtuelle. Cela est naturellement plus fréquent chez les *Messor*, qui usent davantage de repères techniques, que chez les *Formica*, par exemple, même quand l'Insecte est en exploration isolée sur un terrain supposé inconnu. Il va sans dire que si le prélèvement a lieu sur un chemin collectif dont la topographie est bien connue, l'Insecte pré-

sentera des troubles bien plus fréquents. Cependant, tout cela est loin d'être constant et varie non seulement avec les espèces, mais même selon des circonstances individuelles qu'il n'est pas toujours facile de déterminer, chaque individu pouvant avoir un repérage particulier.

C'est surtout quand on apporte quelques modifications chimiques ou physiques aux trajets collectifs que l'on peut le mieux se rendre compte de l'importance de l'olfaction. Presque tous ceux qui se sont occupés de cette question ont renouvelé la vieille expérience de BONNET en la complétant. Les conclusions qui en découlent sont bien résumées par PIÉRON (1904, p. 175) : « Des ouvrières suivant un chemin collectif <sup>1</sup> s'arrêtent quand elles rencontrent des odeurs inattendues, s'enfuient quand ces odeurs appartiennent à des Fourmis ennemies, traversent assez facilement quand ce sont des odeurs végétales, et ne sont pas arrêtées par des lavages à l'eau pure ou des déplacements de poussière ; elles peuvent tourner l'obstacle odorant et rejoindre leur chemin de l'autre côté. » En outre, « elles sont arrêtées par un obstacle nouveau qu'elles rencontrent et s'égarerent quand disparaît un obstacle habituellement rencontré. »

L'amputation des antennes peut aussi donner quelques indications. Mais comme il reste encore l'usage possible des yeux, ce n'est que comme expérience complémentaire qu'elle doit être pratiquée, et les déductions qu'on peut en tirer au point de vue olfactif sont extrêmement limitées. Le résultat peut beaucoup varier selon l'espèce et le lieu où a pratiqué l'opérateur. En général, les *Messor* amputées sur un trajet collectif s'arrêtent et sont complètement désorientées, tandis que des *Cataglyphis*, qui vont solitaires, en sont parfois à peine incommodées.

C'est qu'ici la vue, s'associant à l'odorat, le remplace au besoin. Leur combinaison joue donc un rôle extrêmement important dans l'orientation.

<sup>1</sup> Le chemin collectif dont il s'agit ici consiste en piste persistante et non en marche en troupe ou en armée.

## VII

**Coordination des sens visuel et olfactif.**

Nous avons vu dans le chapitre précédent que nous faisons toutes nos réserves au sujet de la plupart des expériences faites jusqu'ici pour reconnaître comment une piste odorante pouvait indiquer la direction du nid. Le moment est venu de les examiner de plus près, maintenant que nous sommes mieux renseignés sur les deux principaux moyens de l'orientation : la vue et l'odorat. L'idée qu'une piste pouvait indiquer la direction du nid a eu pour point de départ l'observation suivante : sur un cordon de Fourmis on prélève une ouvrière chargée ou non, et, après l'avoir retenue quelque temps, on la replace sur la même piste, soit à l'endroit du prélèvement, soit sur un autre point, et on constate qu'elle reprend toujours la direction qu'elle avait au moment de la capture.

Si cette expérience était faite sur une espèce absolument aveugle, il n'y aurait aucun doute que ce soit sur la piste elle-même et dans le sens des antennes qu'il faille chercher le facteur de la reconnaissance ; mais toutes ces expériences ont été faites avec des espèces plus ou moins bien oculées, et, dans ces conditions, le renseignement visuel pouvant s'ajouter à celui de la piste, on n'est pas en droit de tirer une conclusion impliquant seul le sens topochimique. Voici une expérience qui montre clairement l'association de ces deux facteurs (fig. 4).

Monastir, 28 août 1912. — D'un nid de *Messor barbarus sancta* partent deux chemins très fréquentés, l'un allant au sud-est, l'autre à l'ouest. Une ouvrière chargée, marchant vers le nid, est transportée du milieu du chemin ouest au milieu du chemin sud-est. Qu'arrive-t-il ? Régulièrement l'Insecte continue sa marche dans la même direction qu'avant le déplacement, c'est-à-dire vers l'est, donc s'éloignant du nid (orientation virtuelle sur piste). Mais comme la deuxième piste se dirige un peu plus au sud que la première, la Fourmi présente plusieurs fois une

tendance marquée à en sortir; seulement, les limites du chemin à peine dépassées, l'Insecte s'aperçoit qu'il dévie et corrige cette légère erreur, mais s'éloignant toujours de son nid en traînant avec lui une grosse graine.

Répétée plusieurs fois, l'expérience a toujours donné la même solution. Aussi bien, quand je transportais les Fourmis venant du chemin sud-est sur le chemin ouest que dans le cas inverse, l'Insecte s'éloignait du nid. On le voit, la vision était ici le re-

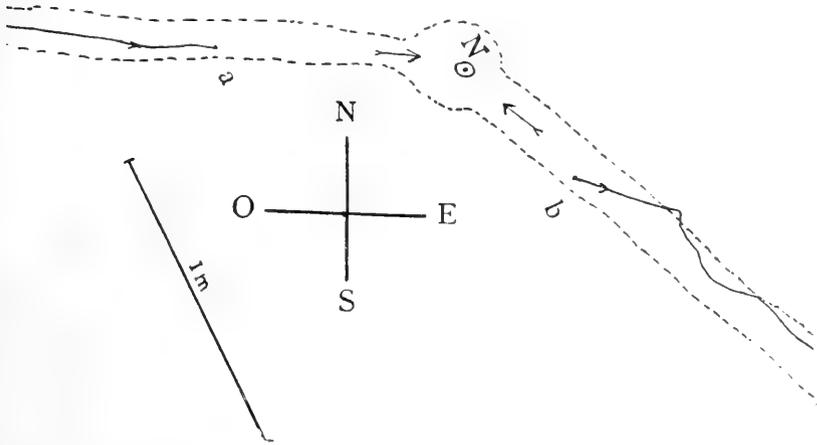


FIG. 4. — Expérience d'orientation virtuelle sur chemin. Chez *Messor barbarus sancta* For. N. nid. En pointillé, les limites des chemins. En a, prélèvement d'une ouvrière transportée en b; elle s'éloigne du nid.

père principal de la direction, comme cela a lieu dans les autres expériences de transport (voir chap. IV), et que l'indication du côté du nid par le tracé toponymique était ou négligée ou absente. Le rôle du sens des antennes n'en est pas moins resté associé à celui de la vue, mais se bornant seulement à canaliser la marche et à corriger les écarts du chemin.

Cette association est, du reste, très variable dans ses rapports.

Elle varie d'abord selon les espèces et est généralement bien plus complète chez *Messor* que chez les *Cataglyphis*. Nous venons de voir que si on ampute les antennes d'une ouvrière

*Messor*, marchant sur sa piste, elle est presque dans l'impossibilité de poursuivre sa direction première. Elle s'arrête, ou erre sur un petit espace, tandis que chez *Cataglyphis* la conservation de l'orientation se fait parfaitement bien.

Cette association varie aussi suivant que la piste est plus ou moins fréquemment utilisée, ou qu'elle est plus ou moins ancienne. Des *Messor* prélevés sur une piste peuvent donc se perdre (recherche excentrique), ou conserver leur orientation (orientation virtuelle) selon l'importance des données topochimiques de leur chemin.

Comme exemple d'un cas où le rôle de la vision est très restreint, je citerai ici l'observation que je fis à Monastir dans le courant d'août sur une très grande fourmilière de *Messor barbarus*.

Son chemin, large d'environ 15 centimètres, très bien tracé et proprement entretenu, se rendait d'un jardin où était le nid dans une grange pleine d'orge. Il suivait, en la contournant, une haie et traversait une route. Si je déplaçais latéralement une ouvrière, capturée au fond de la grange où les Fourmis étaient éparpillées, elle prenait assez bien la direction de la sortie par où entrait le jour, mais si je déplaçais de la même façon une ouvrière prise à n'importe quelle place sur le parcours du chemin, elle se montrait incapable de conserver l'orientation et faisait de longues recherches. Celles-ci finissaient parfois par la ramener sur la voie commune où elle reprenait aussitôt la direction du nid.

L'observation suivante montre combien l'allure des ouvrières dépendait ici de l'odeur du chemin. Sur le trajet de celui-ci se trouvait un petit bâton gros comme le pouce. Comme il était placé transversalement, toutes les Fourmis étaient obligées de passer par-dessus. Je le saisis et le transportai à un mètre du chemin avec une Fourmi qui était en train de l'escalader.

Or, cet Insecte non seulement ne conserva plus son orientation, mais il ne pouvait se résoudre à quitter le petit bâton. L'abandonnait-il de quelques centimètres, vite il revenait en arrière. Vingt minutes plus tard il était au même point, parais-

sant encore plus agité et ayant abandonné une graine qu'il portait au moment du prélèvement. Il s'écartait seulement un peu plus du bâton. Je le remis alors au bord de la piste où il reprit immédiatement la direction du nid. Or ici, l'odeur du bâton, et par conséquent de la piste entière, devait être si prononcée que les Fourmis s'apercevaient très facilement de sa disparition lorsqu'elles en étaient écartées.

Le fait d'enlever un repère important, ou devenu tel par un usage fréquent, suffit donc pour avertir les Insectes qu'ils s'écartent du chemin connu. Cela concorde avec les observations de PIÉRON. Ici, l'odeur de la piste avait la prédominance sur la vision. Les renseignements visuels qui indiquaient la direction du nid étaient négligés jusqu'au moment où, replacée sur le trajet collectif, la Fourmi se décidait à les utiliser de nouveau.

Il faut aussi que la Fourmi puisse discerner la valeur de ces deux grands repères visuel et olfactif pour lui permettre d'en faire un usage si approprié. Leur coordination évolue entre deux cas extrêmes. D'un côté, c'est la vision qui l'emporte, la Fourmi isolée évite la servitude de marquer et de suivre une trace odorante en se repérant sur la direction des radiations lumineuses (repère lointain), et de l'autre, le chemin fortement imprégné d'odeur canalise la marche de nombreuses ouvrières. Dans chaque cas, le repère choisi est le plus avantageux, bien que le moins appréciable joue cependant son rôle. Donc, entre les cas où l'ouvrière isolée ne prête dans sa marche qu'une attention infime aux renseignements topochimiques et ceux donnés par l'observation précédente où ces renseignements, au contraire, prédominent, se trouvent tous les intermédiaires. Entre deux, nous observons une association plus complète et plus égale des deux données. Ces conditions permettent une correction plus efficace de l'orientation, lorsque celle-ci se trouve compromise par l'absence imprévue d'un de ses repères. C'est ce que montrent les observations suivantes.

a) Une file de *Messor barbarus meridionalis* se presse sur un chemin allant au nord. Le soleil est déjà bas sur l'horizon.

Je fais agir le miroir sur un faible secteur du chemin, de manière à faire apparaître la lumière de l'est. Aussitôt toutes les Fourmis qui arrivent sur la zone artificiellement éclairée font un mouvement en arrière de quelques centimètres. Ce mouvement, assez peu sensible lorsqu'on observe une seule ouvrière, apparaît comme une vague, un remous, dès que l'on considère l'ensemble des individus. Il y a là comme un mouvement d'hésitation très vite réprimé par toutes les Fourmis et qui prouve que, tout en utilisant le sens des antennes, elles n'étaient pas indifférentes à celui de la vue.

b) D'une fourmilière de la même espèce, mais d'un autre nid, part un chemin qui se dirige vers l'est. Après avoir frotté et enlevé une légère couche du sol traversé par les Fourmis, et cela sur une longueur de 25 centimètres environ, je constate, comme d'habitude, l'arrêt des ouvrières, leur hésitation et au bout de deux minutes le rétablissement du chemin. Pensant que la vue de la direction de la lumière était ici la base de la reprise de l'orientation, j'ajoute cette fois, à la modification du sol, un renversement de la direction du soleil au moyen du miroir. Le résultat fut tout à fait positif. Les Fourmis revinrent en arrière, et furent complètement désorientées; cela dura aussi longtemps que l'exposition du miroir, soit environ 25 minutes.

Privées des renseignements olfactifs et lumineux, les Fourmis étaient donc incapables de reconstituer leur file, elles erraient comme dans la recherche excentrique en s'éparpillant dans toute la région modifiée. Ce n'est que celles qui, par hasard, rencontraient l'autre bout du chemin resté intact, qui pouvaient poursuivre leur marche.

On voit encore ici quelle est l'importance de ces deux facteurs de l'orientation, on peut même dire qu'ils en sont les seuls, puisque en leur absence la direction est perdue. Au lieu d'en constituer de simples « renseignements surajoutés » comme le dit CORNETZ, vision et olfaction sont les éléments indispensables de l'orientation chez les Fourmis. On peut se demander ce que peut faire ici cette fameuse force de direction et pourquoi elle n'intervient pas dans les cas où la lumière et l'odorat sont en

défaut pour maintenir les Fourmis dans leur orientation ! A quoi attribuer l'origine de cette hypothèse sinon à des observations insuffisantes et à des interprétations erronées. Il importe donc de ne pas méconnaître la fréquence de l'usage simultané de la vue et de l'odorat quand on procède à de telles recherches. Maintes fois j'ai pu m'en rendre compte, et voici encore un exemple qui montre comment on peut être induit en erreur par une expérience dont on ne connaît pas toutes les données. J'observais depuis plusieurs jours, à Monastir, une fourmilière de *Messor barbarus sancta*. (Fig. 5.) Dans le but de faire des recherches sur l'estimation de la distance, j'avais suivi une ouvrière qui sortait isolée du nid et se dirigeait à peu près vers le nord. Quand elle eut parcouru environ 4 mètres : *a*) je lui offris un brin de vermicelle sur un support et la transportai à 2 mètres au nord-est du nid ; *b*) l'Insecte reprit normalement la direction du sud, selon la règle de l'orientation virtuelle. Mais quand elle arriva à environ 1<sup>m</sup>,50 au sud-est du nid, elle fit tout à coup un crochet brusque ; *c*) et retourna vers le nid en ligne droite, c'est-à-dire dans la direction sud-est—nord-est. Or rien sur le sol, fait d'un terrain très dur, pierreux, ne paraissait indiquer un repère quelconque, et comme l'Insecte

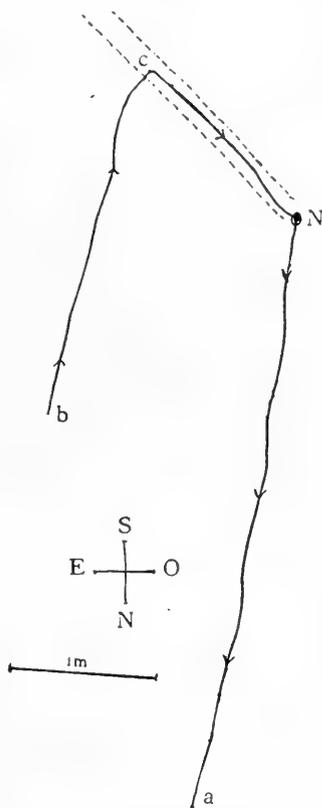


FIG. 5. — Expérience de transport d'une ouvrière de *Messor barbarus sancta*. (Même nid que dans la fig. 4.) De *N* nid, en *a*, marche assez directe vers le nord. En *a*, capture avec vermicelles et transport en *b*. De *b* à *c*, orientation virtuelle. En *c*, reconnaissance d'un lieu connu (ancien chemin), réorientation et départ en suivant le chemin vers le nid (orientation réelle).

n'avait marché que 2 mètres en retour, il n'était pas question d'un tournoiement de TURNER, mais bien d'une correction très nette de l'orientation<sup>1</sup>. Sur quoi donc se basait-elle ? Un observateur non prévenu aurait été fort perplexe, et un partisan du « sens de l'orientation » aurait cru triompher. Mais heureusement que dans les observations faites les jours précédents sur cette fourmilière, j'avais constaté que les Fourmis avaient établi une grande piste allant au sud-est. Et bien qu'à l'endroit où la Fourmi l'atteignit, il n'en restât pas la moindre trace visible pour moi, il pouvait en rester de visuelles et de toposchimiques reconnaissables pour les Fourmis, car c'est précisément lorsqu'il arriva à croiser l'emplacement de cette ancienne piste *c* (que je connaissais bien pour y avoir expérimenté) que l'Insecte corrigea la direction primitive et revint vers le nid en la suivant exactement<sup>2</sup>.

Cette observation montre bien que, même pour une ouvrière isolée paraissant se repérer uniquement d'après la lumière, des renseignements olfactifs, bien qu'inattendus, peuvent quelquefois être aussi utilisés. Du reste, voici d'autres exemples qui indiquent la nécessité de prendre en considération l'association de ces deux repères.

Quand on veut faire passer sur un carton une ouvrière *Messor*

<sup>1</sup> CORNETZ (1912), vient également de faire une observation analogue chez *Cataglyphis bicolor*. Bien que l'Insecte n'ait pas, dans le cas qu'il cite, retrouvé des traces de chemin, car les *Cataglyphis* n'en font pas, il avait reconnu un ou deux points aux environs du nid qui lui permirent de rectifier sa direction. Il y a effectivement, comme le dit cette fois CORNETZ, une « mémoire des lieux », et j'ajoute qu'elle se démontre par une reconnaissance.

<sup>2</sup> Suivant les observations faites d'autre part, il semble que la piste n'aurait pas dû indiquer la direction du nid, surtout si on considère son obliquité. Toutefois cela ne peut infirmer mes conclusions sur le rôle purement canalisateur de la piste, car ici, il ne s'agissait pas d'une Fourmi marchant déjà sur une piste comme dans l'expérience de la fig. 4, mais d'un Insecte isolé, marchant en orientation virtuelle, donc ne prêtant pas attention au terrain. C'est l'arrivée sur une piste, peut-être encore fortement odorante (elle avait été pratiquée la veille), qui a réveillé chez la Fourmi la notion d'une erreur de direction, et l'a incitée à la modifier. Elle aurait pu tout aussi bien se diriger dans le sens opposé au nid. Quand à l'agent qui, ici, l'a déterminée à prendre la bonne direction, il demeure inconnu, à moins que ce ne soit la vision distincte de quelque repère reconnu fortuitement.

isolée ou passant en file, on la voit très souvent hésiter, chercher à le contourner comme un obstacle plutôt que de passer directement dessus. Mais si on a eu soin, au préalable, de promener quelques ouvrières du même nid sur le carton, il cesse d'être un objet de répulsion et l'ouvrière s'y engage beaucoup plus facilement. Cela indique que, pour éviter des échecs de ce genre, il est prudent de se servir de cartons neufs pour chaque fourmilière en expérimentation, l'odeur de l'une étant antipathique à l'autre. LUBBOCK (1881) avait déjà reconnu que le passage répété d'une Fourmi sur la même place d'un support y créait une piste odorante que suivait de préférence les autres Fourmis du même nid.

D'une façon générale, on peut dire que si l'odeur de la fourmilière aide l'Insecte à reconnaître son chemin, ce repère est plutôt occasionnel chez les Fourmis isolées, tandis qu'il est ordinaire chez celles qui vont collectivement ; bien entendu, je ne parle que des espèces oculées.

Cette association est incontestable, on peut seulement se demander comment elle a pu se former. Pour essayer une explication, il faut une vue d'ensemble. Remarquons tout d'abord que la vision n'a apparu que progressivement chez les Fourmis. Les genres les plus primitifs et les plus inférieurs (appartenant aux Dorylines, Prodorylines et bon nombre de vrais Ponerines sont aveugles ou à peu près, et chez eux l'orientation ne peut être basée que sur le sens topochimique, tandis qu'à l'autre bout de la série, c'est-à-dire chez les Fourmis les plus élevées (*Formica*, *Camponotus*, *Cataglyphis*) l'appareil visuel se développe à tel point que les renseignements qu'il peut recueillir peuvent être employés sans user de l'olfaction <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Ici se trouve la transition entre les Fourmis et les Abeilles et les Guêpes. Il suffit de se représenter une *Cataglyphis* avec des ailes pour avoir une idée de l'orientation chez les Apides. Chez ceux-ci c'est aussi l'œil-boussole qui sert à les ramener au nid avec une précision d'autant plus grande que l'organe est plus développé. L'œil composé est avant tout un appareil d'orientation. Ainsi s'expliquent parfaitement les résultats surprenants de BETHE (1898) sur le déplacement des ruches, etc., et concorde également avec les vues de VON BUTTEL REEPEN (1900).

Il en résulte que l'allure des premiers est lente et servile, tandis que celle des dernières est rapide et dégagée. La vue a donc un grand avantage sur le sens des antennes dans les travaux hors du nid, mais elle ne peut le supplanter tout à fait, celui-ci étant toujours nécessaire dans les profondeurs des galeries, et pour l'exploration et la recherche des proies. Entre les Fourmis aveugles et celles qui voient relativement bien se trouve un immense groupe de genres intermédiaires où les deux facultés sont associées d'une façon plus ou moins égale. Tel est le cas des *Messor* en général. Dans leur continuel va-et-vient du nid aux emplacements de récolte, tandis qu'elles se renseignent pas à pas, au moyen des antennes, sur la nature du terrain, la lumière les impressionne simultanément. L'inégalité de l'éclairage produit des impressions différentes pour l'aller et pour le retour, qui finissent par se coordonner avec la direction de la marche et les perceptions olfactives. Peu à peu, la Fourmi apprend à confier ses retours d'abord et ses allers ensuite au repère visuel seul qui lui permet une marche plus directe et une économie de temps, et réserve l'usage des antennes pour l'exploration de l'aller (du moins dans les premiers voyages), la recherche de la nourriture et le tournoiement de TURNER, qui n'est qu'un acte de correction des écarts que peut produire au retour les déplacements des repères lumineux (soleil) ou les accidents de terrain.

Ainsi, vision et olfaction constituent les deux principaux moyens d'orientation des Fourmis, et si nous ne pouvons dire qu'ils en sont absolument les seuls, nous pouvons avancer qu'ils suffisent dans la vie courante de ces Insectes ; que le rôle d'autres facteurs devient très restreint, exceptionnel même, car jusqu'ici, nous n'en avons eu nul besoin pour comprendre le mécanisme de la direction. Bien entendu, nous ne nions pas l'apport occasionnel que peut fournir la perception de la direction du vent, le son produit par les stridulations des Fourmis dans le nid, etc., mais nous y insistons bien moins qu'autrefois, car ils n'ont pas encore été démontrés et doivent jusque-là, être considérés comme des possibilités hypothétiques.

Toutefois, une exception doit être faite pour un élément accompagnant quelquefois l'orientation, l'estimation de la distance, phénomène encore peu connu que nous allons maintenant examiner.

## VIII

### Estimation de la distance.

L'orientation implique en elle-même deux phénomènes : 1° la direction vers le but ; 2° l'estimation de sa distance. Ce que nous avons étudié jusqu'ici ce sont des phénomènes de direction, régis, dans tous les cas observés, par une vue et un odorat particuliers aux organes de l'Insecte. La direction vers le but peut suffire pour y faire aboutir la Fourmi qui se sert d'une piste odorante ; elle le peut également dans le cas d'une vue nette et précise du but, mais reste incomplète pour l'Insecte qui se repère uniquement d'après la direction de la lumière. L'ubiquité de ce repère ne lui donne aucune indication de distance, et pour l'estimer, il faut faire intervenir d'autres facteurs. Quels sont-ils ou quel est-il ? Car ils peuvent être simples ou multiples. C'est ce que nous allons chercher.

C'est à PIÉRON (1904, p. 173-174) que revient l'honneur d'avoir le premier nettement observé et décrit ce curieux phénomène<sup>1</sup> : « Une ouvrière retournant à la fourmilière, déplacée sans que sa marche soit troublée, et placée dans un milieu analogue, connu ou inconnu, se dirige *vers un point correspondant très sensiblement à l'emplacement de sa fourmilière*, tel que si la Fourmi n'avait pas été déplacée, elle l'aurait assez exactement atteint ». L'exactitude du fait a été contrôlée à satiété par les nombreuses expériences de CORNETZ et par les miennes.

C'est grâce au tournoiement de TURNER, employé quelquefois à l'arrivée auprès du nid, que l'on peut reconnaître que l'Insecte

<sup>1</sup> FOREL (1874, p. 136) a déjà entrevu le maintien de l'orientation chez *Polyergus rufescens*, qu'il considérait alors comme « une mémoire très remarquable de la direction, indépendante de l'orientation par les objets ».

estime la distance. Dans le déplacement de PIÉRON, quand la Fourmi a parcouru un trajet qu'elle considère comme suffisant pour l'avoir ramenée aux environs du gîte, elle exécute également un tournoiement de TURNER, très facile à constater. Ce tournoiement indique un changement de repère. L'Insecte abandonne les indications qu'il recevait d'un repère lointain et les remplace par d'autres que lui fournissent l'odorat topochimique et peut-être la vue distincte, courte. Mais ce n'est pas seulement la reconnaissance occasionnelle des sensations reconnues aux environs du nid qui avertit l'Insecte du voisinage de son gîte et lui fait changer à la fin du retour son mode d'orientation. Le tournoiement exécuté sur l'emplacement virtuel du nid, dans le cas de déplacement, est absolument indépendant de toutes données locales d'odeur et de vue. C'est donc l'Insecte qui porte en lui-même la donnée qui le renseigne. Comment l'a-t-il acquise et en quoi consiste-t-elle ? PIÉRON a mis en cause une certaine mémoire du sens musculaire, mais il en a fait un facteur d'orientation générale, non seulement à l'estimation de la distance, mais aussi aux phénomènes de direction. Nous avons vu que cette dernière supposition ne se trouvait pas confirmée<sup>1</sup>. Il reste donc à envisager son rôle dans l'estimation de la distance. D'après PIÉRON (1904), il s'agirait d'une mémoire musculaire, mémoire des « divers mouvements effectués pour aller d'un point à un autre, mémoire réversible et permettant ainsi le retour au lieu d'origine ».

Une pareille assertion est extrêmement difficile à prouver, étant donné l'impossibilité de pénétrer l'âme de l'Insecte, de sentir à sa place. Mais si l'on a affaire, ici, à un repère intérieur qui ne peut être observé directement, nous pouvons tout au moins nous servir d'une méthode indirecte. Le sens musculaire équivaut à la sensation d'une somme d'efforts correspondant elle-même à un travail sensible sur le monde extérieur. C'est donc sur celui-ci, cet intermédiaire, que peut porter notre observation. Ici, dans le cas qui nous occupe spécialement,

<sup>1</sup> Dans son récent travail PIÉRON (1912) abandonne en grande partie son ancienne hypothèse.

l'effort musculaire devrait correspondre à la longueur de la marche et varier selon son allure et ses accidents. Deux par cours de même longueur exigeant une même dépense d'effort musculaire, l'estimation de la distance se ramène à l'estimation d'une longueur de marche. Si donc, par exemple, l'Insecte parcourt 10 mètres en s'éloignant du nid, il lui suffit de répéter au retour le même effort, d'en apprécier l'équivalence, pour s'orienter exactement; bien entendu, il faut que la direction du gîte soit connue. Or, c'est ce que laisse soupçonner l'expérience courante du transport de la Fourmi, selon PIÉRON. L'Insecte déplacé à une distance connue du nid parcourt, au retour, un espace à peu près semblable; rarement plus, souvent un peu moins, suivant les belles observations de CORNETZ (1912, *a*). On pourrait donc supposer, au premier abord, que l'estimation de la longueur du retour est basée sur celle de l'aller. Mais ce n'est là qu'une apparence, qu'infirmes un examen plus serré des faits. Dans l'intention de trouver un rapport entre les deux trajets, nous avons tenté quelques recherches. Elles nous ont toutes donné un résultat inattendu. En voici un exemple.

Des ouvrières de *Messor arenarius* F. (fig. 6) suivaient une piste vers le sud. A l'aide d'un carton préparé, je prélève une ouvrière à 8<sup>m</sup> du nid *a* et la dépose sur le trajet déjà parcouru à environ

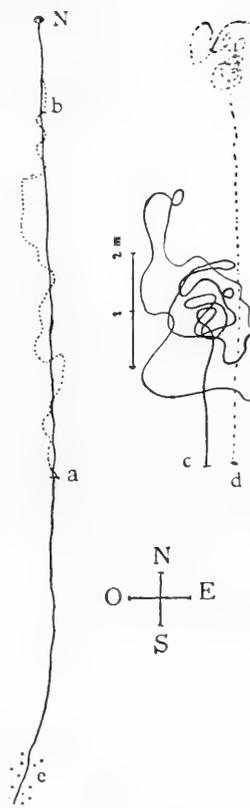


FIG. 6. — Expérience d'un redoublement de trajet chez *Messor arenarius*. *N*, nid. *e*, champ d'exploitation où se rendent les ouvrières. *a*, point où se font les prélèvements. Une ouvrière *y* est prélevée pour être rapportée en *b*. En *pointillé*, redoublement du trajet jusqu'en *a*. — *c*, point où une Fourmi ayant redoublé l'aller, est transportée (trait plein). *d*, point où une Fourmi n'ayant pas redoublé l'aller, est transportée. En *pointillé*, son retour en orientation virtuelle, il est presque égal à celui de l'aller.

7<sup>m</sup> en arrière près du nid, *b*. Cela, dans le but de prolonger l'aller d'une quantité connue. La direction vers le sud est reprise sur la piste déjà parcourue, mais, dans cette deuxième course (en pointillé), la bestiole paraît inquiète ; la marche, assez directe la première fois, est très sinueuse la seconde. Il semble que le retour soit reconnu. Néanmoins, l'Insecte suit la direction générale de la piste et, lorsqu'il arrive au lieu où il fut prélevé une première fois (*a*), il l'y est de nouveau une seconde, mais cette fois-ci avec une graine, afin de déterminer le retour au nid. Transporté sur un terrain similaire (*c*), l'orientation virtuelle vers le nid (au nord) est reprise. Puis, au lieu de revenir sur un espace de 15<sup>m</sup> environ dans cette direction, somme des deux trajets d'aller (7 + 8), la Fourmi ne parcourt que 2 à 3<sup>m</sup> et fait un tournoiement de TURNER, puis une recherche excentrique. Cette obstination à rechercher le nid à une si courte distance, alors que l'on s'attendait à voir au contraire un retour prolongé, montre bien que ce n'est pas sur la mémoire musculaire de l'aller que l'Insecte base son estimation de distance dans le retour. D'ailleurs, on peut constater très souvent que, dans un voyage isolé d'exploration, le trajet de l'aller est généralement très sinueux et en réalité plus long que celui du retour, lequel se maintient à peu près droit, tant qu'il n'y a pas des obstacles à contourner. En outre, ce dernier se fait souvent avec une charge qui dépasse parfois en poids celui de la Fourmi elle-même. La somme des efforts produits dans ce sens devient alors beaucoup plus considérable que dans l'autre. Il en résulte que si une mémoire musculaire agit pour régler le retour, ce n'est pas dans l'aller qu'elle puise sa source. La disproportion des mouvements est trop forte pour que l'on puisse admettre que leur simple renversement arrive à fournir une donnée suffisamment exacte. Cependant, toute contribution d'une certaine mémoire de l'effort musculaire n'est pas à rejeter sans autre ; mais nous pensons, et nous verrons bientôt pourquoi, que c'est dans les retours précédents que cette mémoire trouve son origine.

Du reste, à côté de ce facteur myodynamique peut se placer

celui d'une notion du temps qui, je crois, mérite également notre attention. Certains Insectes ont déjà donné des preuves de leur capacité d'appréciation du temps. M. A. FOREL en a montré de fort beaux exemples chez les Abeilles. Il se peut donc que le temps consacré aux trajets journaliers finisse par constituer une donnée utilisable. Seulement, il ne semble pas que ce puisse être une donnée pure, employée seule, mais qu'elle se combine avec la mémoire de l'effort que fait l'Insecte qui revient chargé au gîte. En effet, la durée de la progression de celui-ci est en relation avec le poids de son fardéau. S'il est faible, l'allure est peu modifiée; mais elle peut être retardée de trois quarts et plus, comme il est facile de le constater, si la charge est assez considérable. Donc, pas plus par l'estimation du temps que par celle de l'effort musculaire, l'Insecte ne peut trouver dans l'aller les indications du retour. Sur quoi donc se basent-elles? Nous avons déjà laissé entendre que c'était sur les retours précédents. Mais, nous objectera-t-on, il s'agit du premier voyage d'une Fourmi exploratrice et non d'un voyage répété. A cela, nous pouvons demander sur quelle preuve on s'appuie pour avancer qu'une Fourmi explorant dans les environs de son nid se trouve en terrain nouveau pour elle? Quand on la voit sortir du nid, se diriger vers un point malgré de nombreuses sinuosités pendant lesquelles elle tâtonne activement des antennes, cela ne signifie pas qu'elle se rend pour la première fois sur un terrain inconnu, mais plutôt que, sur un terrain plus ou moins bien connu par de nombreux voyages précédents, elle cherche des proies à emporter. Ce qui est inconnu, c'est l'emplacement de cette proie, que fortuitement elle rencontrera, et cela avec d'autant plus de chance que les méandres de sa marche seront plus compliqués. Il va sans dire qu'il doit y avoir pour chaque Fourmi un voyage primitif en terrain inconnu, mais rien ne prouve que ce soit précisément celui que l'on observe à tout hasard sur la première Fourmi isolée venue<sup>1</sup>. C'est probablement peu à peu,

<sup>1</sup> CORNETZ remarque que des Fourmis *Messor*, restées pendant plusieurs semaines enterrées dans leur nid, reprennent les directions antérieures et leur

par de fréquents trajets qui s'éloignent de plus en plus du gîte, que l'ouvrière apprend à connaître la topographie du voisinage. Peut-être aussi profite-t-elle, à l'occasion, de chemins collectifs en suivant ses compagnes. Rien n'empêche d'admettre, du reste, que les Formicides possèdent une certaine aptitude à reconnaître rapidement des terrains nouveaux. C'est même fort important pour les espèces sujettes à de fréquents déménagements. Il faut aussi tenir compte de la durée de la vie chez beaucoup de Fourmis, vie qui peut être de plusieurs années, ce qui augmente les occasions de reconnaissance des environs de la demeure.

Ce n'est donc que sur des individus appartenant à des fourmilières que l'on aurait transportées bien loin, sur un terrain absolument nouveau, que l'on pourrait affirmer ce voyage primitif. Comme on l'a vu au chapitre VI, j'ai pu obtenir cet état de choses avec des ouvrières *Tapinoma*, élevées en appareil. Mais elles ont montré que l'odorat jouait seul le rôle directeur, et celui de l'estimation de la distance n'a pu être constaté étant inutile. Il résulte de tout cela que l'on doit admettre, jusqu'à preuve du contraire, que les Fourmis observées en voyage soi-disant d'exploration, font ordinairement ce voyage sur un terrain déjà plusieurs fois parcouru, et par conséquent, dont la topographie est plus ou moins connue. Dans ces conditions, l'explication de l'estimation de la distance est beaucoup simplifiée. Elle se rapporte à deux phases de reconnaissance : 1° reconnaissance du terrain ; 2° reconnaissance de l'effort et du temps utilisé pour le parcourir. La deuxième vient se greffer sur la première. Dans la première phase, les Fourmis sont obligées de suivre plus ou moins les indications topochimiques et topovisuelles recueillies durant l'aller, mais elles trouvent un grand

retour au nid comme si elles l'avaient fait la veille, malgré que le vent et la pluie eussent profondément modifié la nature du sol. Il n'y a là, pour nous, qu'un cas intéressant de mémoire visuelle ; les repères lointains n'ayant cessé d'exister, sont simplement reconnus et utilisés à nouveau. C'est avec une fourmilière transportée assez loin, dans un paysage tout différent de l'habituel, que l'étude de la façon dont se comportent les Fourmis mérite d'être entreprise.

profit à s'en dégager. Celles qui sont aptes à distinguer des différences dans le rayonnement de la luminosité ambiante, ce qui leur donne l'avantage d'un repère relativement unique et constant, tendront à abandonner le repérage compliqué du pas à pas pour ne se laisser guider que par la vue de radiation. Ceci ne peut se développer que simultanément avec les notions de distance du nid, c'est-à-dire celles de l'effort musculaire et du temps que nécessite le retour. Bien qu'inutile pendant la première phase, cette notion y existe déjà à l'état embryonnaire, sa conception ayant pris naissance lors du ou des premiers voyages. Le besoin de l'utiliser venu, l'embryon se développe et grandit; de l'état latent, l'estimation d'une longueur de marche devient active et n'a plus qu'à se coordonner avec les indications de direction puisées dans le monde extérieur. C'est la deuxième phase.

Tant que ces données ne forment pas une base suffisamment sûre, il est probable que l'Insecte ne s'y abandonne pas entièrement, et qu'il fait son éducation progressive<sup>1</sup>. Le progrès peut être, il est bon de le remarquer, plus ou moins rapide suivant l'aptitude de l'espèce, à tel point qu'il pourra peut-être suffire d'un seul retour (ou même d'un seul aller en marche directe) pour guider les suivants. Le retour des Fourmis bien oculées, telles que *Cataglyphis*, *Formica*, après leur transport dans un nouveau nid, peut être un exemple d'une aptitude plus grande que ce que nous pouvons observer chez des *Messor* ou d'autres genres moins bien doués. Or, comme c'est probablement une aptitude héréditaire que nous rencontrons ici, elle ne demande en conséquence, de la part de l'Insecte, presque uniquement que des réactions automatiques et très peu d'actes plastiques. Du reste ceux-ci ont de quoi s'exercer en s'appliquant à distinguer l'effort d'une marche chargée ou non de fardeau et à subordonner le temps de marche au poids de la charge.

En résumé, nous concevons la faculté de l'estimation de la

<sup>1</sup> D'après G. BONNIER (1906), les Abeilles apprennent aussi à s'éloigner progressivement du nid.

distance comme une résultante de données fournies par la perception d'effort musculaire et de notion de temps, le tout plus ou moins rapidement enregistré dans le sensorium de l'Insecte pendant les précédents retours. Nous concevons, en outre, l'orientation du retour au nid en sa totalité et dans sa forme la plus élevée, comme une composée qui englobe les données fournies par les repères de direction avec celles de l'estimation de la distance et les coordonnent.

## IX

### Estimation des angles.

Les bases de l'estimation de la distance admises, au moins dans ses grandes lignes, comme nous venons de l'exposer, on peut les appliquer avec profit à l'explication de certains faits qui sans elle resteraient obscurs. Nous voulons parler de l'estimation des angles.

CORNETZ le premier, et plus tard moi-même, avons constaté d'assez nombreux cas où la Fourmi exploratrice prend successivement deux directions différentes formant entre elles un angle presque droit. Chaque fois le retour se fait en revenant sur les deux directions de l'aller. Bien que ce retour soit allongé, elle l'adopte au lieu de rentrer au gîte par le plus court, c'est-à-dire en suivant la ligne de l'hypothénuse.

Comme exemple, je cite ici le cas d'une ouvrière *Cataglyphis bicolor* de moyenne taille, surveillée pendant qu'elle allait explorer à 20<sup>m</sup> de son nid (nov. 1911, fig. 7). Le trajet se dirigeait d'abord au sud-est sur 2<sup>m</sup> environ, pour gagner un sentier allant au sud et qui était parcouru sur une longueur de 7<sup>m</sup>. Là (*c*), l'Insecte faisait un coude brusque vers l'est et arrivait, après avoir marché encore 9<sup>m</sup>, sur une place libre de végétation, où je lui offrais une provende (*a*). Aussitôt elle retourna avec sa charge d'abord vers l'ouest, puis vers le nord, en suivant grosso modo le chemin de l'aller. Rentrée au nid, je revins à l'endroit

où j'avais déposé la provende et où, au bout de quelques minutes, la Fourmi que j'avais marquée se retrouvait également, cherchant encore du butin. J'avais déplacé celui-ci plus à l'est (*b*), mais la Fourmi, après quelques recherches, le découvrit et

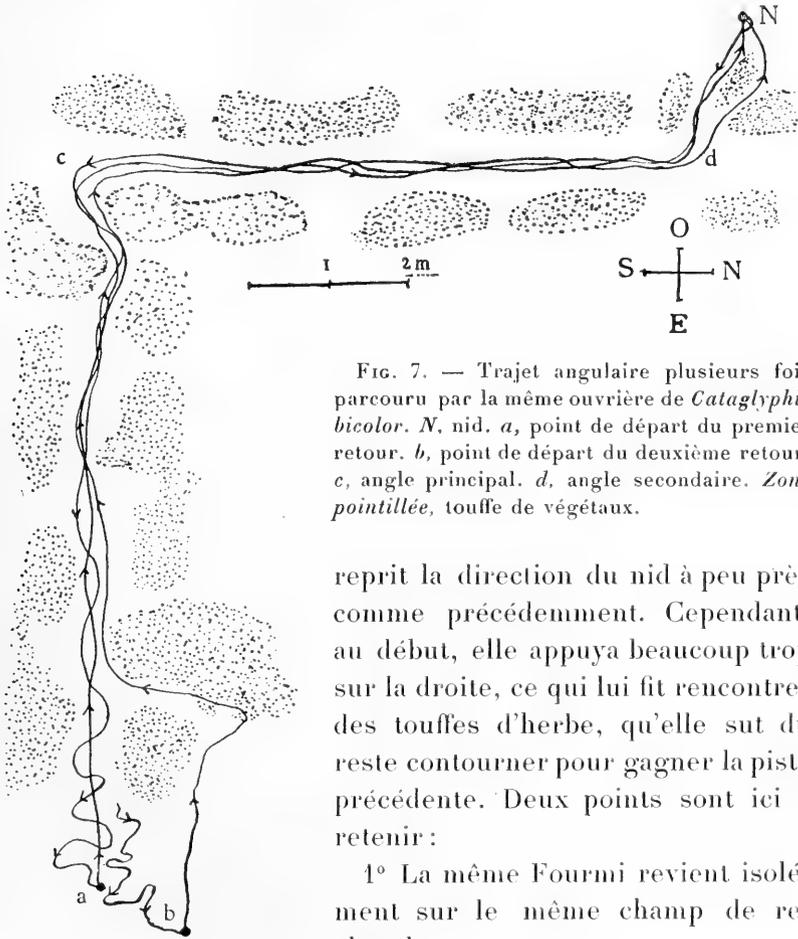


FIG. 7. — Trajet angulaire plusieurs fois parcouru par la même ouvrière de *Cataglyphis bicolor*. *N*, nid. *a*, point de départ du premier retour. *b*, point de départ du deuxième retour. *c*, angle principal. *d*, angle secondaire. Zone pointillée, touffe de végétaux.

reprit la direction du nid à peu près comme précédemment. Cependant, au début, elle appuya beaucoup trop sur la droite, ce qui lui fit rencontrer des touffes d'herbe, qu'elle sut du reste contourner pour gagner la piste précédente. Deux points sont ici à retenir :

1° La même Fourmi revient isolément sur le même champ de recherche.

2° Le retour se calque grossièrement sur l'aller.

Le premier point montre bien que l'Insecte apprend à connaître le terrain, qu'il se familiarise avec sa topographie par de nombreux voyages. Le deuxième indique vraisemblablement que c'est par étapes successives, en poussant de plus en plus loin

ses investigations, que l'ouvrière a fini par se créer un champ de recherche. Cette première observation, faite en automne 1911, fut pour moi une révélation. Depuis lors, j'ai eu plusieurs fois l'occasion de constater le retour de la même Fourmi sur le même terrain. Il semble qu'une fourmilière divise ses environs en secteurs de chasse, répartis entre des individus qui se consacrent plus ou moins spécialement à chacun d'eux. Vienne la découverte d'un butin considérable dans l'un des secteurs, les Fourmis qui le connaissent y conduisent leurs amies<sup>1</sup>. Un trajet collectif s'établit jusqu'au moment où toute la provende est emmagasinée. Après quoi, chaque individu retourne à son secteur habituel. Bien que les preuves que cela soit un fait général n'existent pas encore, j'ai pu observer quelques faits qui en indiquent la possibilité dans des cas particuliers. Les recherches doivent aussi être dirigées de ce côté. Il y a là des choses importantes à mettre en lumière. Elles cadrent déjà avec les observations de CORNETZ (1911, *f*), qui constate la prédominance des départs d'exploratrices vers le nord et le nord-ouest de certains de ses nids. Ce ne peut être par photophobie ou le besoin de tourner le dos au sud, puisqu'au retour l'Insecte y fait précisément front, alors que sa marche est ralentie par sa charge. Seul le fait que les Fourmis ont des territoires de recherches auxquels elles se cantonnent plus volontiers, explique ces faits. Ces territoires peuvent être choisis de préférence par le fait d'une richesse plus marquée en butin, mais aussi par simple routine, au hasard des circonstances. ROMANES (1886) a observé un cas analogue chez les Abeilles. Ces Insectes fréquentaient des jardins placés à droite et à gauche d'une maison placée face à la mer. Une prairie de 250<sup>m</sup> l'en séparait. Les Abeilles, lâchées dans les jardins où elles avaient coutume de butiner, retrouvaient toujours la ruche, tandis que celles qui étaient lâchées du côté de la mer se perdaient en grand nombre.

Pour ce qui est du retour de la Fourmi reproduisant plus ou moins les angles de l'aller, il indique simplement deux repè-

<sup>1</sup> Voyez, au chap. III, p. 9, en note, une observation concordante...

rages successifs de direction et d'estimation de distance. Ce n'est donc pas le fait d'un « sens pur » des angles, indépendant de toute influence extérieure. Ce sont deux retours directs, reliés par une nouvelle reprise d'orientation.

Cette reprise d'orientation est due à la reconnaissance des lieux. J'en ai déjà donné deux exemples bien nets (1911, p. 334-336, fig. 6). La perception de lieux connus réveille le souvenir d'actes antérieurs en connexion avec ces lieux et détermine l'Insecte à les répéter. Donc, arrivé à l'angle du trajet, la mémoire d'un changement de direction intervient et l'Insecte se réoriente sur les repères ordinaires. L'intérêt de cette orientation se porte vers l'origine probable de ces sortes de trajets angulaires et en rend l'explication toute naturelle. Ces trajets débutant par une suite d'explorations de plus en plus éloignées du gîte, peuvent arriver en un point où des circonstances locales, tel que présence d'une provende plus abondante dans une direction latérale, déterminent l'Insecte à changer la direction primitive, changement qui se répète dans les courses ultérieures et finissent par être adoptées d'une façon plus ou moins constante. Ainsi s'explique également le fait que lorsque la Fourmi rencontre une proie sur un point quelconque d'un trajet souvent parcouru, elle puisse, suivant le lieu où cet objet a arrêté sa marche, estimer la distance du nid dont la notion se trouve associée à la figure représentative de ce lieu.

Si les choses se passent comme nous venons de l'exposer, il ne semble pas probable que la Fourmi possède une conception d'ensemble de l'angle qu'elle décrit. Du moins quand cet angle s'étend sur une étendue relativement grande. Au lieu d'une notion totale et actuelle, l'acte de l'Insecte indique plutôt une série de représentations successives. C'est ce qui l'oblige à suivre, pour le retour, le chemin compliqué de l'aller au lieu d'effectuer un trajet plus court et plus simple en suivant la ligne de l'hypoténuse.

Mais si nous pouvons admettre cette conception pour les grands trajets, le peut-on également pour les angles s'ouvrant sur un petit espace ? Il semble que non. Presque tous les obser-

vateurs ont remarqué que les Fourmis avaient une tendance à arrondir les coudes de leurs chemins tracés. SZYMANSKI (1911) dans ses recherches de mensuration des diverses forces attractives exercées par le milieu extérieur sur les êtres vivants a démontré le fait chez les Fourmis. En interrompant un chemin de Fourmis par un obstacle qui les oblige à dévier latéralement pour le contourner, il a constaté que l'Insecte va rejoindre le

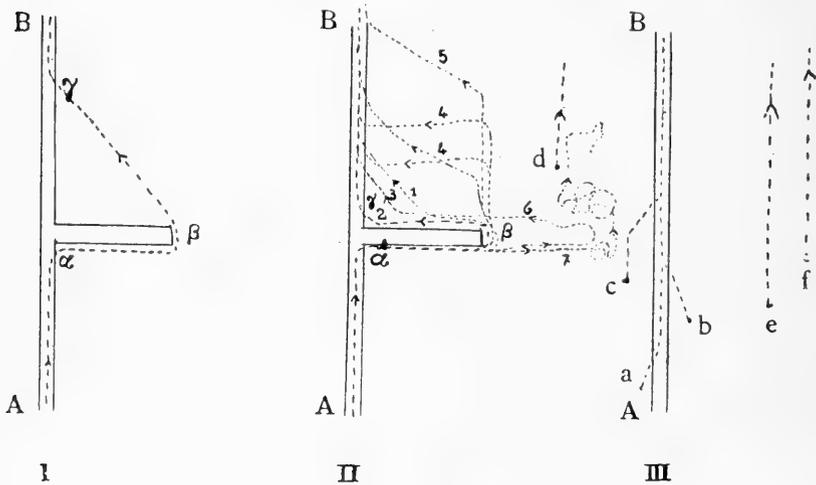


FIG. 8. — I. Déviation active de *Formica rufa* d'après SZYMANSKY.  
 II. Déviation active de *Messor barbarus* (et races).  
 III. Déviation passive de *M. barbarus* v. *Sancta*.  
 AB, chemin avec obstacle en I et II.  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ , trajets de déviation. a, b, c, trajets influencés par le voisinage du chemin. d, e, f, trajets hors de cette influence.

1 à 7, modalité de déviation chez *Messor*.

chemin de l'autre côté de l'obstacle en obliquant par l'hypothénuse (fig. 8). Ses Fourmis réagissent donc comme si elles avaient conscience de l'angle à abrégier. Seulement, il est bon de remarquer que l'auteur s'adresse à une espèce à allure vive et à vue assez distincte, la *Formica rufa*, car, en expérimentant moi-même sur le genre *Messor*, bien moins doué à ce point de vue, les résultats m'ont apparu inconstants.

Ici, le retour au chemin, après avoir dépassé l'extrémité de

l'obstacle, varie non seulement d'une fourmière à l'autre, mais entre les individus d'un même nid. J'ai constaté les cas suivants (fig. 8, II).

1° Dès que l'obstacle est contourné, le chemin est rejoint immédiatement par une parallèle au trajet de déviation  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ .

2° Le retour en arrière de l'obstacle se fait sur une plus faible longueur, puis l'Insecte oblique vers le chemin, c'est l'intermédiaire entre les n<sup>os</sup> 1 et 3.

3° La Fourmi oblique vers le chemin dès qu'elle a passé l'obstacle comme le fait la *Formica rufa* dans les observations de SZYMANSKI.

4° La Fourmi, une fois l'obstacle dépassé, marche pendant un trajet plus ou moins long, parallèlement au chemin A B, et le rejoint soit perpendiculairement, soit plus ou moins obliquement.

5° L'orientation de déviation provoquée par l'obstacle persiste pendant un certain temps après que celui-ci est dépassé. L'Insecte revient alors directement au chemin (cas ordinaire), ou parfois se perd ou paraît complètement dérouté (cas rare).

Remarquons, tout d'abord, qu'il y a ici analogie et différence; dans tous les cas (sauf quand la Fourmi se perd), le chemin est rejoint après l'obstacle, mais il l'est d'une façon dissemblable. Une explication définitive de la raison de ces différences individuelles est peut-être prématurée; toutefois, avant de l'essayer, constatons le fait du retour de la Fourmi sur le chemin A B, après avoir contourné l'obstacle. Pourquoi ne continue-t-elle pas dans une direction parallèle, en orientation virtuelle, comme c'est le cas lorsqu'on la transporte artificiellement hors de sa piste? (Fig. 8, III, *d*, *e*, *f*). C'est que dans le premier cas, la Fourmi prend connaissance de la déviation active que l'obstacle l'oblige à faire. Les repères de direction constituent une base qui rend cette déviation perceptible et estimable, d'où la possibilité d'une compensation qui se traduit ici par le retour vers la piste une fois l'obstacle dépassé.

Dans le second cas, l'Insecte subit une déviation passive, il est privé des renseignements que lui procure la déviation

active<sup>1</sup>, il ignore son déplacement et poursuit naturellement la direction première, à moins toutefois qu'il ne soit placé si près de la piste que ses émanations odorantes, la vue des autres Fourmis en marche ou le bruit de leur stridulation ne l'incitent à s'en approcher<sup>2</sup> (*a, b, c*).

Ainsi donc, chez *Formica* et *Messor*, en état de déviation active, le retour au chemin, après l'obstacle, se présente comme un simple fait de reconnaissance.

Passons maintenant à l'examen de la façon différente dont ce retour est exécuté. Elle peut provenir, dans une certaine mesure, des moyens d'orientation employés, mais c'est surtout le facteur psychique qui paraît intervenir dans les variations observées chez les habitants d'une même fourmilière *Messor*.

Ce qui distingue les trajets exécutés par les *Formica* dans les expériences de SZYMANSKI, de ceux que j'ai observé sur les *Messor*, c'est la constance des premiers et l'inconstance des autres.

Cette différence de réaction aux mêmes stimulants doit donc dépendre d'une différence des moyens employés de part et d'autre. A cet effet, on peut constater que l'allure et la vision distincte sont bien plus développées chez *Formica* que chez *Messor*. En conséquence, les *Formica* sont beaucoup plus avantagées pour la reconnaissance d'un terrain d'une étendue donnée. Apercevant de plus loin la piste à rejoindre et pouvant l'atteindre plus rapidement, elles seront moins sujettes à des perturbations d'origine interne. Il faut ajouter que ce genre apparaît beaucoup mieux doué comme faculté psychique que les

<sup>1</sup> J'ai aussi constaté que lorsque la Fourmi était soufflée hors du chemin, soit par un coup de vent, soit artificiellement, elle revenait le plus souvent à la piste sans présenter le phénomène de l'orientation virtuelle. Or, bien qu'il y ait ici un déplacement passif, ce déplacement peut être conscient donc corrigé, étant d'ailleurs un accident banal dans la vie de ces Insectes qui ont depuis longtemps appris à y réagir.

<sup>2</sup> Voyez encore les figures de CORNETZ (1910 *a*, p. 35 et 1912 *b*, p. 219, fig. 2). Dans cette dernière on voit également un cas de déviation provoqué par le passage sur la fig. F N, qui me paraît être celle d'une ancienne piste.

*Messor*. Leur activité plastique, de l'avis de tous les observateurs, est bien plus développée, et c'est, je crois, surtout à cette dernière circonstance que l'on doit assigner la plus grande part de cette différence d'action.

Et maintenant à quoi attribuer les singulières dissemblances de réaction chez les Fourmis *Messor* d'un même nid ? Certes, ces Insectes présentent un grand dimorphisme, mais il existe aussi chez *Formica*, et je n'ai pas pu constater qu'il y ait, dans ce cas, un rapport constant entre les réactions des Fourmis et leur taille. C'est donc bien au facteur psychique qu'il faut avoir recours pour expliquer ces phénomènes. Essayons de les pénétrer.

La Fourmi qui chemine en bonne orientation sur la sente A B subit une impulsion. Elle est comme poussée vers son but par une habitude héréditaire : disons celle de rapporter au nid une provende. Tant qu'elle progresse, elle obéit à cette impulsion. L'acte et le déterminant sont en équilibre. Mais surgit-il un obstacle matériel à la marche en avant qui ne détruise pas le mobile impulsif, l'Insecte cherchera à vaincre ce facteur d'opposition. Il cherchera à le contourner et de ce fait subira une déviation par rapport à sa direction primitive. Supposons la déviation latérale et à droite (elle peut être verticale, l'Insecte très souvent escalade l'obstacle). Nous avons déjà vu que la déviation active devenait estimable par le fait du déplacement apparent des repères. Or, la notion que la déviation fait naître ici est double. 1° celle d'un arrêt dans le sens de la progression primitive suivie jusque-là ; 2° celle d'une marche déviée à droite plus ou moins prolongée. Cette notion contrariant l'impulsion primitive constitue donc un excitant virtuellement double, qui réagira inversement pour ramener la Fourmi au chemin A B dès que l'obstacle aura disparu. Nous aurons alors deux idées-forces qui solliciteront l'Insecte : 1° celle de revenir au chemin ; 2° celle de reprendre et poursuivre l'orientation primitive. Eh bien, de leur puissance relative, de leur action simultanée, alternative ou discontinue, doit dépendre la direction du trajet de raccordement au chemin. Si les deux forces se font équilibre, elles dé-

terminent le trajet oblique tel que nous le montre les *Formica rufa* des expériences de SZYMANSKI et les miennes sur quelques *Messor* (1). Si, au contraire, elles sont alternatives, si par exemple, la notion-force qui sollicite le retour au chemin agit en premier lieu seule, on verra l'Insecte revenir d'abord directement vers le chemin (2) et ne prendre la diagonale qu'au moment où apparaît la deuxième notion-force (3). C'est ce que nous montre le plus souvent les *Messor*.

Mais en outre, nous avons constaté des cas où, au contraire, la reprise de l'orientation primitive l'emportait sur le retour au chemin (4, 5), cela du moins sur un court espace. La Fourmi paraît marcher en orientation virtuelle. Elle semble avoir oublié la déviation subie, mais cet oubli n'est qu'apparent. Soudain, l'Insecte revient au chemin, tantôt directement, comme si la force de direction primitive était momentanément épuisée, tantôt obliquement, comme si les deux puissances agissaient ensemble et également.

Enfin, d'autre part, nous avons remarqué que parfois la Fourmi maintenait la direction de déviation provoquée par l'obstacle au delà de celui-ci (6, 7), alors que, si on le supprimait, il paraissait ne plus pouvoir agir. Nous pensons que, dans ce cas, l'Insecte ne remarquait pas immédiatement sa disparition. C'est ce que j'appellerai volontiers une persistance de l'idée de l'obstacle. Peut-être cette idée est-elle entretenue par un développement disproportionné de l'impulsion acquise par le trajet de déviation reléguant l'impulsion primitive au second plan et pouvant même la faire disparaître, comme paraissent le démontrer les cas où la Fourmi s'égare dans sa déviation (7).

Il se pourrait que ce soit également une persistance de l'idée de l'obstacle qui empêche la Fourmi de rejoindre le chemin A B immédiatement après avoir dépassé l'extrémité de l'obstacle (4, 5). Dans ce cas, la force de direction primitive (de A vers B) n'entrerait pas en conflit avec la force de retour au chemin, mais avec cette notion fautive de la persistance de l'obstacle. Cette notion disparue ou effacée, les deux autres forces reprendraient leur effort variable.

Ces notions, reflet du monde extérieur dans le sensorium de l'Insecte, déterminent donc, par leur conflit ou leur synergie des impulsions nouvelles. Mais ce travail psychique est-il accompagné de conscience où non ? Tant que nous ne pouvons pénétrer l'intimité de l'être, la réponse demeurera indécise. Mais, en comparant les actes de la Fourmi, ses réactions aux circonstances données avec celle des êtres supérieurs, on peut supposer, par analogie, une conscience pour les actes plastiques déterminés par des occasions nouvelles ou inattendues, conscience s'atténuant en raison directe de leur répétition. Il nous suffit de constater que la Fourmi réagit vis-à-vis des repères comme si leur estimation était consciente. Suivant les cas, elle les utilise directement ou indirectement pour s'orienter. Ils lui permettent de rectifier des erreurs de route dans les conditions naturelles et l'induisent en faute quand ces conditions sont artificielles. Ils lui donnent la possibilité d'une estimation de la distance et des angles de faible dimension. Vision diffuse d'objets lointains, vue distincte d'objets rapprochés, olfaction, sens musculaire sont les moyens de reconnaître ces repères, qui sont différemment interprétés suivant les aptitudes spécifiques, mais toujours des repères avec lesquels l'Insecte fait son éducation et parvient ensuite à reconnaître sa voie.

En définitive, toute orientation nécessite une reconnaissance.

## X

### Conclusions.

1. Chez la Fourmi, l'orientation repose sur la reconnaissance de repères indiquant des rapports de direction et parfois de distance entre un point et un autre.

2. Ces repères sont perçus soit directement dans l'ambiance par l'intermédiaire des appareils sensoriels (yeux, antennes), soit indirectement dans l'organisme lui-même lorsque son activité est subordonnée à la marche (sens musculaire, notion de temps).

3. L'orientation visuelle se présente sous deux aspects : 1° une vision diffuse avec distinction d'intensité de rayonnement ; 2° une vision plus ou moins distincte des formes. Entre les deux aspects, il y a place pour des intermédiaires. Les espèces inférieures possèdent plutôt la vision diffuse seule, les espèces supérieures peuvent les utiliser simultanément.

4. Des lumières obscures à la rétine humaine sont probablement utilisées dans l'orientation visuelle nocturne.

5. Si le repère visuel est lointain et unique, un déplacement de la Fourmi provoque une orientation virtuelle, si le repère est rapproché et surtout multiple, l'orientation virtuelle ne se produit pas, ou est alors directement corrigée par la vue distincte.

6. Un déplacement latéral actif peut être estimé par l'Insecte et lui permet un retour au point de départ.

7. Un déplacement passif est perceptible s'il est dû à une cause naturelle, fréquente dans la vie de l'Insecte (déplacement latéral par coup de vent); il peut être inaperçu s'il se produit dans des conditions artificielles rares (déplacement expérimental). Dans ce dernier cas, l'Insecte peut encore s'apercevoir du déplacement s'il utilise en ce moment comme repère principal des données de topographie locales (olfaction topochimique et vision distincte courte) qu'il ne retrouve pas au lieu du transport. Il ne s'en aperçoit nullement si ces repères sont d'ordre visuel lointain (orientation virtuelle).

8. Une piste odorante canalise la marche des Fourmis, mais n'indique pas forcément la direction du nid.

9. Sur chemin et piste odorantes la direction est indiquée par deux modes différents suivant les espèces. Chez celles qui sont aveugles, les sensations topochimiques ou topophysiques recueillies de côté et d'autre de la piste, pendant l'aller, sont renversées au retour. Chez celles qui sont oculées (*Messor*), la direction est obtenue par la vue d'un repère lointain (vision diffuse). Il n'y a pas opposition entre les deux modes, mais possibilité de superposition (*Camponotus*).

10. Les données visuelles diffuses de rayonnement et sub-

distinctes se coordonnent avec les sensations antennaires dans des proportions irrégulières.

11. L'estimation de la distance est le produit complexe d'une mémoire des lieux associée à des données de sens musculaire et de notions de temps recueillies pendant les retours antérieurs. Elle n'est nécessaire que chez les individus qui se dirigent sur un repère lointain.

12. Les trajets en angle reposent à la fois sur des données de direction et d'estimation de distance. L'angle ne paraît pas apprécié lorsqu'il est étendu; il l'est parfois lorsqu'il est très restreint.

---

## XI

## BIBLIOGRAPHIE

- BETHE. 1898. *Dürfen wir den Ameisen und Bienen psychische Qualitäten zuschreiben?* Abs. in Amer. Nat., vol. 32, p. 439-447.
- 1900. *Noch einmal über die psychischen Ruditäten der Ameisen.* Archiv f. d. ges. Physiol. (Pflüger), 79. Bd., Hft. 1-2, p. 39-52.
- 1902. *Die Heimkehrfähigkeit der Ameisen und Bienen zum Teil nach neuen Versuchen.* Biol. Centralbl., 22. Bd., Nr. 7, p. 193-215; Nr. 8, p. 234-238.
- BUTTEL-REEPEN, H. v. 1900. *Sind die Bienen Reflexmaschinen?* Biologisch. Centralblatt, Bd. XX.
- BONNIER, G. 1906. *Les Abeilles n'exécutent-elles que des mouvements réflexes?* Année Psychologique, t. XII.
- CORNETZ, V. 1909. *Le sens topographique chez les Fourmis.* Paris, Revue des Idées, 15 déc. (p. 1 à 9 separata).
- 1910, a. *Trajets de Fourmis et retour au nid.* P. 1 à 167. Mémoires de l'Institut général de Psychologie.
- 1910, b. Ibid. Album, 43 planches.
- 1910, c. Ibid. Texte explicatif, 68 pages.
- 1910, d. Ibid. Observations de 1909, 33 dessins; Obs. de 1910, 86 dessins (separata 8 pages).
- 1910, e. *Une règle de constance dans les trajets lointains de la Fourmi exploratrice.* Revue des Idées (p. 1 à 16 separata).
- 1911, a. *Deux expériences intéressantes à faire avec les Fourmis.* Bulletin Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 15 janvier, p. 6 à 10.
- 1911, b. *La conservation de l'orientation chez la Fourmi.* Rev. suisse de Zool., vol. XIX, p. 153 à 173.
- 1911, c. *Le danger des expériences négatives en biologie.* Revue des Idées, 15 avril, p. 295 à 301.
- 1911, d. *L'œil-boussole de la Fourmi d'après Santschi.* Ibid., 15 oct., p. 233 à 239.
- 1911, e. *Observation à faire à propos des trajets de Fourmis.* Feuille des Jeunes Naturalistes, 1<sup>er</sup> sept, n° 491, p. 176.

- CORNETZ, V. 1911, f. *A propos d'une croyance vulgaire très répandue touchant le retour au gîte de la Fourmi*. Bull. Int. Gen. Psychol., n° 5-6 (separata p. 1-4).
- 1912, a. *Quelques observations sur l'estimation de la distance chez la Fourmi*. Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique du Nord, 15 fév., p. 39-45.
- 1912, b. *Ueber den Gebrauch des Ausdrucks « tropisch » und über den Charakter der Richtungskraft bei Ameisen*. Archiv f. Ges. Physiologie, Bd. 147, p. 215-233.
- 1912, c. *Observation de Fourmis recruteuses de l'espèce « Myrmecocystus (Cataglyphis) bicolor »*. Bull. Inst. Gen. Psychol., n° 1 (p. 1 à 11 separata).
- 1912, d. *De la durée de la mémoire des lieux chez la Fourmi*. Arch. de Psych., t. XII, n° 46 (mai), p. 122-138.
- 1912, e. *Comparaison entre la prise d'une direction chez un Rat et chez une Fourmi*. Bull. Inst. Gen. Psychol., n° 5-6, séance du 28 oct. 1912.
- 1912, f. *Les Fourmis voient-elles des radiations solaires traversant les corps opaques ?* Ibid., n° 5-6, séance du 18 nov. 1912.
- ESCHERICH. 1906. *Die Ameise. Schilderung ihrer Lebensweise*. Braunschweig.
- EXNER. 1875. *Ueber das Sehen von Bewegungen und die Theorie des zusammengesetzten Auges*. Sitzb. d. K. Akad. der Wissensch. Bd. LXXII, Abt. III, Juli.
1868. *Die zusammengesetzten Augen*. Bonn.
1891. *Die Physiologie der facettirten Augen von Krebsen und Insekten*.
- FABRE, J.-H. 1879. *Souvenirs entomologiques*. 1<sup>re</sup> et 2<sup>me</sup> série.
- 1911. *La vie des Insectes*. Paris.
- FOREL. 1874. *Les Fourmis de la Suisse*. Nouveaux Mémoires Soc. Helvét. Sc. Nat., p. 1 à 452.
- 1884. *Etudes myrmécologiques avec une description des organes sensoriels des Antennes*. Bull. Soc. Vaudoise Sc. Nat., vol. XX, p. 316 à 380, pl. XI.
- 1900, a. *Expériences et remarques critiques sur les sensations des Insectes*. Como; Rivista di Scienze Biologiche, n° 8, vol. II, 1<sup>re</sup> Partie, p. 1 à 41.
- 1900, b. Ibid., II<sup>me</sup> Partie, p. 1 à 76.

- FOREL. 1900, c. *Ebauche sur les mœurs des Fourmis de l'Amérique du Nord*. Ibid., n° 3, v. II.
- 1902, a. *Die Eigentümlichkeiten des Geruchssinnes bei den Insekten*. V. Internationalen Zoologen-Kongresses zu Berlin, 1901. Artropoda, p. 806 à 815.
- 1902, b. *Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen und einiger anderer Insekten*. Ibid. Zweite allgem. Sitzung, p. 1 à 29.
- 1903. *Perception des rayons de Röntgen et des rayons ultra-violets*. Ann. Soc. Ent. Belgique, p. 249.
- FOREL et DUFOUR, H. 1902. *Ueber die Empfindlichkeit der Ameisen für Ultra-violet und Röntgen'sche Strahlen*. Zoologische Jahrbücher, Abt. f. Systematik, Georg. Biologie, Bd. XVII, p. 335.
- FIELDE, A. 1903. *Supplementary note on an Ant*. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia.
- 1904, a. *Power of recognition among Ants*. Biol. Bul.
- 1904, b. *The reactions of Ants to Material Vibrations*. Proc. Acad. Nat. Soc. Philadelphia.
- JANET. 1893. *Note sur la production des sons chez les Fourmis et sur les organes qui les produisent*. Ann. Soc. Ent. France, p. 159-168.
- 1904. *Observations sur les Fourmis*. Limoges.
- LÆB, J. 1902. *Comparativ physiology of the Bain and comparative Psychology*. New-York, Putnam's Sons.
- LUBBOCK, J. 1881. *Ants, Bees and Wasp*. London.
- 1891. *Les sens et l'instinct chez les animaux*. Paris. Bibliothèque scientifique internationale.
- MÜLLER, J. 1826. *Zur vergleichenden Physiologie des Gesichtssinnes*. Leipzig.
- PIÉRON, H. 1904. *Du rôle du sens musculaire dans l'orientation des Fourmis*. Bull. Inst. Gen. Psych. Paris, v. IV, p. 168-187.
- 1912. *Le problème de l'orientation envisagé chez les Fourmis*. Scientia, p. 217 à 243.
- ROMANES. 1886. *Nature*, 29 oct.
- SANTSCI, F. 1909. *Sur un moyen très simple d'entendre les sons de très petits Insectes*. Bull. Soc. Ent. France, p. 310.
- 1911. *Observation et remarque critique sur le mécanisme de l'orientation chez les Fourmis*. Rev. Suisse de Zool., vol. XIII, p. 303-338.

- SHARP, D. 1893. *On stridulation in Ants*. Trans. Entom. Soc. London, 1893, pl. II, p. 199-213.
- SZYMANSKI, J.-S. 1911. *Ein Versuch, das Verhältnis zwischen modal verschiedenen Reizen in Zahlen auszudrücken*. Bonn, Archiv f. d. ges. Physiologie, Bd. 138, p. 481-485.
- TURNER, C.-H. 1907. *The homing of Ants. An experimental study of Ant behavior*. Journal of comparative Neurology and Psychology, Chicago.
- VIEHMEYER, H. 1900. *Beobachtungen über das Zurückfinden von Ameisen («Leptothorax unifasciatus» Sch.) zu ihrem Neste*. Ill. Zeit. f. Ent., Bd. V, p. 311-313.
- WASMANN. 1901. *Orientierungsvermögen der Ameisen*. Allg. Zeitsch. für Entomologie.
- 1909. *Die psychischen Fähigkeiten der Ameisen*. Stuttgart.
- WHEELER. 1910. *Ants, their Structure, Development and Behavior*. New-York.
-

## TABLE DES MATIÈRES

	Pages
I. Introduction . . . . .	347
II. Dès son origine, l'orientation apparait comme un phénomène de reconnaissance . . . . .	349
III. Variabilité des moyens d'orientation chez la Fourmi . . . . .	352
IV. Critiques sur l'interprétation de certaines expériences. . . . .	358
V. Les preuves du repère visuel. Vue diffuse et vue distincte. Repères lointains et rapprochés. Vision de rayons obscurs. Phototropisme? Fourmis aveugles, <i>Solenopsis lou</i> . . . . .	364
VI. Le rôle des antennes dans l'orientation. Olfaction chimique et olfaction tactile . . . . .	388
VII. Coordination des sens visuel et olfactif. . . . .	394
VIII. Estimation de la distance . . . . .	403
IX. Estimation des angles . . . . .	410
X. Conclusions . . . . .	419
XI. Bibliographie. . . . .	422

---

## Fourmis de la faune méditerranéenne

récoltées par MM. U. et J. Sahlberg

décrites par

**Aug. FOREL**

*Ponera ragusai* Em. v. *Santschii* Em. ♂. Jourdain (Palestine).

*Ponera Eduardi* For. ♀ (avec grands et petits yeux). Herzégovine (Autriche) et Bulghar Dagh (Asie Mineure).

*Stigmatomma denticulatum* Roger ♀. Lesbos, Corfou.

*Sysphincta Mayri* For. ♀. Corfou. Cette espèce fort rare a été trouvée par MM. SAHLBERG sans la *Sysphincta Europaea* For., ce qui confirme l'opinion de M. EMERY qu'il s'agit vraiment de deux espèces différentes. Par contre, la limite entre les genres *Sysphincta* et *Proceratium* est bien flottante.

*Cerapachys (Parasyscia) Piochardi* Em. ♂. Bulghar Dagh (Asie-Mineure).

*Dorylus (Typhlopone) fulvus* Westw. Jérico (Palestine); Algérie.

*Messor barbarus* L. r. *semirufus* André v. *ebenina* For. ♂♀. Jérico (Palestine).

*Messor barbarus* L. r. *Sahlbergi* n. st. ♀. L. 5<sup>mm</sup>. Très voisin de la race *aegyptiacus* Em., dont il exagère néanmoins les particularités. La tête est plus aplatie en dessous et porte des psammophores encore plus longs et plus couchés. Les yeux sont un peu plus grands, aussi longs que leur distance du bord postérieur de la tête. Mais ce sont surtout ses longues épines minces et pointues, plus longues que la moitié de leur intervalle, qui distinguent cette race de l'*aegyptiacus* ordinaire. Celui-ci a des épines bien plus larges, plus obtuses et plus courtes, longues comme un tiers de leur intervalle seulement. Tout le reste est identique avec l'*aegyptiacus*, en particulier la sculpture et la pilosité. Mais la couleur du thorax et des pattes est d'un brun foncé, à peine roussâtre sur ces dernières.

Heliopolis (Egypte); U. SAHLBERG.

*Messor arenarius* F. ♀. Joppe (Syrie).

*Messor rufo testaceus* Förster ♀. Judée, Bethléem, Jérico.

*Aphaenogaster ovaticeps* Em. ♀. Raguse, Corfou.

*Aphaenogaster obsidiana* Mayr. ♀. Eleusis (Grèce) et Cattaro.

*Aphaenogaster obsidiana* Mayr. v. *epirotas* Em. ♀. Corfou.

*Aphaenogaster rupestris* For. ♂? L. 7<sup>mm</sup>,5. Semblable au *testaceo-pilosa* Luc., dont il se distingue par sa taille plus mince et plus allongée encore, et surtout par ses yeux énormes, de couleur rouge (qui occupent bien plus de la moitié de la longueur des côtés de la tête); ainsi que par ses ocelles, énormes aussi, occupant une éminence du vertex à l'occiput, et plus grands que leurs intervalles. La tête est un peu plus large que longue. Les mandibules ont au moins 5 dents aiguës; elles sont fort longues. Scape court, long comme la moitié de sa distance au bord postérieur de la tête. Funicule long. Le scutellum proémine fortement au-dessus du mésonotum. Epinotum

étranglé au milieu, comme chez le *testaceo-pilosa*; mais sa première moitié après l'étranglement est déclive et plus longue que la seconde moitié (après l'étranglement). Cette dernière est de nouveau un peu ascendante et se termine par 2 dents extrêmement épaisses et extrêmement obtuses. Les 2 nœuds sont très bas et très allongés comme chez le *testaceo-pilosa*. Le scutellum est strié en long et le reste du thorax plus ou moins réticulé et subopaque. La tête est mate, ridée et réticulée; le reste est plus ou moins luisant. La pilosité dressée est abondante et blanchâtre comme chez l'ouvrière. Les ailes sont entièrement hyalines avec la tache marginale brune et les nervures jaunâtres. Entièrement noir, avec les articulations et l'extrémité des mandibules d'un brun roussâtre.

Biskra (J. SAHLBERG). J'ai découvert moi-même l'ouvrière de cette espèce à El Kantara, tout près de Biskra. Je ne saurais pas à quelle autre espèce attribuer ce ♂ unique pris isolément.

*Aphaenogaster pallida* Nyl. v. *lesbica* n. v. ♀. L. 3<sup>mm</sup>,5. Diffère du type de l'espèce par ses dents bien plus longues et pointues, comme chez la v. *cypriotes* Em. Mais elle a la sculpture du type et non pas celle de la v. *cypriotes*, c'est-à-dire que le front, le vertex et les côtés de la tête sont longitudinalement ridés.

*Aphaenogaster pallida* Nyl. v. *cypriotes* Em. ♀. Corfou.

*Cardiocondyla elegans* Em. v. *Sahlbergi* n. v. ♀. L. 2<sup>mm</sup>. Se distingue du type de l'espèce par sa pubescence abondante et par sa ponctuation bien plus forte, surtout sur la tête; cela lui donne un aspect parsemé de soies couchées jaunâtres, aspect qui est bien moins apparent chez le type.

Jourdain (Palestine), U. SAHLBERG. J'ai reçu dans le temps cette variété, peu importante du reste, de M. RUSZKY, du Caucase.

*Cardiocondyla nuda* Mayr. v. *Fajumensis* n. v. ♀. L. 2<sup>mm</sup>,6

à 2<sup>mm</sup>,8. Les antennes sont un peu plus courtes; le scape est distant du bord postérieur de la tête d'environ son épaisseur; il l'atteint presque chez le type. En outre, la massue des antennes est à peu près aussi rouge que le reste (brune chez le type). Enfin le thorax, le pédicule et les antennes sont nettement d'un rouge jaunâtre, bien plus clair que chez la v. *mauritanica* For., et la tête est brune. Ailes hyalines.

Fajum (Egypte), U. SAHLBERG.

*Pheidole pallidula* Nyl. ♂ ♀. M. SAHLBERG a trouvé à Corfou une forme intermédiaire entre le ♂ et l'ouvrière de la *Pheidole pallidula*. Cette forme ressemble beaucoup à ce que WASMANN a appelé *Pheidole symbiotica*; à mon avis, il s'agit là d'un simple intermédiaire entre le soldat et l'ouvrière.

*Pheidole teneriffana* For. ♂. Le Caire.

*Cremastogaster scutellaris* Ol. v. *ionia* For. ♀. Jourdain, Galilée (Palestine); Lesbos, Bulghar Dagh (Asie Mineure); Damascus (Syrie).

*Cremastogaster sordidula* Nyl. v. *Flachi* For. ♀. Lesbos. Corfou, Péloponèse; Liban, Judée.

*Cremastogaster sordidula* Nyl. r. *aeolia* For. ♀. Smyrne.

*Cremastogaster Auberti* Em. r. *Jehovae* For. ♀. Liban.

*Solenopsis oraniensis* For. v. *msilana* For. ♀. Corfou, Eleusis (Grèce); Raguse.

*Monomorium minutum* Mayr. v. *pallidipes* For. ♀. Joppe (Syrie).

*Monomorium (Holcomyrmex) dentigerum* Rog. Jérico (Palestine).

*Myrmica scabrinodis* Nyl. r. *rugulosa* Nyl. v. *hellenica* n. v. ♂. L. 3<sup>mm</sup>,5 à 4<sup>mm</sup>. L'aire frontale est complètement et densément striée, comme chez la *sulcinodis* Nyl., mais la taille et l'aspect général sont ceux de la *rugulosa*, de même que la forme du scape.

♀. L. 4, 5<sup>mm</sup>. Même différence que pour l'ouvrière.

Patras et Corfou (Grèce).

*Tetramorium caespitum* L. r. *punicum* Sm. v. *Sahlbergi* n. v. ♂. L. 2 à 2<sup>mm</sup>,7. Tête lisse et luisante, en partie faiblement striée avec des points épars et plus ou moins aplatie, comme chez la v. *depressa* For. Mais la couleur est souvent noire (parfois plus ou moins brune) et le thorax, parfois aussi le pédicule, plus fortement sculpté, surtout à l'épinotum, parfois aussi au pronotum et au mésonotum ; plus fortement en tout cas que la tête. Du reste comme le *punicum* v. *depressa*.

Le Caire, Heluan, Beirut.

*Tetramorium caespitum* L. r. *punicum* Sm. v. *depressa* For. ♂. Jérusalem, Deschena.

*Tetramorium caespitum* L. r. *Davidi* For. ♂ ♀. Judée, Jérusalem, Syrie.

♀ (non encore décrite). L. 5 à 5<sup>mm</sup>,4. Forme tout à fait remarquable par la largeur de ses nœuds, qui rappellent un peu la r. *ferox* de RUSZKY, ainsi que par sa large tête et son petit thorax. La tête, assez distinctement échancrée derrière, est large de 1<sup>mm</sup>,3 et longue de 1<sup>mm</sup>,15 ; elle est mate et ses rides longitudinales sont fortement rugueuses, comme chez l'ouvrière. Le thorax, plus étroit que la tête, est complètement plat en dessus (mésonotum et scutellum). L'épinotum porte 2 épines très larges, obtuses à l'extrémité et un peu courbées en dedans, longues comme la moitié de leur intervalle. Dents inférieures de l'épinotum fortes et proéminentes. Le premier nœud est presque aussi large que l'extrémité postérieure de l'épinotum. Il n'a pour ainsi dire pas de pédicule antérieur, par contre un

fort lobe dessous. Sa face antérieure est verticalement tronquée avec un bord supérieur franc, légèrement échancré au milieu, et constituant une arête transversale. Sa face supérieure est presque trois fois plus large que longue et sa face postérieure presque verticale aussi, mais arrondie en haut. Le second nœud est encore bien plus large, au moins aussi large que le scutellum ou que l'extrémité antérieure de l'épinotum, en ovale transversal, trois fois plus large que long et bien plus long que le premier nœud. Abdomen court, échancré devant. Les 2 nœuds sont fortement rugueux, le second d'une façon distinctement transversale. L'épinotum a des rides rugueuses plus ou moins obliques. Le mésonotum est ridé en long. Pilosité dressée rousse, éparse, nulle sur les membres qui sont seulement pubescents (pubescence entièrement adjacente). Couleur noire ou d'un noir un peu brunâtre avec les pattes, les antennes et les mandibules roussâtres. Les ailes manquent.

Les affinités de cette ♀ avec l'ouvrière prise dans les mêmes parages, aussi par M. U. SAHLBERG, sont telles que le fait qu'elles appartiennent à la même race ne fait pour moi aucun doute. Du reste, la r. *ferox* et ses variétés présentent aussi un cas très analogue, quoique la forme du pédicule soit chez elles très différente. L'ouvrière de la r. *Davidi* présente du reste des caractères analogues à ceux de la ♀, quoique bien moins accentués.

*Leptothorax bulgaricus* For. ♂. Baalbeck et Bulghar Dagh (J. SAHLBERG), Asie Mineure.

*Leptothorax bulgaricus* For. r. *aeolius* For. ♂. Conv. Liban, fleuve Meandros (Asie Mineure).

*Leptothorax tuberum* F. r. *luteus* For. ♂. Bulghar Dagh, Joppe, Damascus (Asie Mineure).

*Leptothorax Rottenbergi* Em. v. *Jesus* n. v. ♂. L. 3<sup>mm</sup>. Fort voisine de la v. *balkanica* Santschi et de la r. *semiruber* André.

Selon la figure et la description de SANTSCHI faite d'après un exemplaire typique, notre variété nouvelle diffère de la r. *semi-ruber* André par sa tête bien nettement plus longue que large et aussi large devant que derrière, ainsi que par ses rides longitudinales fort serrées; il y en a au moins 40 à 12 d'une arête frontale à l'autre. Le scape n'atteint pas tout à fait le bord postérieur de la tête. Les épines sont plus longues que leur intervalle. Le thorax est profondément et largement échancré au milieu, tandis qu'il ne l'est presque pas chez la v. *balkanica*. La tête est aussi plus allongée et les rides du front plus serrées et plus fines que chez cette dernière variété; le premier nœud est aussi plus arrondi (moins abrupt) devant que chez elle. La tête et le thorax sont d'un brun presque noir, ainsi que la massue des antennes, tandis que le thorax, le pédicule, les tarse, les articulations et les mandibules sont nettement rouges. Le reste des membres est brunâtre. La sculpture est généralement plus dense et le corps bien moins luisant que chez la v. *balkanica*.

Nazareth, Smyrne et Conv. Liban.

*Leptothorax exilis* Em. ♂. Dalmatie.

*Leptothorax angulatus* Mayr. ♂. Luxor (Égypte).

*Leptothorax (Temnothorax) Rogeri* Em. ♂ ♀. Corfou.

*Acantholepis Frauenfeldi* Mayr. r. *Dolabellae* For. ♂ ♀ ♂. Cette forme est assez remarquable pour mériter de constituer une race spéciale.

♂. L. 3 à 3<sup>mm</sup>,8. (Les exemplaires de M. SAHLBERG sont un peu plus petits : 3 à 3<sup>mm</sup>,5). A ma description il faut ajouter que l'écaïlle est fortement élargie en bas, où elle forme 2 angles subdentés qui rappellent ceux de certaines *Polyrhachis*. Epines assez longues et pointues.

♀. L. 5 à 5<sup>mm</sup>,3, plus longue que la *Frauenfeldi* et surtout plus large, principalement la tête et le thorax. La tête est fort échancrée derrière. L'épinothum a 2 dents ou plutôt 2 lobes un peu

rectangulaires assez élevés, formant un peu un aileron, lobes qu'on ne voit pas chez la *Frauenfeldi*. L'écaille, échancrée au sommet, est encore plus élargie et vraiment dentée latéralement comme chez une *Polyrhachis*. La sculpture est bien plus faible que chez la *Frauenfeldi*, la tête même assez luisante, très faiblement réticulée. Pubescence bien plus faible que chez la *Frauenfeldi*, assez diluée, ne formant un léger duvet que sur l'abdomen. Couleur entièrement noire, avec les membres bruns et les mandibules, les funicules et les tarsi roussâtres. Ailes enfumées de brunâtre.

♂. L. 2<sup>mm</sup>,7. Entièrement noir. Ailes comme chez la ♀. Ecaille très large, basse, échancrée en haut avec 2 angles latéraux moins marqués que chez la ♀. Les valvules génitales extérieures et intérieures sont assez distinctement recourbées en dessous et en avant. Tête à bord postérieur large, droit, presque plus large que le milieu (chez *Frauenfeldi* beaucoup plus large au milieu). La tête est presque aussi large que longue.

Judée, Syrie, Liban, Joppe, fleuve Méandre (Asie Mineure).

*Myrmecocystus (Cataglyphis) Diehlii* For. v. *Isis* For. ♀. Héliopolis (Égypte).

*Myrmecocystus (Cataglyphis) viaticus* F. r. *niger* André ♀ ♀. Jéricho (Palestine).

*Lasius niger* L. r. *lasioides* Em. ♀. Fajum (Égypte).

*Prenolepis nitens* Mayr. ♀ ♀. Raguse, Lesbos, Cattaro, Herzégovine, Corfou, Bulghar Dagh (Asie Mineure).

*Camponotus (Myrmoturba) maculatus* F. r. *thoracicus* F. v. *Xerxes* For. ♀ ♂. Joppe (Asie Mineure).

*Camponotus (Myrmoturba) maculatus* F. r. *Festai* Em. Mer-sina, Taurus, Bulghar Dagh (Asie Mineure).

*Camponotus (Orthonotomyrmex) Gestroi* Em. r. *creticus* For.  
 ♀. Jérusalem, Ephèse, Smyrne (Asie Mineure).

*Camponotus (Orthonotomyrmex) libanicus* André v. *Abrahami*  
 n. v.

♂ major. L. 6<sup>mm</sup>. Tête aussi large que longue, trapézoïdiforme, rétrécie devant, à côtés assez droits, très faiblement et largement échancrée derrière. Diffère du reste foncièrement du *libanicus* typique par sa sculpture : tout le corps est luisant, seulement faiblement réticulé ; l'abdomen est même très luisant, tandis qu'il est entièrement mat et densément réticulé-punctué chez le type du *libanicus*. Noir, pattes brunes, antennes et mandibules rougeâtres. Le scape dépasse le bord postérieur de la tête de plus de son épaisseur. Tout le reste comme chez le type, écaille verticale derrière et assez mince.

♀ minor. L. 5<sup>mm</sup>. Mêmes différences que chez l'ouvrière major. L'écaille est un peu plus mince que chez le type et la tête moins convexe derrière, à bord postérieur presque droit.

♀. L. 8<sup>mm</sup>,8. Un peu plus petite que mon type de Smyrne. Du reste toute semblable, mais luisante et à faible sculpture. Les ailes sont entièrement hyalines (un peu teintées de brun chez le type de Smyrne). La tête a le bord postérieur plus droit, à peine convexe.

Liban (J. SAHLBERG).

*Camponotus (Orthonotomyrmex) libanicus* André r. *Sahlbergi* n. st. ♀.

♀ major. L. 8<sup>mm</sup>. Entièrement noire et mate, avec les mandibules, les antennes et les tarsi bruns. Les mandibules ont 5 dents et sont fortement punctuées avec de très fines stries. L'épistome est assez distinctement caréné et presque aussi large derrière que devant (bien plus large devant chez la v. *Abrahami*). La sculpture est plus grossière et plus forte que chez le type. Cette race diffère avant tout par son écaille très épaisse, fortement bombée devant, assez droite derrière, plus épaisse

que la moitié de sa hauteur. Le bord postérieur de la tête est faiblement convexe.

♂ minor. L. 4<sup>mm</sup>,3 à 5<sup>mm</sup>. Mêmes caractères que chez l'ouvrière major. L'écaille est encore bien plus épaisse, plus épaisse même au milieu qu'en bas. Elle est assez plane derrière, mais presque aussi épaisse au milieu que sa hauteur antérieure, et très fortement convexe. Le thorax est un peu moins convexe que chez mon type de Smyrne. L'épistome est distinctement caréné, ou au moins subcaréné d'un bout à l'autre; du reste comme chez l'ouvrière major.

Bulghar Dagh (Asie Mineure), J. SAHLBERG.

Cette race paraît plus grande que la forme typique, dont la grande ♀ est inconnue. La grande ♀ est large, courte et robuste. J'ai prié M. ANDRÉ de bien vouloir comparer à nouveau le type ♀ minor que j'avais récolté moi-même à Smyrne avec son type original, et il a constaté à nouveau que l'écaille de son type était à peine plus épaisse que celle du mien. Or, l'écaille de la r. *Sahlbergi* est d'une épaisseur tout à fait remarquable, ce qui justifie l'établissement d'une race nouvelle. Le *C. libanicus* ressemble aussi au *C. Boghossiani* For., mais il a le thorax également courbé d'avant en arrière, tandis que le *Boghossiani* est échancré entre le mésonotum et l'épinotum, ce dernier étant plat et le premier fort convexe.

*Camponotus (Orthonotomyrmex) lateralis* Ol. v. *dalmatica* Nyl. ♀ ♂. Herzégovine, Raguse, Elis, Eleusis, Corfou, Bosnie, Narenta, Gravosa, Liban.

*Camponotus (Orthonotomyrmex) lateralis* Ol. v. *Rebecca* n. v. ♀ major. L. 6-6<sup>mm</sup>,7. Diffère du type de l'espèce par l'échancrure beaucoup plus faible du thorax et l'épinotum qui est plat, horizontal, nullement concave, nullement ascendant en arrière, bien plus long et obtusément tronqué, bien plus distinctement néanmoins que chez la race *Sicheli* Mayr. Chez cette dernière il est beaucoup plus court et convexe dessus. Chez la var. *Rebecca*, l'épinotum est plus bas, rappelant un peu

le *C. Vogti* For. et faisant un peu passage à cette espèce, dont le thorax ressemble du reste bien plus au *libanicus*. La couleur est entièrement rouge avec l'abdomen noir, comme chez le type du *lateralis*.

Damascus (U. SAHLBERG).

M. le Prof. SAHLBERG donnera la liste complète des espèces qu'il a récoltées en Orient dans le Journal de la Société finlandaise des Sciences naturelles. Ici je n'ai donné que la liste des espèces particulièrement intéressantes.

## APPENDICE

*Cremastogaster Egidyi* For. var. *Szaboi* n. var. ♀. L. 2<sup>mm</sup>,4-2<sup>mm</sup>,7. Plus petite que le type de l'*Egidyi* et de ses races et variétés. Voisine surtout de la v. *Ingveï* For. et de la même couleur d'un jaunâtre sale uniforme. Mais les épines sont bien plus courtes, longues seulement comme la moitié de leur intervalle. Le premier nœud est très court, large devant, arqué sur sa moitié antérieure. Le second nœud, beaucoup plus étroit, a un sillon longitudinal fort net. Le pronotum, plat et bordé, a des rides longitudinales.

Singapore, récolté par M. BIRO et reçu par M. SZABO.

*Monomorium destructor* Jerd. r. *gracillimum* Sm. v. *Karawajewi* n. v. L. 1<sup>mm</sup>,5-1<sup>mm</sup>,8. Se distingue du type du *gracillimum* par sa couleur noire avec les membres d'un brun jaune et les articulations jaunâtres. Parfois l'abdomen seul est noir et le reste du corps brun. J'ai reçu cette Fourmi, qui est plus petite que le type du *gracillimum*, de M. KARAWAJEW, de Chartum, sous le nom de *Monomorium minutum* Mayr. v. *palidipes* For., et dernièrement de M. AHARONI, de Rehobot près Jaffa. Les exemplaires de M. AHARONI sont un peu plus grands et ont le corps entièrement noir. Cette variété rappelle un peu la race *Mayri* For. de l'Inde, mais elle a l'épinotum plus lisse, fort luisant, à rides transversales fort superficielles.

*Monomorium (Martia) atomus* For. r. *mictilis* For. v. *Aharonii* n. var. L. 1<sup>mm</sup>,3. Les yeux ont environ 7 facettes. Les carènes de l'épinotum sont plus faibles que chez le type du *mictilis*, à peine perceptibles et extrêmement obtuses. Du reste identique.

Rehobot près Jaffa (Palestine), reçu de M. AHARONI.

J'ai reçu de M. IMMS des exemplaires de la *Formica fusca* L. r. *gagates* Latr., provenant d'une élévation de 12,000 pieds, à Dehra Dun, et récoltés sous des pierres près d'un glacier. M. IMMS a trouvé, en outre, l'*Aenictus Wroughtoni* à Dehra Dun, ainsi que le ♂ et l'♀ du *Camponotus (Colobopsis) Rothneyi* For., de la même localité. J'ai décrit ces derniers ailleurs.

Enfin, M. le D<sup>r</sup> GÜNTHER a trouvé les espèces suivantes à l'île de Ceylan, mangées par une Plante insectivore (*Nepenthes*) :

*Odontomachus haematodes* L. ♀.

*Euponera (Mesoponera) melanaria* Em. ♀.

*Aenictus aratus* For. v. *asiatica* For. ♀.

*Aenictus Wroughtonii* For. ♀.

*Cardiocondyla Emeryi* For. ♀.

*Tetramorium (Xiphomyrmex) Smithii* Mayr. v. *Kanariensis* For. ♀.

*Monomorium floricola* Jerd. ♀.

*Monomorium (Martia) atomus* For. ♀.

*Myrmecaria brunnea* Saund ♀.

*Aneuretus Simoni* Em. ♀.

*Plagiolepis longipes* Jerd. ♀.

*Prenolepis (Nylanderia) Taylora* For. ♀.

*Lasius niger* L. r. *alienus* Först. ♀.

*Camponotus (Dinomyrmex) angusticollis* Jerd. ♀.

*Camponotus (Myrmosericus) rufoglaucus* Jerd. ♀.

*Polyrhachis convexa* Rog. ♀.

Il est fort intéressant de trouver, parmi les victimes du *Nepenthes*, des espèces aussi rares que l'*Aneuretus Simoni* Em. et la *Polyrhachis convexa*.

# Malacologie alpestre

PAR

**Jean PIAGET**

Avec la planche 14.

Ce travail est le résultat de recherches faites dans cinq vallées des Alpes. J'ai dressé le catalogue de toutes les espèces de Mollusques que j'ai pu rencontrer, en notant soigneusement les conditions de trouvaille et l'altitude du lieu de récolte, le tout pour servir à des études plus générales sur les Mollusques suisses et leur distribution hypsométrique. Ce catalogue n'a en aucune façon la prétention d'être complet. C'est un simple essai, qui pourra peut-être servir de point de départ à des recherches futures.

## I

### *Mollusques récoltés dans le vallon des Plans, au-dessus de Bex (Vaud).*

On trouve déjà dans le Catalogue de CHARPENTIER (1837), qui, comme on le sait, fut longtemps directeur des Salines de Bex, quelques renseignements sur ce sujet, mais en somme fort peu de choses. J'ai récolté jusqu'à présent 46 espèces, aux environs immédiats des Plans, depuis Frenières, dans les gorges de l'Avançon, du côté des Parts et jusqu'à la limite supérieure

des forêts, au-dessus du jardin botanique de Pont-de-Nant, à la Larze et aux Planaires.

Les Plans, à l'altitude de 1100<sup>m</sup> environ, sont situés près de la limite entre les Mollusques de la plaine et les espèces franchement alpines : on y rencontre encore, à 1200<sup>m</sup> environ, les *Helicodonta obvoluta* et *Patula rotundata* qui vivent en compagnie de *H. holoserica* et *P. ruderata*; les *Clausilia laminata* et *fimbriata* se trouvent souvent ensemble sur le même tronc, etc. Ce n'est qu'à partir de Pont-de-Nant, à 1250-1300<sup>m</sup> environ, que les espèces de la plaine font défaut : c'est la région supérieure des forêts.

## CL. GASTROPODA

### S.-Cl. PULMONATA

#### Fam. Vitrinidae.

#### Gen. *Limax* Müll.

#### 1. *Limax (Heynemannia) maximus* L.

**Hab.**<sup>1</sup> Sous les feuilles mortes, sur les troncs, sous les morceaux de bois, les écorces, se dissimulant partout avec leurs taches noires ou brunes.

**D. h.**<sup>1</sup> Commune dans toutes les forêts.

**D. v.**<sup>1</sup> Jusqu'à 1500-1600<sup>m</sup> au Pont-de-Nant.

On trouve les deux variétés suivantes :

a) Var. *cinerea* (List.), qui ne dépasse pas 1200<sup>m</sup>.

b) Var. *cinereo-niger* (Wolff.), dans toute la région.

#### 2. *Limax (Heynemannia) tenellus* Nils.

**Hab.** Sous le bois pourri, les écorces, les pierres.

<sup>1</sup> **Hab.** = Habitat; **D. h.** = Distribution horizontale; **D. v.** = Distribution verticale.

**D. h.** Assez fréquente dans les forêts, surtout près de Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à 1500-1600<sup>m</sup>. Elle surpasse ordinairement en altitude l'espèce précédente.

Gen. *Agriolimax* Simroth.

3. *Agriolimax agrestis* (L.).

**Hab.** Dans les champs (au pied des plantes, etc.) et les forêts (sous les pierres et les écorces).

**D. h.** Très commune partout, mais moins fréquente dans les forêts.

**D. v.** Jusqu'à 1600<sup>m</sup>.

Gen. *Vitrina* Drap.

4. *Vitrina (Semilimax) diaphana* Drap.

**Hab.** Sous les feuilles, le bois mort, les pierres, l'écorce, etc.

**D. h.** Dans les forêts, du côté de Pont-de-Nant.

**D. v.** Elle ne s'élève que jusqu'à environ 1500-1600<sup>m</sup>.

Gen. *Hyalina* Fér.

5. *Hyalina (Euhyalina) glabra* (Stud.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Dans les forêts de Pont-de-Nant.

**D. v.** Elle atteint la limite supérieure des forêts (Pont-de-Nant à 1600<sup>m</sup>).

*Forma minor.* — (11<sup>mm</sup> de grand diamètre). Forêt des Plans.

6. *Hyalina (Euhyalina) villac* Mort. in Cless.

**Hab.** Sous les pierres.

**D. h.** Forêts de Pont-de-Nant.

**D. v.** Je l'ai trouvée à près de 1200<sup>m</sup>.

*Forma minor.* — Une dizaine de millim. de diamètre; à part cela bien caractéristique (*fig. 3*).

7. *Hyalina (Polita) nitens* (Mich.).

**Hab.** Sous les pierres, le bois mort et pourri, les feuilles, l'écorce, etc.

**D. h.** Très commune dans toutes les forêts.

**D. v.** Jusqu'à 1600<sup>m</sup> au Pont-de-Nant.

8. *Hyalina (Polita) pura* (Ald.).

**Hab.** Comme les espèces précédentes.

**D. h.** Commune dans les forêts.

**D. v.** Elle atteint 1500<sup>m</sup> au-dessus de Pont-de-Nant. CHARPENTIER la cite au même endroit, à la page 13, sous le nom de *H. nitidula*, qui est une espèce différente.

9. *Hyalina (Polita) radiatula* Gray.

**Hab.** Comme les espèces précédentes.

**D. h.** Comme la *H. pura*, mais moins commune.

**D. v.** Jusqu'à 1500-1600<sup>m</sup> environ.

Gen. *Crystallus* Lowe.

10. *Crystallus diaphanus* (Stud.).

**Hab.** Sous le bois pourri et les feuilles mortes.

**D. h.** Très commun dans les forêts.

**D. v.** Jusqu'à environ 1500-1600<sup>m</sup>.

Fam. **Naninidae.**

Gen. *Euconulus* Reinh.

11. *Euconulus fulvus* (Müll.).

**Hab.** Sous le bois mort et sous la mousse.

**D. h.** Très répandu dans les forêts.

**D. v.** Comme les espèces précédentes.

Fam. **Arionidae.**Gen: *Arion* Fér.12. *Arion empiricorum* Fér.**Hab.** Sous les pierres, le bois pourri, l'écorce, etc.**D. h.** Très commun dans les champs, moins dans les forêts; Gorges de l'Avançon, Frénières et les Plans.**D. v.** Région inférieure des forêts, jusqu'à 1200<sup>m</sup> environ.13. *Arion subfuscus* Drap.**Hab.** Comme l'*A. empiricorum*.**D. h.** Le plus souvent dans les forêts, répandu dans tout le vallon.**D. v.** Jusqu'à 1500-1600<sup>m</sup>.14. *Arion hortensis* Fér.**Hab.** Dans les champs et les forêts, sur les vieux troncs, sous la mousse, les pierres, etc.**D. h.** Commun partout.**D. v.** Régions supérieure et inférieure des forêts, jusqu'à environ 1600<sup>m</sup>.Fam. **Patulidae.**Gen. *Patula* Held.15. *Patula (Discus) rotundata* (Müll.).**Hab.** Sous les pierres et le bois mort.**D. h.** Frénières, Gorges de l'Avançon, les Plans jusqu'un peu au-dessus du village.**D. v.** Aux Plans, je ne l'ai rencontrée que jusqu'à 1200<sup>m</sup> environ.

16. *Patula (Discus) ruderata* (Stud.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort ; sur les vieux troncs et les blocs moussus.

**D. h.** Dans les forêts au-dessus des Plans ; Pont-de-Nant, la Larze.

**D. v.** 1200-1600<sup>m</sup> environ.

*Remarque* : Cette espèce vit en compagnie de la précédente et des *Helicodonta obvoluta* et *holoserica*, un peu au-dessus des Plans, à environ 1200<sup>m</sup> ; mais à mesure que l'on s'élève sur le chemin de Pont-de-Nant, les *H. obvoluta* et *P. rotundata* disparaissent et, au-dessus du Jardin botanique, on ne trouve plus que les formes alpines (1250<sup>m</sup>). Les individus de *Patula ruderata* varient beaucoup sous le rapport de la couleur, qui passe du brun foncé au vert foncé ; cependant je n'ai pas trouvé la var. *viridana* de ROFFIAEN, qui a une coloration vert clair et un test très mince.

Gen. *Pyramidula* Fitz.17. *Pyramidula rupestris* (Drap.).

**Hab.** Contre les rochers. La coquille est généralement recouverte de dépôts grisâtres dont la couleur se confond parfaitement avec celle de la pierre environnante.

**D. h.** Le long de la route entre Frénières et les Plans ; Gorges de l'Avançon, Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusque vers 1250<sup>m</sup> au Pont-de-Nant.

Fam. **Eulotidae.**Gen. *Eulota* Htm.18. *Eulota fruticum* (Müll.).

**Hab.** Dans les prairies, au bas des haies, sous les buissons.

**D. h.** Environs des Plans.

**D. v.** Environ 950-1200<sup>m</sup>.

Les exemplaires des Plans sont normaux ; l'altitude n'a encore aucun effet sur leur taille.

Fam. **Helicidae.**

S.-Fam. HELICODONTINAE.

Gen. *Helicodonta* Risso.

19. *Helicodonta (Trigonostoma) obvolvata* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Dans toutes les forêts jusqu'un peu au-dessus des Plans : Gorges de l'Avançon, etc.

**D. v.** Même distribution hypsométrique que la *Patula rotundata*.

20. *Helicodonta (Trigonostoma) holoserica* (Stud.).

**Hab.** Sous les pierres, souvent même assez profondément ; parmi les éboulis.

**D. h.** Au-dessus des Plans et Pont-de-Nant.

**D. v.** De même que la *Patula ruderata*.

S.-Fam. FRUTICICOLINAE.

Gen. *Fruticicola* Held.

21. *Fruticicola (Fruticicola s. str.) sericea* (Drap.).

**Hab.** Sous le bois mort et les pierres.

**D. h.** Dans toutes les forêts.

**D. v.** Jusqu'à 1500<sup>m</sup> environ.

22. *Fruticicola (Fruticicola) villosa* (Drap.).

**Hab.** Sous le bois pourri, le feuillage mort ou sur les feuilles de certaines plantes (*Petasites*, etc.).

**D. h.** Extrêmement commune dans toutes les forêts, seulement jusqu'à une certaine altitude.

**D. v.** Région inférieure des forêts. Je ne l'ai trouvée, près de Pont-de-Nant, que jusqu'à 1200-1250<sup>m</sup> environ.

23. *Fruticicola (Monacha) incarnata* (Müll.).

**Hab.** Sous le feuillage mort.

**D. h.** Gorges de l'Avançon, les Plans; très disséminée.

**D. v.** Région inférieure des forêts, jusqu'à environ 1200<sup>m</sup>.

S.-Fam. CAMPYLAEINAE.

Gen. *Isognomostoma* Fitz.

24. *Isognomostoma personatum* (Lam.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort; elle se confond, par sa couleur brune, avec les troncs pourris.

**D. h.** Forêts des Gorges de l'Avançon, des Plans et de Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à 1500<sup>m</sup> environ; elle n'atteint pas la limite supérieure des forêts.

Gen. *Chilotrema* Leach.

25. *Chilotrema lapicida* (L.).

**Hab.** Ordinairement contre les rochers, mais aussi sous les pierres et le bois pourri.

**D. h.** Gorges de l'Avançon, les Plans et Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à 1250<sup>m</sup>.

Gen. *Arianta* Leach.26. *Arianta arbustorum* (L.).

**Hab.** Dans l'herbe, sous le bois et le feuillage mort, etc.

**D. h.** Très commune dans les champs et les forêts.

**D. v.** Le type ne monte pas très haut : il atteint au-dessus des Plans environ 1250<sup>m</sup>.

Il présente diverses variations de forme et de couleur :

*F. trochoidalis*, *depressa*, *minor*, etc.

*Mut. plus minusve pallida*, *maculata*, *effusciata*, etc.

Var. *alpicola* Charp.

**D. h.** A partir de Pont-de-Nant.

**D. v.** 1250-1600<sup>m</sup>.

## S.-Fam. HELICINAE.

Gen. *Helix* L., s. str.27. *Helix pomatia* L.

**Hab.** Dans les champs et sur la lisière des forêts ; rarement à l'intérieur des bois.

**D. h.** Dans tout le fond de la vallée de Frénières au Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à 1250<sup>m</sup> environ.

Diverses variations de forme :

*F. normalis* (var. *rustica* Htm.).

*F. compacta* (Htm.) (*F. globosa* Godet).

*F. elevata* God. (var. *gessneri* Htm.?).

Gen. *Tachea* Leach.28. *Tachea nemoralis* (L.).

**Hab.** Contre les rochers et sous le feuillage mort.

**D. h.** Le bas des Gorges de l'Avançon.

D. v. Seulement jusqu'à environ 1000<sup>m</sup>.

Elle présente le plus souvent la couleur jaune, avec (une ou deux) ou sans fascies foncées au-dessous de la coquille.

### 29. *Tachea hortensis* (Müll.).

**Hab.** Comme l'espèce précédente, mais plus fréquemment contre les rochers.

D. h. Gorges de l'Avançon. CHARPENTIER signale sa var. *montana* (« couleur de chair uniforme ») dans les montagnes au-dessus de Bex.

D. v. Jusqu'à environ 1100<sup>m</sup>, un peu plus haut que l'espèce précédente.

### 30. *Tachea sylvatica* (Drap.).

**Hab.** Contre les rochers, ayant plus ou moins la couleur environnante.

D. h. Le long de la route entre Frénières et les Plans; Gorges de l'Avançon.

D. v. Jusqu'à environ 1150-1200<sup>m</sup>.

Var. *montana* Stud.

D. h. Pont-de-Nant.

D. v. A partir d'environ 1200-1250<sup>m</sup> jusqu'à 1500<sup>m</sup> environ.

S.-Fam. XEROPHILINAE.

Gen. *Xerophila* Held.

### 31. *Xerophila* (*Xerophila* s. str.) *ericetorum* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs en plein soleil, le long des tiges de céréales ou dans l'herbe.

D. h. Entre les Plans et les Parts.

D. v. Environ 1000-1300<sup>m</sup>.

Fam. **Buliminidae.**Gen. *Buliminus* Ehr.32. *Buliminus (Ena) montanus* (Drap.).

**Hab.** Sur les vieux troncs.

**D. h.** Gorges de l'Avançon, forêts des Plans et de Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à 1500<sup>m</sup> environ.

33. *Buliminus (Ena) obscurus* (Müll.).

**Hab.** Sous le bois mort, sur les vieux troncs et parfois sur les rochers.

**D. h.** Très commun dans toutes les forêts.

**D. v.** Comme l'espèce précédente.

Gen. *Chondrula* Beck.34. *Chondrula quadridens* (Müll.).

**Hab.** Sous les cailloux et sur des petits murs, dans des champs exposés au soleil.

**D. h.** Entre les Plans et les Parts.

**T. v.** De 1100 à 1500<sup>m</sup> environ.

Fam. **Cochlicopidae.**Gen. *Cochlicopa* Risso.35. *Cochlicopa lubrica* (Müll.).

**Hab.** Sous les écorces, les pierres, la mousse.

**D. h.** Gorges de l'Avançon, forêts des Plans et de Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à 1400<sup>m</sup> environ.

Fam. **Pupidae.**Gen. *Pupa* Drap.36. *Pupa (Modicella) avenacea* (Brug.).

**Hab.** Contre les rochers et les vieux murs.

**D. h.** Tout le long de la route entre Frénières et les Plans ;  
Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ.

Gen. *Vertigo* Müll.37. *Vertigo (Alaea) alpestris* (Ald.).

**Hab.** Sur un bloc de pierre moussu.

**D. h.** Du côté des Parts.

**D. v.** 1200<sup>m</sup> environ.

Fam. **Clausiliidae.**Gen. *Balea* Prid.38. *Balea perversa* (L.).

**Hab.** Sur des troncs et des blocs moussus.

**D. h.** Frénières, et du côté des Parts.

**D. v.** Jusqu'à environ 1500<sup>m</sup>.

Gen. *Clausilia* Drap.39. *Clausilia (Clausiliastra) laminata* (Mtg.).

**Hab.** Sur les vieux troncs, sous les écorces.

**D. h.** Toutes les forêts ; Gorges de l'Avançon, les Plans et  
Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à environ 1600<sup>m</sup>.

40. *Clausilia (Clausiliastra) fimbriata* Rossm.

**Hab.** Sur les vieux troncs, souvent en compagnie de *C. laminata*.

**D. h.** Forêts de Pont-de-Nant et des Plans.

**D. v.** De 1100 à 1600<sup>m</sup> environ.

41. *Clausilia (Cusmicia) dubia* Drap.

**Hab.** Sur les vieux murs et les rochers; sur les vieux troncs, sous les écorces et quelquefois sous les pierres.

**D. h.** Gorges de l'Avançon; tout le long de la route entre Frénières et les Plans; du côté des Parts; les Plans et Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à 1600<sup>m</sup> environ, au Pont-de-Nant.

42. *Clausilia (Cusmicia) parvula* Stud.

**Hab.** Sur les vieux murs et les rochers; sous le bois mort, mais plus rarement.

**D. h.** Entre Frénières et les Plans; chemin de Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à 1250<sup>m</sup> environ.

43. *Clausilia (Pirostoma) plicatula* Drap.

**Hab.** Sous les écorces et les pierres; sur les blocs moussus.

**D. h.** Forêts des Gorges de l'Avançon, des Plans et de Pont-de-Nant.

**D. v.** Jusqu'à 1500-1600<sup>m</sup> environ.

44. *Clausilia (Pirostoma) ventricosa* Drap.

**Hab.** Sur de vieux murs et contre les rochers.

**D. h.** Entre Frénières et les Plans.

**D. v.** Jusqu'à environ 1200<sup>m</sup>.

Fam. **Succineidae.**Gen. *Succinea* Drap.45. *Succinea (Amphibina) pfeifferi* Rossm.Var. *recta* Baudon.**Hab.** Dans de petits ruisseaux et au bord des fontaines de bois.**D. h.** Aux environs des Plans.**D. v.** 1000-1200<sup>m</sup>.

*Rémarque* : Les individus âgés d'un an sont assez différents de ceux qui ont déjà deux ans, et se rapprochent de la var. *contortula* que CLESSIN mentionne à Bex.

**S.-Cl. PNEUMOPOMA**Fam. **Cyclophoridae.**S. - Fam. **POMATIASINÆ.**Gen. *Pomatias* Stud.46. *Pomatias septemspirale* (Razoum.).

**Hab.** Sous les pierres, sur les rochers, sous le feuillage mort, se confondant toujours, par sa couleur, avec le milieu environnant.

**D. h.** Gorges de l'Avançon et forêts des Plans.**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ.

## II

*Mollusques récoltés au Val Ferret (Valais).*

Je cite ici toutes les formes que j'ai trouvées au Val Ferret, surtout aux environs de Praz-de-Fort et de Ville-de-Issert. Praz-de-Fort est à une altitude de 1153<sup>m</sup>; on y trouve encore des espèces inférieures, ainsi que quelques formes alpines, qui vivent toutes ensemble. Peu au-dessus de la plaine de Saleinaz, en suivant la combe de la Reuse du côté du glacier de Saleinaz, on trouve à 1300<sup>m</sup> la limite supérieure des arbres, à laquelle fait suite une région très intéressante d'éboulis et d'anciennes moraines, où croît une petite végétation alpine et où vivent encore un certain nombre de Mollusques d'un assemblage assez curieux : *Limax maximus* et *tenellus*, *Agriolimax agrestis*, *Vitrina diaphana*, *Euconulus fulvus*, *Arion subfuscus*, *Patula rudrata*, *Helicodonta holoserica* et *Campylea foetens*. Cette dernière espèce monte très haut, le long du glacier. Mais la limite des arbres, qui est à une faible altitude à cause de la proximité du glacier, atteint 1850<sup>m</sup> environ au-dessus de Ferret, dans le fond de la vallée, et à peu près 2000<sup>m</sup> sur les flancs des montagnes.

Autre fait à noter : il existe dans cette partie du Val Ferret, peu au-dessus de Praz-de-Fort, une toute petite forme alpine de l'*Eulota fruticum* qu'on trouve entre 1100 et 1400<sup>m</sup> environ, c'est-à-dire à une altitude assez faible, puisque la *Tachea sylvatica* y est encore représentée sous sa forme normale et non pas par sa forme *montana*. On y trouve encore de gros exemplaires d'*Arianta arbustorum* dont la var. *alpicola* vit à partir d'environ 1500<sup>m</sup>. Enfin la *Xerophila obvia*, espèce originaire de l'Europe orientale, atteint, à la Seilo, environ 1510<sup>m</sup>. Elle a du reste été signalée dans l'Engadine jusqu'à 1200<sup>m</sup>, mais n'a jamais été mentionnée dans les Alpes occidentales de Suisse.

J'ai trouvé jusqu'à présent 60 espèces au Val Ferret, avec un certain nombre de variétés dont quatre sont nouvelles.

## CL. GASTROPODA

## S.-CL. PULMONATA

## Ord. STYLOMMATOPHORA

## Fam. Vitrinidae.

Gen. *Limax* Müll.1. *Limax (Heynemannia) maximus* L.

**Hab.** Sous les pierres, les écorces et le feuillage mort.

**D. h.** Dans toutes les forêts de la vallée : du côté de Champex, la Deuvaz, Praz-de-Fort, Froumion, anciennes moraines qui bordent la plaine de Saleinaz, au-dessous du glacier de Saleinaz, forêts de la Tête-Moutse, la Neuva, forêts du Jurassa et de Ferret.

**D. v.** Jusqu'à 1400<sup>m</sup> sous le glacier de Saleinaz, ailleurs jusqu'à près de 1900<sup>m</sup>.

a) Var. *cinerea* (List.). On ne rencontre guère cette variété que dans le fond de la vallée jusqu'à Praz-de-Fort.

b) Var. *cinereoniger* (Wolff). Très répandue partout.

2. *Limax (Heynemannia) tenellus* Nils.

**Hab.** Sur les vieux troncs, sous les pierres et le feuillage mort.

**D. h.** Dans les forêts de Praz-de-Fort, des deux côtés de la Reuse (Froumion), forêts du Jurassa, Ferret. Au-dessous du glacier de Saleinaz.

**D. v.** Jusqu'à près de 1900<sup>m</sup>, comme l'espèce précédente.

Gen. *Agriolimax* Simr.3. *Agriolimax agrestis* (L.).

**Hab.** Dans les champs et les jardins potagers ; sous les écorces des vieux troncs et les pierres plates ; dans les anciennes moraines, sous les blocs granitiques.

**D. h.** Très commune dans tout le fond de la vallée entre Orsières et Ferret. Répandue dans la plaine de Saleinaz et sur les bords du torrent, jusqu'au-dessous du glacier. Dans les forêts de Froumion et de l'Avary, de la Tête-Moutse, du Jurassa et de Ferret. On trouve dans la plaine de Saleinaz des individus albinos.

**D. v.** 800-1900<sup>m</sup>. Sous le glacier de Saleinaz, elle n'atteint qu'une altitude bien inférieure, mais la température y est beaucoup plus froide et les conditions d'existence bien plus difficiles ; il n'y a plus que très peu de végétation : c'est déjà la région alpine de CLESSIN.

Gen. *Vitrina* Drap.4. *Vitrina (Phenacolimax) pellucida* (Müll.).

**Hab.** Sur les blocs moussus et sur les vieux troncs.

**D. h.** Forêts de Froumion et de l'Avary ; la Neuva, Ferret.

**D. v.** Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ.

Var. *alpina* Stenz.

**D. h.** Tour de Bavon.

**D. v.** Jusqu'à 2481<sup>m</sup>.

5. *Vitrina (Semilimax) diaphana* Drap.

**Hab.** Sous les blocs granitiques moussus, sous les pierres, les écorces, le feuillage mort, sur les vieux troncs.

D. h. Forêts près de Champex, de Froumion, de l'Avary, Praz-de-Fort; sur les bords de la Dranse, la Neuva, Ferret; tour de Bavon.

D. v. 1150-2481<sup>m</sup>.

6. *Vitrina (Semilimax) nivalis* Charp.

Hab. Assez profondément sous les grosses pierres, au bord de grandes taches de neige; ordinairement isolée, rarement plus de 2 exemplaires à la fois.

D. h. Près de la cabane de Saleinaz, à quelques centaines de mètres du glacier de l'Evole, au-dessus de celui de Saleinaz.

D. v. 2700<sup>m</sup> environ.

Gen. *Hyalina* Fér.

7. *Hyalina (Euhyalina) glabra* (Stud.).

Hab. Sous le bois pourri et sous les pierres.

D. h. Praz-de-Fort, forêts de l'Avary, la Neuva, Ferret.

D. v. 1150-1850<sup>m</sup> environ.

8. *Hyalina (Euhyalina) cellaria* (Müll.).

Hab. Sous les pierres et sur des rochers.

D. h. Praz-de-Fort, au bord de la Dranse, au bas de la plaine de Saleinaz.

D. v. Jusqu'à 1160<sup>m</sup> environ.

9. *Hyalina (Euhyalina) depressa* Sterki.

Hab. Sous le bois et le feuillage mort.

D. h. Forêts de l'Avary et de la Neuva.

D. v. 1200-1600<sup>m</sup> environ.

10. *Hyalina (Polita) nitens* (Mich.).

**Hab.** Sous les pierres, les écorces, sur les vieux troncs, les blocs moussus, etc.

**D. h.** Très commune dans toutes les forêts, Champex, Praz-de-Fort, Froumion, l'Avary, Jurassa, la Neuva, flancs de la Tête-Moutse, Ferret.

**D. v.** De 800 à 1850<sup>m</sup> : régions inférieure et supérieure des forêts ; elle ne dépasse guère cette limite.

Var. *dutaillyana* (Mabille).

**D. h.** Dans les mêmes localités que le type, mais plus commune à mesure que l'on s'élève.

**D. v.** 1200-1850<sup>m</sup>.

11. *Hyalina (Polita) pura* (Ald.).

**Hab.** Sur les blocs moussus, sous les pierres et l'écorce.

**D. h.** Forêts de Champex ; Praz-de-Fort, au bord de la Dranse ; forêts de Froumion, de l'Avary, de la Neuva et de Ferret.

**D. v.** Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ.

12. *Hyalina (Polita) radiatula* Gray.

**Hab.** Dans les mêmes conditions que l'espèce précédente.

**D. h.** Je n'ai trouvé le type qu'à Praz-de-Fort, sur les bords de la Dranse.

**D. v.** Jusqu'à 1200<sup>m</sup> environ.

Var. *petronella* (Charp.).

**D. h.** Praz-de-Fort, avec le type ; la Neuva et Ferret.

**D. v.** Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ, comme la *H. pura*.

Gen. *Crystallus* Lowe.13. *Crystallus crystallinus* (Müll.).

Var. *eburnea* Htm. (= *Hyalina andreacii* Böttg.).

**Hab.** Sur de gros blocs moussus.

**D. h.** Forêts de la Neuva.

**D. v.** Jusqu'à 1600<sup>m</sup> environ.

Fam. **Naninidae.**Gen. *Euconulus* Reinh.14. *Euconulus fulvus* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres, les écorces, la mousse; sur les vieux troncs et les blocs granitiques. Dans les étendues rocailleuses de la région alpine.

**D. h.** Environs de Champex, de Praz-de-Fort, forêts de Froumion, de l'Avary, du Jurassa, au-dessous du glacier de Saleinaz, forêts de la Fauly, de la Neuva et de Ferret; Tour de Bavon, jusqu'au sommet.

**D. v.** Jusqu'à 1500<sup>m</sup> environ au-dessous du glacier de Saleinaz, jusqu'à 1850<sup>m</sup> dans le fond de la vallée, et elle atteint 2481<sup>m</sup> à la Tour de Bavon.

Fam. **Arionidae.**Gen. *Arion* Fér.15. *Arion empiricorum* Fér.

**Hab.** Dans les champs ou dans les forêts, sous les pierres, le bois pourri et le feuillage mort.

**D. h.** Dans le bas de la vallée, jusqu'à Praz-de-Fort et à la plaine de Saleinaz.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ.

16. *Arion subfuscus* (Drap.).

**Hab.** Sous les pierres, le bois pourri, dans les mêmes conditions que l'espèce précédente; parmi les restes de moraines granitiques; dans les étendues couvertes de Rhododendrons et même au-dessus de la limite supérieure de ces végétaux.

**D. h.** Environs de Praz-de-Fort, plaine de Saleinaz, forêts de l'Avary et de Froumion, forêts de la Fauly, de la Neuva, de Ferret. Sur les bords du torrent, au-dessous du glacier de Saleinaz et le long du glacier jusqu'au-dessus des Rhododendrons, en suivant le chemin de la cabane. Forêts de Jurassa, de la Chasse et Tour de Bavon. Tête-Moutse.

**D. v.** Jusqu'à 2500<sup>m</sup> environ.

17. *Arion hortensis* Fér.

**Hab.** Dans les champs ou dans les forêts, sur les vieux troncs, sous l'écorce.

**D. h.** Répandu dans tout le fond de la vallée, jusqu'à Ferret. Sur les flancs de la Tour de Bavon et au-dessus du glacier de Saleinaz, sur le chemin de la cabane.

**D. v.** Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ dans le fond de la vallée et jusqu'à environ 2000<sup>m</sup> à Saleinaz.

Fam. **Polyplacognatha.**Gen. *Sphyradium* (Charp.) West.18. *Sphyradium gredleri* (Cless.).

**Hab.** Sur des herbes sèches.

**D. h.** Sommet de la crête qui borde la plaine de Saleinaz, à l'Avary. Rare.

**D. v.** Environ 1300<sup>m</sup>.

Gen. *Punctum* Morse.19. *Punctum pygmaeum* (Drap.).

**Hab.** Sur de gros blocs moussus ; sous les feuilles mortes.

**D. h.** Forêts de Froumion et de l'Avary ; la Fauly et la Neuva. Tour de Bavon jusqu'au sommet.

**D. v.** Jusqu'à 2481<sup>m</sup>.

Fam. **Patulidae.**Gen. *Patula* Held.20. *Patula (Discus) rotundata* (Müll.).

**Hab.** Sous le bois mort et les pierres.

**D. h.** Très commune dans le bas de la vallée : Orsières, Som-la-Proz, Ville-d'Issert, Praz-de-Fort, la Deuvaz, les Arlaches. Encore assez commune à la Neuva, mais rare à Ferret.

**D. v.** 1400<sup>m</sup> à la Deuvaz, 1600<sup>m</sup> à la Neuva et 1800<sup>m</sup> à Ferret, ce qui fait élever de 200<sup>m</sup> la limite supérieure que BOLLINGER assigne à cette espèce (Chamony : 1600<sup>m</sup>)<sup>1</sup>.

21. *Patula (Discus) ruderata* (Stud.).

**Hab.** Dans les mêmes conditions que l'espèce précédente. La var. *viridana* vit sur les blocs moussus, le type plus rarement.

**D. h.** Dans tout le haut de la vallée, depuis Praz-de-Fort. Tête-Moutse et flancs de la Tour de Bavon.

**D. v.** Jusqu'à 2000<sup>m</sup> environ ; 1500<sup>m</sup> au-dessous du glacier de Saleinaz.

Var. *viridana* Roff.

**D. h.** Cette variété, plus mince que le type, verdâtre, très fragile, semble provoquée par une espèce de Lichen, qui offre

<sup>1</sup> LEHMANN (1911) dit même avoir trouvé cette espèce jusqu'à 1970<sup>m</sup>, au Sigriswylgrat.

souvent une belle coloration vert clair : forêts de l'Avary et de la Neuva.

**D. v.** 1200-1600<sup>m</sup> environ.

Gen. *Pyramidula* Fitz.

22. *Pyramidula rupestris* (Drap.).

**Hab.** Contre les rochers. Dans les étendues rocailleuses de la région alpine.

**D. h.** Le long de la route d'Orsières à Praz-de-Fort ; au pied de la Tête-Moutse, sur les bords de la Dranse ; sur des rochers avant d'arriver à Ferret et dans la forêt qui fait suite à ce village. Tour de Bavon, jusqu'au sommet.

**D. v.** Jusqu'à 1850<sup>m</sup> après Ferret et 2481<sup>m</sup> à la Tour de Bavon.

Fam. **Eulotidae.**

Gen. *Eulota* Htm.

23. *Eulota fruticum* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs, au pied des haies et des buissons. La var. *godetiana* dans des pâturages.

**D. h.** Le type de cette espèce ne s'avance guère que jusqu'à la plaine de Saleinaz. La Deuvaz. (Fig. 4.)

**D. v.** Le type monte jusqu'à environ 1200<sup>m</sup>, dans le fond de la vallée, mais il atteint 1400<sup>m</sup> à la Deuvaz, sur le versant exposé au soleil.

Var. *godetiana* Piaget.

**D. h.** Au-dessous de Praz-de-Fort et jusque bien en amont de ce village, dans le fond de la vallée.

**D. v.** De 1100 à 1400<sup>m</sup> environ.

Cette variété est remarquable par sa petite taille ; on trouve

aux environs de Praz-de-Fort une foule d'intermédiaires entre elle et le type de l'espèce. M. de MONTEROSATO m'a fait remarquer que ma variété rappelle la var. *insulorum* de WESTERLUND.

*F. normalis*. 12-15<sup>mm</sup> de diamètre, 10-11<sup>mm</sup> de hauteur. (Fig. 5-8.)

*F. conoidea*, f. *depressa*, etc.

*F. intermedia*. 15-17<sup>mm</sup> de diamètre; plaine de Saleinaz, etc. (Fig. 5-6.)

*Mut. luteola*, *rubella*, *roseo labiata*.

## Fam. Helicidae.

### S.-Fam. VALLONIINAE.

#### Gen. *Vallonia* Risso.

#### 24. *Vallonia pulchella* (Müll.).

##### Var. *helvetica* Sterki.

**Hab.** Dans les champs sous les pierres; sur les rochers.

**D. h.** Au bas de la plaine de Saleinaz, sur des blocs de rocher au bord de la Dranse. La Deuvaz.

**D. v.** Jusqu'à 1420<sup>m</sup> environ.

### S.-Fam. HELICODONTINAE.

#### Gen. *Helicodonta* Risso.

#### 25. *Helicodonta (Trigonostoma) obvoluta* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres, le bois mort, les écorces.

**D. h.** Du côté de Champex; forêts de Froumion et de l'Avary.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ. Cette espèce monte beaucoup moins haut que la *Patula rotundata*, avec laquelle elle vit ordinairement; le même fait se reproduit dans d'autres vallées.

26. *Helicodonta (Trigonostoma) holoserica* (Stud.).

**Hab.** Sous les pierres, les anciennes moraines, ou plus rarement sur les vieux troncs.

**D. h.** Trouvée par M. Paul GODET sur les bords du lac Champex. Forêts de Froumion et de l'Avary, au-dessus de Praz-de-Fort. Anciennes moraines de la plaine de Saleinaz, jusqu'assez haut, dans la direction du glacier. Forêts de la Neuva et de Ferret; flancs de la Tour de Bavon.

**D. v.** Jusqu'à 2000<sup>m</sup> environ.

Aux environs immédiats de Praz-de-Fort, cette espèce vit très souvent dans les mêmes conditions que la *Campylaea foetens*.

## S.-Fam. FRUTICICOLINAE.

Gen. *Fruticicola* Held.27. *Fruticicola (Perforatella) edentula* (Drap.).

**Hab.** Sur les vieux troncs et sous les pierres.

**D. h.** Forêts de Champex, de Froumion et de l'Avary au-dessus de Praz-de-Fort, la Fauly et la Neuva.

**D. v.** Jusqu'à 1600<sup>m</sup> environ.

28. *Fruticicola (Fruticicola s. str.) sericea* (Drap.).

**Hab.** Sur les vieux troncs et sous les pierres, dans les forêts; souvent aussi au bord des routes, sur les rochers humides. La var. *corneola* dans les champs secs.

**D. h.** Très commune dans le fond de la vallée d'Orsières à Ferret; forêts de Champex. Tour de Bavon, jusqu'au sommet (exemplaires normaux, vivant sous les pierres).

**D. v.** Jusqu'à 1850<sup>m</sup>, au fond de la vallée, jusqu'à 2481<sup>m</sup> à la Tour de Bavon. BOLLINGER ne cite pas cette espèce à plus de 2000<sup>m</sup> (Urden Alp.).

29. *Fruticicola (Euomphalia) strigella* (Drap.).

**Hab.** A la lisière des forêts, sous les pierres et le feuillage mort.

**D. h.** Plaine de Saleinaz.

**D. v.** Environ 1150-1300<sup>m</sup>.

S.-Fam. CAMPILAEINAE.

Gen. *Campylaea* Beck.

30. *Campylaea foetens* (Stud.).

**Hab.** Sous de gros blocs granitiques et moussus, souvent à quelques mètres de la surface de la moraine. Sous de grosses pierres, au bord de grandes taches de neige, en compagnie de *Vitrina nivalis*.

**D. h.** Dans des moraines assez récentes et couvertes de mousse, des deux côtés de la plaine de Saleinaz. Dans une vieille moraine couverte de forêts, de l'autre côté de la Reuse à Froumion; dans des conditions semblables à Prayon et à la Seïlo. Au milieu de blocs charriés par la rivière, jusque sous le glacier de Saleinaz et dans les mêmes conditions à la Neuva.

« Une forme plus petite existe sur le M<sup>t</sup> Catogne même, vers le milieu de la montée, sur des blocs entassés dans un fond, endroit très caractéristique. La même var. a été trouvée par M. KURZ, l'alpiniste bien connu, à 2200<sup>m</sup> au Val Ferret, dans le voisinage du glacier de Saleinaz » (GODET, manuser.).

J'ai trouvé cette même forme aux environs de la cabane de Saleinaz.

**D. v.** A partir de 1170<sup>m</sup> jusqu'à environ 2700<sup>m</sup>.

*Remarque* : M. le D<sup>r</sup> Paul GODET m'a donné autrefois des exemplaires de cette espèce, sous le nom d'*Helix foetens* Stud., provenant les uns de Saleinaz, les autres des pentes du Catogne,

où l'indique CHARPENTIER (p. 8). Contrairement aux avis de CLESSIN et de CHARPENTIER, l'opinion de M. GODET était que l'*H. foetens* de STUDER n'est ni un synonyme mal défini de la *Compylaea ichthyomma*, qui est bien différente, ni une variété de l'*H. zonata* Studer, « dont elle se distingue non seulement par un test plus brillant et par l'odeur musquée plus forte que répand l'animal, mais par une spire plus déprimée et par la forme de l'ouverture beaucoup moins arrondie, etc. » GODET, *in sched.*

### Gen. *Chilotrema* Leach.

#### 31. *Chilotrema lapicida* (L.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort; sur les rochers.

**D. h.** Dans le bas de la vallée : environs d'Orsières et de Som-la-Proz; Ville-d'Issert et le long du chemin de Champex, jusqu'aux forêts. La Deuvaz; environs de Praz-de-Fort, dans les forêts de Froumion, de l'Avary et dans la plaine de Saleinaz.

**D. v.** Elle atteint 1400<sup>m</sup>, soit à la Deuvaz, soit dans les forêts de Praz-de-Fort.

### Gen. *Arianta* Leach.

#### 32. *Arianta arbustorum* (L.).

**Hab.** Dans les champs et les forêts.

**D. h.** Le type est répandu dans le bas de la vallée : Orsières, Som-la-Proz, Ville-d'Issert, chemin de Champex, la Deuvaz, Praz-de-Fort, jusque dans la plaine de Saleinaz.

**D. v.** Le type monte jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ dans le fond de la vallée, mais il atteint 1400<sup>m</sup> à la Deuvaz.

*Remarque* : Les exemplaires de cette partie de la vallée sont intermédiaires entre la forme alpine et la forme de la plaine, qui est le type de l'espèce, mais ils se rapprochent plus du type que de la variété. Ils sont identiques à ceux des Plans, de

Neuvaz, etc., bien plus grands que ceux des Haudères, de la Gemmi, de Kandersteg, etc., et bien plus petits que ceux du Plateau Cerlier, du Jura inférieur (environs de Neuchâtel, etc.) et de la Franche-Comté (Pont-de-Roide, Audincourt, etc.).

Var. *alpicola* Charp.

**Hab.** Dans les champs, les forêts et les alpages supérieurs.

**D. h.** Partie supérieure de la vallée, au-dessus de Praz-de-Fort, Prayon, la Seilo, l'Amôna, la Neuva, la Fouly, environs de Ferret. Tête Moutse et Tour de Bavon.

**D. v.** Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ au fond de la vallée, 2100<sup>m</sup> à la Tête Moutse et 2481<sup>m</sup> à la Tour de Bavon. On la retrouve à partir de 1200-1500<sup>m</sup> environ.

M<sup>lle</sup> A. DUBIED a recueilli à Praz-de-Fort un monstre scalaire appartenant à cette variété.

Gen. *Isognomostoma* Fitz.

33. *Isognomostoma personatum* (Lam.).

**Hab.** Sous les pierres, le bois et le feuillage mort; sur les vieux troncs.

**D. h.** Forêts de Froumion, de l'Avary et de la Neuva.

**D. v.** 1150-1600<sup>m</sup> environ.

S.-Fam. HELICINAE.

Gen. *Helix* L., s. str.

34. *Helix pomatia* L.

**Hab.** Dans les champs et à la lisière des forêts; la var. *parva* dans les forêts.

**D. h.** Assez commune dans le fond de la vallée: Orsières, Som-la-Proz, Ville-d'Issert, chemin de Champex, la Deuvaz, Praz-de-Fort; à partir de là, moins commune, jusqu'à Ferret.

**D. v.** Jusqu'à 1800<sup>m</sup> environ. C'est la limite supérieure que BOLLINGER assigne à cette espèce.

*F. normalis* (var. *rustica* Atm.) Commune partout, avec des variations de couleur : *mut. trifasciata*, *quadrifasciata*, *quinquefasciata*, *efasciata*.

*F. plus minusve elevata*. Surtout du côté de Ferret.

Var. *parva* Moq. Tand.

**D. h.** J'en ai trouvé un bel exemplaire dans la forêt, près de la Deuvaz : 30<sup>mm</sup> de hauteur et 30 de diamètre. Le péristome légèrement évasé et de couleur rose indique bien que l'individu est adulte.

**D. v.** A 1400<sup>m</sup> environ.

Var. *pulskyana* Hazay.

**D. h.** Plaine de Saleinaz.

**D. v.** 1150-1300<sup>m</sup> environ.

J'ai trouvé de nombreux exemplaires un peu jeunes de cette jolie petite variété, de forme élevée et à cinq fascies ininterrompues.

Gen. *Tachea* Leach.

35. *Tachea sylvatica* (Drap.).

**Hab.** Je n'ai trouvé le type de l'espèce que contre des rochers. La var. *montana* vit aussi dans les forêts.

**D. h.** Le long de la route entre Orsières et Praz-de-Fort et un peu au-dessus de ce village.

**D. v.** Jusqu'à environ 1300<sup>m</sup>.

Var. *montana* Stud.

**D. h.** Au-dessus de Praz-de-Fort, dans les forêts de Froumion, de l'Avary, des flancs de la Tête Moutse et du Jurassa. Dans le fond de la vallée jusqu'à Ferret. Tour de Bavon, jusqu'au

sommet où j'ai trouvé une toute petite forme blanchâtre, très peu ponctuée de brun très clair, à péristome rosé; elle est en outre très déprimée.

**D. v.** De 1300-1400<sup>m</sup> à 2481<sup>m</sup>. BOLLINGER la cite à 1800<sup>m</sup> au Val Ferret et lui donne comme limite supérieure 2300<sup>m</sup> à la Gemmi.

On trouve fréquemment des exemplaires albinos (*Helix aimophilopsis* Bourg.) appartenant surtout au type (var. *C. albinos* CHARP., 1837, p. 6).

### S.-Fam. XEROPHILINAE.

#### Gen. *Xerophila* Held.

#### 36. *Xerophila* (*Xerophila* s. str.) *ericetorum* (Mull.).

**Hab.** Dans les champs très secs, bien exposés au soleil.

**D. h.** Environs d'Orsières, de Som-la-Proz et de Ville d'Issert, chemin de Champex; magnifiques exemplaires à la Deuvaz. Praz-de-Fort et dans le fond de la vallée, jusqu'à la Seilo et à la Fauly.

**D. v.** Jusqu'à 1550<sup>m</sup> dans le fond de la vallée et jusqu'à 1400<sup>m</sup> sur le versant ouest, à la Deuvaz.

#### 37. *Xerophila* (*Xerophila*) *obvia* (Htm.).

**Hab.** Dans la partie inférieure de la vallée, elle habite les champs de céréales très exposés au soleil, sur les tiges des plantes et les murs de clôture; plus haut, on la trouve dans des prairies plus humides et au bord des chemins.

**D. h.** En 1911, je ne l'ai trouvée que d'Orsières à Som-la-Proz, en grande abondance tout le long de la route. Elle ne devait pas s'y trouver en 1909, ou du moins y être assez rare, car M. GODET, que la question de l'invasion des *Xerophila obvia* a particulièrement intéressé, ne l'y a pas trouvée, bien qu'il ait fait ce trajet deux fois pendant cette année. De 1911 à 1912, cette espèce s'est répandue bien au delà de Som-la-Proz, presque jusqu'à Ville-d'Issert, sur un parcours que j'avais bien étudié à ce sujet

en 1911 et sur lequel je n'avais pas vu trace de *X. obvia*, alors qu'elle y est déjà maintenant très commune. En outre, deux nouvelles colonies sont parties de ce nouveau centre pour se fixer, la première, peu nombreuse, à la Deuvaz, au-dessus de Praz-de-Fort, en compagnie de *X. ericetorum*, et la seconde, plus nombreuse, à la Seilo sur un espace de quelques mètres, au bord de la route, également en compagnie de *X. ericetorum*. Il sera très intéressant de voir, dans quelques années, jusqu'où sera allé le rayonnement de cette dernière colonie, à une altitude tout à fait insolite pour cette espèce orientale.

**D. v.** En 1911 elle ne s'avancait pas au-dessus de 973<sup>m</sup>. Le nouveau centre de la Deuvaz est à 1400<sup>m</sup> environ. Sa marche lente d'Orsières au fond de la vallée arrive actuellement à peu près à 1000-1025<sup>m</sup>, entre Som-la-Proz et Ville-d'Issert, tandis qu'à la Seilo elle s'étend entre 1500-1510<sup>m</sup> environ.

**D. en Suisse.** Cette espèce n'est connue, en Suisse, que depuis peu de temps; CLESSIN, en 1887, ne l'y mentionne pas encore. MONTEROSATO l'a trouvée à Rorschach, dans le canton de Saint-Gall; SCHENK au Ramsen; ZSCHOKKE dans la vallée de l'Albula (Tiefenkastel); CARL l'a rapportée de l'Engadine, où elle vit jusqu'à 1200<sup>m</sup>. On la trouve à Schuls et à Tarasp. BOLLINGER l'a recueillie à divers endroits, près de Bâle; GODET, en 1907, ne la signale qu'au Chanet, sur Neuchâtel. Je l'ai recueillie depuis dans différentes localités du canton de Berne occidental et de la région s'étendant entre les lacs de Neuchâtel et de Biemme (Pont de Thielle, la Sauge, Bethléhem, Cerlier, route du Landeron à Lignièrès), ainsi que jusqu'à Peseux, depuis le Chanet. Mon ami REICHEL m'en a rapporté de Lausanne et de la grève de Vidy; je l'ai également trouvée aux environs de Prangins. KAMPMANN la cite près d'Annemasse.

Dernièrement M. le Prof. O. STOLL m'écrivait: « La *X. obvia* est dans ma collection des environs de Sion...; depuis une dizaine d'années, je l'ai constatée près d'Affoltern (canton de Zurich), dans un seul endroit, il est vrai, mais j'en ai ramassé plus de 150 échantillons sans en diminuer visiblement le nombre; elle reparait chaque année. » En janvier 1913, M. MEYLAN,

de Sainte-Croix, le phytologiste bien connu, me communiquait qu'en cherchant des Mousses, au Valais, il venait de trouver la *Xerophila obvia* sur Branson (près Martigny).

On ne l'avait cependant jamais signalée dans les Alpes occidentales, et j'en ai récolté un nombre considérable : tout le long de la route entre Sembrancher et Orsières et entre Sembrancher et Châbles ; à Isérables ; aux environs de Sion (chemin d'Aproz, route des Agettes, de Salins et Baar) et à Euseigne (voir plus loin).

### 38. *Xerophila (Striatella) candidula* (Stud.).

**Hab.** Dans les champs, avec les autres espèces de ce genre.

**D. h.** Environs de Praz-de-Fort, la Deuvaz, plaine de Saleinaz.

**D. v.** Jusqu'à 1400<sup>m</sup> environ.

#### Var. *gratiosa* (Stud.).

**D. h.** Praz-de-Fort, sur la route de Ville-d'Issert et sur le chemin de la Deuvaz.

**D. v.** Jusqu'à 1200<sup>m</sup> environ.

## Fam. **Buliminidae.**

### Gen. *Buliminus* Ehr.

### 39. *Buliminus (Zebrina) detritus* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs de céréales, avec les espèces précédentes.

**D. h.** Environs d'Orsières, sur la route de Ville-d'Issert, chemin de Champex, la Deuvaz, environs de Praz-de-Fort et au bas de la plaine de Saleinaz.

**D. v.** Jusqu'à 1400<sup>m</sup> environ.

40. *Buliminus (Ena) montanus* (Drap.).

**Hab.** Sur les vieux troncs et sous le feuillage mort.

**D. h.** Forêts de Froumion et de l'Avary, la Deuvaz, environs de Champex, la Neuva et Ferret.

**D. v.** Jusqu'à 1800<sup>m</sup>.

41. *Buliminus (Ena) obscurus* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres, sur les rochers et les vieux troncs.

**D. h.** Comme l'espèce précédente et sur les rochers de la route entre Orsières et Praz-de-Fort.

**D. v.** Jusqu'à 1800<sup>m</sup>. Suivant BOLLINGER, on ne l'aurait pas encore trouvée en Suisse à cette altitude.

Gen. *Chondrula* Beck.42. *Chondrula quadridens* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs de céréales, avec des *Xerophila*.

**D. h.** Environs de Ville-d'Issert, la Deuvaz et au bas de la plaine de Saleinaz.

**D. v.** Jusqu'à environ 1400<sup>m</sup>.

Fam. **Cochlicopidae.**Gen. *Cochlicopa* Risso.43. *Cochlicopa lubrica* (Müll.).

**Hab.** Dans les forêts sous les pierres et le feuillage mort ; dans les champs et les rocailles.

**D. h.** Forêts de l'Avary et de la Fauly.

**D. v.** Jusqu'à 1600<sup>m</sup>.

Var. *minima* Siemaschko.

D. h. Dans la plaine de Saleinaz et Tour de Bavon.

D. v. 1150-2481<sup>m</sup>.

Fam. **Pupidae.**

Gen. *Pupa* Drap.<sup>1</sup>

44. *Pupa (Torquilla) secale* Drap.

**Hab.** Sur les vieux troncs et sous les pierres et le bois mort ; dans les étendues herbeuses et rocailleuses de la région alpine (var. *minor*).

D. h. Environs d'Orsières, Som-la-Proz, Ville-d'Issert, la Deuvaz, Champex, environs de Praz-de-Fort, dans les forêts du Jurassa, de Froumion et de l'Avary, au pied de la Tête-Moutse, Prayon, la Seilo, l'Amôna, la Fouly, environs de la Neuva et de Ferret.

D. v. Jusqu'à 1850<sup>m</sup>.

Var. *minor* Kregl.

D. h. Tour de Bavon.

D. v. De 2450 à 2481<sup>m</sup>. (Coquilles de 4, 5 à 6<sup>mm</sup> de hauteur.)

45. *Pupa (Modicella) avenacea* (Brug.).

**Hab.** Sur les rochers.

D. h. Environs d'Orsières, de Ville-d'Issert, de Praz-de-Fort et de Ferret.

D. v. Jusqu'à 1850<sup>m</sup>. Elle a atteint cette grande altitude à Alpstein.

<sup>1</sup> PAYOT, dans son *Erpétologie, malacologie et paléontologie des environs du Mont-Blanc* (Lyon, 1864), signale (p. 46) le *Pupa frumentum* Drap., à Orsières ; mais il ne doit pas l'avoir rencontrée dans le Val Ferret, car il assigne à cette espèce la limite supérieure de 800<sup>m</sup>, alors qu'Orsières est à 885<sup>m</sup>. M. Th. STUDER (LEHMANN, 1911, p. 103) a trouvé ce même *Pupa* à Champex (rochers à environ 1600<sup>m</sup>) en compagnie de *Xerophila ericetorum* et *Chilotrema lapicida*.

Gen. *Pupilla* Pfr.46. *Pupilla muscorum* (L.).

**Hab.** Sur des rochers ou dans les champs, au bord des chemins.

**D. h.** La Deuvaz et sur le chemin de Champex, au-dessus de Ville-d'Issert.

**D. v.** Jusqu'à 1400<sup>m</sup>.

Var. *pratensis* Cless.

**D. h.** Plaine de Saleinaz.

**D. v.** Jusqu'à 1200<sup>m</sup> environ.

47. *Pupilla alpicola* (Charp.).Syn. : *P. madida* Gredl.

**Hab.** Sur les rochers herbeux, sous les rocailles.

**D. h.** Tour de Bavon.

**D. v.** 2450-2481<sup>m</sup>.

Gen. *Vertigo* Müll.48. *Vertigo (Alaea) pygmaea* Drap.

**Hab.** Sur des blocs moussus.

**D. h.** Forêts de Praz-de-Fort.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ.

49. *Vertigo (Alaea) alpestris* (Ald.).

**Hab.** Sur de gros blocs moussus.

**D. h.** Forêts de Froumion, de l'Avary, de la Neuva et de Ferret.

**D. v.** 1150-1850<sup>m</sup>.

## Fam. Clausiliidae.

Gen. *Balea* Prid.50. *Balea perversa* (L.).

**Hab.** Sur des blocs granitiques moussus.

**D. h.** Forêts de Froumion, de l'Avary, du Jurassa, de la Neuva et de Ferret; entre Som-la-Proz et Ville-d'Issert; Champex. Orsières. (PAYOT, 1864, p. 48.)

**D. v.** 1000-1850<sup>m</sup>.

Var. *vitrina* nov. var.

*Varietas minor, fragillima, diaphana, viridula; peristoma paene simplex, angustissime reflexiusculum, interruptum; lamella superior saepius deficit.*

*Alt.* 7-8<sup>mm</sup>; *diam.* 1,05-2<sup>mm</sup>.

L'animal est complètement vert, plus ou moins foncé, parfois même assez clair.

Coquille sénestre, de forme allongée très acuminée, très régulière, de plus petite taille que le type, très mince et fragile, complètement transparente, très finement et régulièrement striée, assez brillante, de couleur verdâtre légèrement vitreuse. 8-10 tours de spire, ordinairement 9, s'accroissant lentement, assez convexes, séparés par une suture assez profonde, le dernier tour plus régulier que chez le type, bien arrondi à sa base. Ouverture plus arrondie, entourée d'un très mince bourrelet interrompu. La lamelle pariétale est toujours très petite et très mince, mais le plus souvent elle fait défaut. C'est l'équivalent chez la *B. perversa* de la var. *petronella* chez la *Hyalina radiatula* et de la var. *viridana* chez la *P. ruderata*. Elle vit, du reste, en compagnie de cette dernière variété.

M. de MONTEROSATO m'écrit au sujet de cette nouvelle *Balea* : « Elle rappelle certaines variétés claires, presque sans stries,

venant du Pouliguen (Côtes océaniques de France). La *Balea heydeni* de von MALTZAN (Journ. Conchyl., 1881, p. 162, pl. VI, f. 6), de Cintra (Portugal), est peut-être la même que celle du Pouliguen. Ce serait aussi la *B. lucifuga*. »

**Hab.** Sur de gros blocs moussus couverts de certains Lichens de couleur verte que M. MEYLAN, de Sainte-Croix, a eu la bonté de me déterminer. Ce sont des *Peltigera*, soit *Peltigera horizontalis* Ach., soit des *P. canina* ou encore *P. rufescens*, toutes fréquentes tant sur les blocs que sur les vieux troncs.

**D. h.** Forêts de l'Avary, au bord de la plaine de Saleinaz.

**D. v.** 1200-1300<sup>m</sup>.

### Gen. *Clausilia* Drap.

#### 51. *Clausilia (Clausiliastra) laminata* (Mtg.).

**Hab.** Sur les vieux troncs, les blocs moussus et sous le bois mort.

**D. h.** Forêts de Champex, de Froumion, de l'Avary et de la Neuva.

**D. v.** 1150-1600<sup>m</sup>.

#### 52. *Clausilia (Cusmicia) parvula* Stud.

**Hab.** Sur des rochers schisteux.

**D. h.** Au-dessous de la Deuvaz sur le chemin de Champex : près de l'Ardoisière.

**D. v.** Environ 1350<sup>m</sup>.

*Remarque.* Cette espèce paraît ne vivre que sur les terrains calcaires et très rarement sur les rochers schisteux; je ne l'ai jamais trouvée sur des terrains granitiques. Au val Ferret, je n'en ai vu qu'un bon exemplaire, adulte et vivant.

#### 53. *Clausilia (Cusmicia) cruciata* Stud.

##### Var. *alpestris* Stoll.

**Hab.** Sur les gros blocs moussus, les vieux troncs, sous le bois mort.

D. h. Forêts de l'Avary et de la Neuva.

D. v. 1200-1600<sup>m</sup>.

54. *Clausilia (Cusmicia) dubia* Drap.

**Hab.** Sur les vieux troncs ou de gros blocs granitiques, sous la mousse.

D. h. Forêts de Froumion, de l'Avary, du Jurassa, de la Neuva et de Ferret.

D. v. Jusqu'à 1850<sup>m</sup>.

55. *Clausilia (Pirostoma) plicatula* Drap.

**Hab.** Sur les vieux troncs.

D. h. Dans la forêt du Jurassa, au-dessus de Praz-de-Fort.

D. v. A environ 1300<sup>m</sup>.

56. *Clausilia (Pirostoma) ventricosa* Drap.

**Hab.** Sur des rochers humides, au bord des routes, ou dans les forêts, sur les vieux troncs et sous le bois mort.

D. h. Environs de Praz-de-Fort, au pied de la Tête-Moutse, forêts du Jurassa et à la Neuva.

D. v. Jusqu'à environ 1600<sup>m</sup>.

Fam. **Succineidae.**

Gen. *Succinea* Drap.

57. *Succinea pfeifferi* Rossm.

**Hab.** J'ai trouvé le type sur des rochers humides et la var. *contortula* au bord des mares et ruisseaux.

D. h. Entre Ville-d'Issert et Praz-de-Fort.

D. v. Jusqu'à 1200<sup>m</sup> environ.

Var. *contortula* Baudon.

D. h. Mares de Froumion.

D. v. 1150-1200<sup>m</sup> environ.

## Ord. BASOMMATOPHORA

Fam. **Limnaeidae.**Gen. *Limnaea* Lam.58. *Limnaea (Gulnaria) limosa* (L.), sensu latissimo.Subsp. *peregra* (Müll.).**Hab.** Dans des mares et dans un petit lac.**D. h.** Je n'ai trouvé la forme normale que rarement à Praz-de-Fort; lac Champex<sup>1</sup>.**D. v.** 1150-1472<sup>m</sup>.a) Var. *marginata* (Mich.).**Hab.** Dans des mares et des petits ruisseaux.**D. h.** Froumion, au-dessus de Praz-de-Fort.**D. v.** 1180<sup>m</sup> environ.b) Var. *reicheliana* nov. var.

*Testa minor (quam typus subsp. « peregra ») solida, cinerea, punctis fuscis maculata; spira parum elongata, apertura normalis, intus cornea cum iisdem fuscis punctis; peristoma simplex, acutum.*

*Alt.* 12-16<sup>mm</sup>; *diam.* 7-9<sup>mm</sup>*Apert.* 8-9<sup>mm</sup>; *alta*, 4-5<sup>mm</sup> *lata*.

<sup>1</sup> On trouve également au lac Champex la *Limnaea auricularia*, comme me l'a communiqué M. le Prof. STOLL, ainsi qu'une grosse variété de *peregra* appelée par MONTEROSATO *L. purpurea*, et qui sera prochainement décrite. Cette dernière forme habite également Chamonix et peut atteindre une taille considérable.

**Hab.** Dans l'eau courante très froide (4 à 8°).

**D. h.** Sur les bords de la Dranse, au-dessus de Praz-de-Fort.

**D. v.** 1170-1200<sup>m</sup> environ.

Cette nouvelle variété, que je dédie à mon ami M. REICHEL, a un test de grandeur moyenne, solide, assez finement et irrégulièrement strié, parfois légèrement martelé, opaque, gris très cendré, tirant même sur le blanchâtre ou par places le bleuâtre, ponctué, surtout au dernier tour de spire, de petites taches brunes, caractère que présentent tous les individus adultes; spire intacte, plus ou moins recouverte de dépôts limoneux; forme générale très peu allongée, ovale, plus ou moins ramassée. 4-5 tours de spire peu convexes, s'accroissant assez rapidement, formant une spire conique, un peu acuminée, peu allongée; le dernier tour régulier, non dilaté. Suture très peu profonde. Ouverture ovale, arrondie, occupant les  $\frac{9}{13}$ ,  $\frac{9}{14}$  ou  $\frac{2}{3}$  de la longueur totale, brun corné à l'intérieur, avec les mêmes taches brun clair qui se trouvent chacune dans une très petite dépression; l'angle formé au point d'insertion du bord droit est un peu aigu. Columelle tordue, oblique, large, surtout à sa partie supérieure; fente ombilicale assez apparente. Péristome régulier, tranchant, toujours simple.

Par sa coloration, elle est voisine de la var. *frigida* Charp., variété bien différente par sa forme élancée, sa haute spire et sa petite ouverture. La var. *frigidissima* Monts., également voisine, diffère de la *L. reicheliana* par sa taille plus petite, sa coloration plus cornée et moins gris cendré, ses points brunâtres moins abondants, son bord extérieur de l'ouverture solide et bordé en dedans au lieu d'être mince et simple; enfin, le bord columellaire est beaucoup moins tordu et blanchâtre alors que la *L. reicheliana* l'a assez tordu, plus dilaté à sa partie supérieure et de couleur rose violacé.

c) Var. *blaureri* Schuttl.

**Hab.** Dans une mare.

**D. h.** Froumion, mare n° 3.

**D. v.** Environ 1160<sup>m</sup>.

*Remarque.* Cette variété se distingue des deux suivantes par sa taille moyenne, son test très mince, pâle, et sa grosse ouverture.

d) Var. *dautzenbergiana* Piaget.

**Hab.** Dans de toutes petites mares, très vaseuses.

**D. h.** Froumion, mares 1 et 2.

**D. v.** Environ 1170<sup>m</sup>.

*Remarque.* Cette variété se distingue de la suivante par son test un peu plus solide, plus petit, plus foncé (rouge brun), plus ramassé, ouverture plus arrondie.

La var. *Dautzenbergiana* (PIAGET, *Journ. Conch.*, 1911, LIX, p. 339), a une coquille très petite, assez fragile, très finement et régulièrement striée, un peu transparente, cornée, brun rougeâtre, plus ou moins érodée, à spire presque toujours tronquée, de forme générale assez ramassée, ovale-allongée. 4 tours de spire assez convexes, s'accroissant assez rapidement, formant une spire peu allongée, obtuse, légèrement conique, mais le plus souvent (<sup>95/100</sup>) fortement attaquée, les 2 premiers tours tronqués, le dernier régulier, non dilaté; suture peu profonde. Ouverture ovale arrondie, occupant les  $\frac{2}{3}$  de la longueur totale; l'angle formé au point d'insertion du bord droit est assez aigu. Columelle presque droite, très mince, à peine dilatée à sa partie supérieure; fente ombilicale plus ou moins ouverte, mais toujours perceptible. Péristome extrêmement mince, simple, tranchant.

Hauteur sans la spire 7-8<sup>mm</sup>, rarement 9; largeur 4-5<sup>mm</sup>.

Ouverture haute de 4-5<sup>mm</sup>, large de 3-4<sup>mm</sup>.

e) Var. *corrosa* Dum. et Mort.

**Hab.** Mare et ruisseaux.

**D. h.** Froumion.

**D. v.** 1160-1170<sup>m</sup> environ.

59. *Limnaea (Fossaria) truncatula* (Müll.).

**Hab.** Dans des mares ou sur des rochers humides.

D. h. Orsières, Ville-d'Issert, Praz-de-Fort, Froumion, Champex et Bavon.

D. v. Jusqu'à 1300<sup>m</sup> au-dessus de Praz-de-Fort, 1500<sup>m</sup> à Champex, 2200<sup>m</sup> à Bavon.

## CL. ACEPHALA

### Fam. Sphaeriidae.

#### Gen. *Pisidium* C. Pfr.

#### 60. *Pisidium (Fossarina) fossarium* Cl.

**Hab.** Enfouie dans la vase à quelques centimètres de profondeur, dans des mares, des ruisseaux et des rivières.

D. h. Mares de Froumion, dans la Dranse au-dessus de Praz-de-Fort, marais de Champex; Bavon.

D. v. Jusqu'à 1300<sup>m</sup>, au-dessus de Praz-de-Fort, 1500<sup>m</sup> à Champex et 2200<sup>m</sup> à Bavon.

#### Var. *major* Gredl.

D. h. Mares 1 et 2 de Froumion; Bavon.

D. v. 1170-2200<sup>m</sup>.

## III

### *Mollusques récoltés au Val-de-Nendaz (Valais).*

Quoique le Val-de-Nendaz ne s'avance pas beaucoup au sud, comme le Val-d'Hérens par exemple, il présente cependant, sur une petite surface, un grand nombre de régions différentes peuplées chacune par les espèces caractéristiques. C'est ainsi que la Dent-de-Nendaz, située sur le bord même de la vallée

du Rhône, est habitée, près de son sommet, par la *Vitrina nivalis*, dans les forêts supérieures par les espèces alpines habituelles (*Helicodonta holoserica*, etc.), plus bas par les espèces sylvatiques des régions inférieures (*Hel. obvolvata*, etc.), et enfin, à son pied, par la faune caractéristique du bas des vallées.

C'est sans doute précisément à cause de l'accumulation des régions hypsométriques superposées sur une toute petite surface (puisque les régions alpine et subnivale sont horizontalement très rapprochées de la vallée du Rhône : 4 km.) que j'ai trouvé à une altitude tout à fait exceptionnelle des espèces qu'on n'avait pas, à ma connaissance, signalées aussi haut.

## CL. GASTROPODA

### S.-Cl. PULMONATA

#### Ord. STYLOMMATOPHORA

##### Fam. Vitrinidae.

##### Gen. *Limax* Müll.

#### 1. *Limax (Heynemannia) maximus* L.

**Hab.** Sous les pierres et le feuillage mort ; sur les vieux troncs, sous l'écorce.

**D. h.** Dans le bas de la vallée : Beuson, Cleibe, Nendaz. Sur les versants : au bord du Bysse de Cleibe et sur les flancs de la montagne de Thyon ; dans les forêts de Praz-Condjuz, au-dessus de Haute-Nendaz, sur les flancs de la Dent. Dans le fond de la vallée : Noveli, près de Tortin.

**D. v.** Jusqu'à 2200<sup>m</sup> environ à la montagne de Thyon et 2100<sup>m</sup> au-dessus de Noveli et sur les flancs de la Dent-de-Nendaz.

a) Var. *cinereo-niger* (Wolff.).

**D. v.** Partout dans les stations indiquées, de 450 à 2200<sup>m</sup>.

b) Var. *cinerea* (List.).

D. h. Comme dans le bas de la vallée ; Noveli.

D. v. Jusqu'à environ 1900<sup>m</sup>.

2. *Limax (Heynemannia) tenellus* Nils.

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres, le feuillage et le bois mort.

D. h. Dans presque toutes les forêts de la vallée : forêts de la montagne de Thyon, forêts de Praz-Condjuz sur les flancs de la Dent-de-Nendaz ainsi qu'aux environs de Bleusy et de Zoffeu. Forêts des Eaux.

D. v. Jusqu'à 2200<sup>m</sup> environ, comme l'espèce précédente.

Gen. *Agriolimax* Simroth.3. *Agriolimax agrestis* (L.).

**Hab.** Dans les champs ou, comme les autres Limaces, dans les forêts, sous les pierres.

D. h. Très commune dans le bas de la vallée, Aproz, Beuson, Veysonnaz, Cleibe, Nendaz, Haute-Nendaz, Cerisier ; plus haut, sur les montagnes : Thyon sur le versant de Nendaz, Zoffeu sur les flancs de la Dent-de-Nendaz. Dans le fond de la vallée jusqu'à Tortin.

D. v. Elle atteint, suivant les endroits, 2000 à 2200<sup>m</sup>.

Gen. *Vittrina* Drap.4. *Vittrina (Phenacolimax) pellucida* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres, dans les forêts et dans les roailles de la région subnivale, dans les mêmes conditions que la *Vittrina nivalis*.

**D. h.** Je l'ai trouvée, mais rarement, dans la forêt de Praz-Condjuz, sur les flancs de la Dent-de-Nendaz.

**D. v.** 1300-1400<sup>m</sup> environ.

Var. *alpina* Stenz.

**D. h.** Sur les bords du glacier du Grand-Désert, au fond du Val-de-Cleuson (leg. GEORGES DE DARDEL).

**D. v.** 2800-2900<sup>m</sup>.

5. *Vitrina (Semilimax) nivalis* Charp.

**Hab.** Sous de gros blocs de rochers, dans des éboulis parsemés, pendant l'été, de taches de neige.

**D. h.** A la Dent-de-Nendaz, près du sommet, au-dessus du Lac-Noir. De là, elle suit probablement les bords de la Crête jusqu'au Mont-Gelé; je l'ai trouvée en grande abondance des deux côtés d'un col, entre le Mont-Gond et le Mont-Gelé, sur le versant de Tortin et sur celui du Lac-des-Veaux.

**D. v.** 2350-2460<sup>m</sup> à la Dent-de-Nendaz et 2600-2735 (probablement jusqu'à 2800-2900) entre le Mont-Gond et le Mont-Gelé.

6. *Vitrina (Semilimax) diaphana* Drap.

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Forêts des flancs de la Dent-de-Nendaz (environs de Bleusy, etc.), de la montagne de Thyon et de Tortin, au fond de la vallée.

**D. v.** 1300-2200<sup>m</sup> environ.

7. *Vitrina (Semilimax) elongata* Drap.

Var. *sapinea* nov. var.

*Ab typo differt apertura multo majore, spira intus multo apertiore, primo anfractu paulo minore, paulo propiore a latere. Statura major.*

*Long.* 4-6<sup>mm</sup>. *Lat.* 2,75-4<sup>mm</sup>.

Coquille rhomboïdale, auriculaire allongée, très aplatie, mince, vitreuse, transparente, de couleur verte, même parfois bleuâtre, surtout à l'intérieur. Spire extrêmement petite, encore plus que chez le type, mais moins que chez la *Vitrina brevis*, ne faisant nullement saillie, composée de 2 tours s'accroissant très rapidement. Le commencement du premier tour est un peu plus rapproché du bord de la coquille que chez le type, mais beaucoup moins que chez la *V. brevis*. Suture à peine marquée. Ouverture extrêmement grande, très allongée, ovale, à peine échancrée par l'avant-dernier tour. Bord columellaire arqué, brusquement tronqué, avec un rebord relativement large qui en occupe plus de la moitié.

Cette curieuse nouvelle variété est intermédiaire entre les *V. elongata* et *brevis*, mais bien distincte de cette dernière.

**Hab.** Comme l'espèce précédente, mais rarement en compagnie immédiate.

**D. h.** Forêts de Bleusy et des Praz-Condjuz, sur les flancs de la Dent-de-Nendaz; montagne de Thyon, sur le versant de Nendaz.

**D. v.** 1300-2200<sup>m</sup>, comme l'espèce précédente.

*Remarque.* Outre les dissemblances constantes de la coquille, l'animal de ces deux dernières Vitriines diffère par le manteau. Celui de la *V. diaphana* est gris unicolore, tandis que le manteau de la *V. elongata* est parsemé de taches noires sur un fond gris.

### Gen. *Hyalina* Fér.

#### 8. *Hyalina (Euhyalina) glabra* (Stud.).

**Hab.** Dans les vieux murs ou sous les pierres au bas des haies.

**D. h.** Dans le bas de la vallée : environs d'Aproz, à Beuson, entre Beuson et Cleibe et jusqu'aux Mayens de Nendaz (à la Biolaz et à Bleusy).

**D. v.** Jusqu'à environ 1400<sup>m</sup> sur le versant de Bleusy et 1300<sup>m</sup> à Cleibe (cf. ci-après résumé des observations hypsométriques, à propos de la 1<sup>re</sup> région du Val-Ferret, l'*envers* et l'*endroit*).

9. *Hyalina (Euhyalina) cellaria* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres, au bas des haies, à la lisière des bois.

**D. h.** Environs d'Aproz.

**D. v.** Je ne l'ai trouvée qu'à à peu près 500<sup>m</sup>. Il est possible qu'elle vive plus haut, à Beuson ou Cleibe.

10. *Hyalina (Polita) nitens* (Mich.).

**Hab.** Sous les pierres et le feuillage mort; au bas des haies et dans les forêts.

**D. h.** Environs d'Aproz, Veysonnaz, Cleibe, Bleusy, Nendaz, Haute-Nendaz et forêts de Praz-Condjuz, sur les flancs de la Dent-de-Nendaz et de la montagne de Thyon.

**D. v.** Jusqu'à 2200<sup>m</sup> environ, à la montagne de Thyon; 2000<sup>m</sup> environ au-dessus de Nendaz.

Var. *dutaillyana* (Mabille).

**D.** Elle se rencontre avec le type dans les forêts supérieures de la Dent-de-Nendaz et de Thyon (1500-2200<sup>m</sup>).

11. *Hyalina (Polita) pura* (Ald.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort, dans les forêts.

**D. h.** Dans les forêts de Praz-Condjuz, aux environs de Haute-Nendaz, environ jusqu'au Byse de Saxon, au-dessus de Zoffeu.

**D. v.** Jusqu'à environ 1800<sup>m</sup>.

12. *Hyalina (Polita) radiatula* Gay.

**Hab.** Comme l'espèce précédente et parfois dans des pâturages, sous des grosses pierres (Siviez).

**D. h.** Dans le bas de la vallée (Veysonnaz), dans les forêts de

la Dent-de-Nendaz (au-dessus de Zoffeu, au bord du Byse de Saxon et plus haut), et jusqu'à Siviez, près de Tortin.

D. v. Jusqu'à 1950<sup>m</sup> à Siviez et peut-être un peu moins haut, au-dessus de Zoffeu.

### Fam. *Naninidæ*.

#### Gen. *Euconulus* Reinh.

#### 13. *Euconulus fulvus* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres, le bois mort, le feuillage, etc.; dans les pâturages, sous les pierres, et dans les rocailles de la région alpine.

D. h. Environs d'Aproz; montagne de Thyon, jusqu'à la limite supérieure des forêts; forêts de Praz-Condjuz, Zoffeu, bords du Byse de Saxon, forêts des Eaux, forêts de Bleusy et jusqu'au sommet de la Dent-de-Nendaz; Siviez et Tortin, sur le chemin du Lac-des-Veaux.

D. v. 2100-2200<sup>m</sup> environ au-dessus de Tortin, 2200<sup>m</sup> à la montagne de Thyon et 2467<sup>m</sup> à la Dent-de-Nendaz.

### Fam. *Arionidæ*.

#### Gen. *Arion* Fér.

#### 14. *Arion empiricorum* Fér.

**Hab.** Surtout dans les champs et les jardins du bas de la vallée; parfois dans les forêts, sous les pierres et le bois mort.

D. h. Dans le bas de la vallée: environs de Aproz, Brignon, Beuson, Nendaz, La Crêta, Cerisier, Haute-Nendaz, entre Basse-Nendaz et les Mayens de la Biolaz; jusque dans les forêts de Praz-Condjuz (*mut. aurantiaca*).

D. v. Jusqu'à 1350<sup>m</sup> environ (Praz-Condjuz).

#### 15. *Arion subfuscus* (Drap.).

**Hab.** Dans le bas de la vallée cette espèce vit dans les mêmes conditions que l'*Arion empiricorum*; plus haut, elle est fréquente

dans les forêts, sous les grosses pierres moussues, sur les vieux troncs, sous le bois mort, etc. Elle se rencontre enfin, dans les régions alpine et subnivale, sous les grosses pierres, dans les rocailles plus ou moins herbeuses et au pied des parois de rocher.

D. h. Environs d'Aproz, Haute-Nendaz, peu commun dans le bas de la vallée. Sur les flancs de la montagne de Thyon, jusqu'au sommet. Dans les forêts de la Dent-de-Nendaz : les Praz-Condjuz et forêts des environs de Bleusy ; jusqu'au sommet de la Dent. Dans le fond de la vallée : Tortin, sur le chemin du Lac-des-Veaux et jusqu'au col entre le Mont-Gond et le Mont-Gelé.

D. v. Il atteint 2467<sup>m</sup> à la Dent-de-Nendaz et 2735<sup>m</sup> au-dessus de Tortin ; aux environs de cette dernière localité il est commun jusqu'à à peu près 2350<sup>m</sup>. Il vit encore dans la région subnivale.

#### 16. *Arion hortensis* Fér.

**Hab.** Dans les régions inférieures et supérieures des vallées et des forêts, cette espèce se rencontre dans les mêmes conditions que l'*Arion subfuscus*.

D. h. Comme dans le bas de la vallée : environs d'Aproz, Nendaz, Cerisier, Mayens-de-Nendaz, etc. Forêts de la montagne de Thyon, de Praz-Condjuz et des environs de Bleusy.

D. v. Jusqu'à 2200<sup>m</sup> à la montagne de Thyon.

### Fam. **Polyplacognatha.**

Gen: *Punctum* Morse.

#### 17. *Punctum pygmaeum* (Drap.).

**Hab.** Sur les gros blocs moussus et plus rarement sous les pierres et le feuillage mort ; dans les rocailles de la région alpine.

**D. h.** Environs d'Aproz, montagne de Thyon sur les bords du Byssé de Verrey, du Byssé de Thyon ; sur les bords du Lac Noir, au pied de la Dent et jusqu'au sommet de la Dent-de-Nendaz.

**D. v.** 1800<sup>m</sup> au Byssé de Thyon, 2200<sup>m</sup> au Lac Noir et 2467<sup>m</sup> à la Dent.

**Fam. Patulidae.**

**Gen. *Pyramidula* Fitz.**

**18. *Pyramidula rupestris* (Drap.).**

**Hab.** Dans les régions inférieures, contre les rochers et dans les régions alpine et subnival, sous les rocailles, les gros blocs de pierre et contre les petites parois de rocher bien abritées.

**D. h.** Environs d'Aproz et sur le chemin de Basse-Nendaz ; probablement dans d'autres stations des régions inférieures. Dent-de-Nendaz, sur le versant du Lac Noir, jusqu'au sommet. Tortin, sur le chemin du Lac-des-Veaux et jusqu'au col entre le Mont-Gelé et le Mont-Gond. Près du glacier du Grand-Désert, au fond du Val-de-Cleuson (DE DARDEL leg.).

**D. v.** 2300-2467<sup>m</sup> à la Dent-de-Nendaz ; 2300-2735<sup>m</sup> entre les monts Gond et Gelé et 2800-2900<sup>m</sup> au Grand-Désert.

**Gen. *Patula* Held.**

**19. *Patula (Discus) rotundata* (Müll.).**

**Hab.** Dans les forêts inférieures, sous les pierres et le feuillage mort, sur les vieux troncs ; à la lisière des bois et au pied des haies, sous les pierres.

**D. h.** Dans le bas de la vallée seulement : environs d'Aproz, Veysonnaz, Cleibe, Beuson, Nendaz, jusqu'au Mayen de la Biolaz et après Bleusy.

**D. v.** Elle n'atteint que 1250<sup>m</sup> à Veysonnaz, 1350<sup>m</sup> à la Biolaz et à peu près 1400<sup>m</sup> près de Bleusy.

20. *Patula (Discus) ruderata* (Stud.).

**Hab.** Dans les forêts, sur les vieux troncs, les blocs moussus (en particulier la var. *viridana*), sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Forêts des environs de Haute-Nendaz (Praz-Condjuz, etc.), au-dessus de Zofleu, sur les bords du Byссе de Saxon, dans les forêts de Bleusy et des Eaux; montagne de Thyon.

**D. v.** De 1200<sup>m</sup> (Haute-Nendaz) à 2200<sup>m</sup> (M<sup>t</sup>-de-Thyon).

Var. *viridana* Roff.

**D. h.** Dans les forêts du pied de la Dent-de-Nendaz, aux environs de Bleusy.

**D. v.** 1350-1500<sup>m</sup> environ.

Fam. **Eulotidae.**

Gen. *Eulota* (Htm.).

21. *Eulota fruticum* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs, au pied des arbustes et des haies.

**D. h.** Cerisier, la Crête, Haute-Nendaz et dans le vallon jusqu'à la forêt de Praz-Condjuz.

**D. v.** Jusqu'à 1350<sup>m</sup> environ.

Fam. **Helicidae.**

S.-Fam. VALLONIIDAE.

Gen. *Vallonia* Risso.

22. *Vallonia pulchella* (Müll.).

Var. *helvetica* (Sterki).

**Hab.** Dans les champs au bord des chemins, sous les pierres et le bois mort.

D. h. Environs d'Aproz, de Beuson et de Cleibe.

D. v. Jusqu'à environ 1250<sup>m</sup>.

S.-Fam. HELICODONTINAE.

Gen. *Helicodonta* Risso.

23. *Helicodonta (Trigonostoma) obvoluta* (Müll.).

**Hab.** Dans les mêmes conditions que la *Patula rotundata*.

D. h. Environs d'Aproz, Veissonnaz, Cleibe, Beuson, forêts de Praz-Condjuz. Dans cette forêt, les *Helicodonta holoserica* et *obvoluta* vivent en compagnie immédiate, parfois même sous la même pierre. J'ai trouvé l'*H. holoserica* le long d'un chemin au bas d'une forte pente au sommet de laquelle vit l'*H. obvoluta*.

D. v. Jusqu'à environ 1350<sup>m</sup>.

24. *Helicodonta (Trigonostoma) holoserica* (Stud.).

**Hab.** Dans les forêts supérieures, sous les grosses pierres et parfois sous le bois mort.

D. h. Montagne de Thyon ; forêts de Praz-Condjuz, de Bleusy et des Eaux, sur les flancs de la Dent-de-Nendaz.

D. v. Jusqu'à 2200<sup>m</sup> environ.

S.-Fam. FRUTICICOLINAE.

Gen. *Fruticicola* Held.

25. *Fruticicola (Fruticicola s. str.) sericea* (Drap.).

**Hab.** Dans les forêts, sur les vieux troncs ; à la lisière des forêts et au bord des chemins, au pied des haies, sous les pierres et le bois mort.

D. h. Environs d'Aproz, Brignon, Beuson, Cleibe, Veysonnaz,

Basse-Nendaz, Haute-Nendaz et Mayen de la Biolaz; forêts de Praz-Condjuz.

D. v. Jusqu'à 1350<sup>m</sup> environ.

26. *Fruticicola (Euomphalia) strigella* (Drap.).

**Hab** Au bord des chemins, dans les petits bois, au pied des haies; sous le feuillage mort et les pierres.

D. h. Environs d'Aproz et dans le bas de la vallée jusqu'aux Mayens de Nendaz.

D. v. Jusqu'à 1350<sup>m</sup>, comme la *F. sericea*.

S.-Fam. CAMPYLAEINAE.

Gen. *Arianta* Leach.

27. *Arianta arbustorum* (L.)

**Hab.** Dans les champs, aux endroits humides, et dans les forêts.

D. h. Environs d'Aproz, Beuson, Cleibe, Nendaz, Haute-Nendaz.

D. v. Jusqu'à environ 1300<sup>m</sup>.

Var. *alpicola* Charp.

**Hab.** Dans les forêts, les pâturages supérieurs et les rocailles des régions alpines.

D. h. Forêts de la montagne de Thyon, jusqu'à la Crête; forêt des Eaux et Dent-de-Nendaz, jusqu'au sommet.

D. v. Jusqu'à 2467<sup>m</sup>.

Gen. *Chilotrema* Leach.

28. *Chilotrema lapicida* (L.).

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres, le feuillage mort, sous les vieux troncs, ou dans les endroits humides, au pied des haies, sous les pierres, dans les vieux murs, sous le lierre.

D. h. Environs d'Aproz, Brignon, Beuson, Veysonnaz, Cleibe jusqu'au bord du « bysse », à la lisière des forêts, Nendaz jusqu'aux Mayens (La Biolaz, etc.) ; forêts des Praz-Condjuz.

D. v. Jusqu'à 1350<sup>m</sup> environ.

S.-Fam. HELICINAE.

Gen. *Helix* L. s. str.

29. *Helix pomatia* L.

**Hab.** Dans les champs, ordinairement en compagnie d'*Arianta arbustorum*.

D. h. Environs d'Aproz, Beuson, Veysonnaz, Cleibe, Basse et Haute-Nendaz jusqu'aux mayens ; en suivant la vallée elle n'arrive guère que jusqu'à la forêt des Eaux.

D. v. Jusqu'à environ 1400<sup>m</sup>.

*Remarque.* On trouve différentes variations de forme et de couleur (en particulier *globosa*, *elevata*, etc.). Au Mayen de la Biolaz, au-dessus de Basse-Nendaz vit une jolie mutation à trois fascies ininterrompues.

Gen. *Tachea* Leach.

30. *Tachea nemoralis* (L.).

**Hab.** Dans les champs et les bois, aux endroits humides.

D. h. Elle ne vit pas précisément dans le Val de Nendaz, mais à son extrémité dans la vallée du Rhône, aux environs d'Aproz.

D. v. Je ne l'ai pas rencontrée au-dessus de 500<sup>m</sup>.

31. *Tachea sylvatica* (Drap.).

Var. *montana* (Stud.).

**Hab.** Sous les pierres, dans les rocailles de la région alpine.

**D. h.** Au-dessus du Lac-Noir jusqu'au sommet de la Dent-de-Nendaz.

**D. v.** 2300-2467<sup>m</sup>.

S.-Fam. XEROPHILINAE.

Gen. *Xerophila* Held.

32. *Xerophila* (*Xerophila* s. str.) *obvia* (Htm.)

**Hab.** Dans les champs, au bord des grandes routes.

**D. h.** Cette espèce n'est pas encore répandue dans le Val-de-Nendaz, mais il est plus que probable qu'elle suivra tout le parcours de la route qu'on est en train de construire entre Sion et Nendaz, par Salins et Brignon. La *X. obvia* est actuellement très commune à Sion et aux environs, sous les Agettes à Salins et presque jusqu'au-dessus de Baar, c'est-à-dire dans le Val-de-Nendaz.

**D. v.** 490-750<sup>m</sup> environ.

33. *Xerophila* (*Xerophila*) *ericetorum* (Müll.).

**Hab.** Dans les mêmes conditions que la précédente.

**D. h.** Je ne l'ai pas trouvée dans le Val-de-Nendaz; elle n'atteint sans doute que sa partie inférieure, jusqu'à Baar, dans la vallée du Rhône.

**D. v.** Environ jusqu'à 700<sup>m</sup>.

34. *Xerophila* (*Striatella*) *candidula* (Stud.).

**Hab.** Dans les champs, au bord des chemins, sur les herbes.

**D. h.** Dans le bas de la vallée jusqu'à Beuson et Cleibe.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ.

Fam. **Buliminidae.**Gen. *Buliminus* Ehr.35. *Buliminus (Zebrina) detritus* (Müll.).

**Hab.** Dans les mêmes conditions que la *X. candidula*.

**D. h.** Aussi dans le bas de la vallée, jusqu'à Cleibe et Beuson.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ.

36. *Buliminus (Ena) montanus* Drap.

**Hab.** Dans les forêts, sur les vieux troncs et les blocs moussus ainsi que sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Dans les forêts de Praz-Condjuz.

**D. v.** Jusqu'à environ 1500<sup>m</sup>.

37. *Buliminus (Ena) obscurus* (Müll.).

Cette espèce se trouve dans les forêts de Praz-Condjuz, dans les mêmes conditions biologiques et hypsométriques que la précédente.

Gen. *Chondrula* Beck.38. *Chondrula quadridens* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs, sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Dans le bas de la vallée : Beuson, Cleibe, Veysonnaz, Sornard, Mayens de Nendaz (la Biolaz, etc.), et au-dessus de Haute-Nendaz.

**D. v.** Jusqu'à environ 1350<sup>m</sup>.

Fam. **Cochlicopidae.**Gen. *Cochlicopa* Risso.39. *Cochlicopa lubrica* (Müll.).

**Hab.** Elle vit souvent dans les mêmes conditions que l'espèce précédente; on la trouve, en outre, dans les forêts, sous les pierres et le bois mort, sur les vieux troncs et les blocs moussus.

**D. h.** Environs d'Aproz, de Beuson, Cleibe et dans les forêts de Praz-Condjuz.

**D. v.** Jusqu'à environ 1500<sup>m</sup>.

Fam. **Pupidae.**Gen. *Pupa* Drap.40. *Pupa (Modicella) avenacea* (Brug.).

**Hab.** Contre les rochers et sur les vieux murs.

**D. h.** Je ne l'ai trouvée qu'à Aproz.

**D. v.** Environ 490-500<sup>m</sup>.

Gen. *Pupilla* Leach.41. *Pupilla muscorum* (L.).

**Hab.** Dans les champs, sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Environs d'Aproz, de Beuson, jusqu'à Cleibe.

**D. v.** Jusqu'à environ 1300<sup>m</sup>.

42. *Pupilla triplicata* (Stud.).

**D.** Je l'ai trouvée à Beuson et à Cleibe, dans les mêmes conditions biologiques et hypsométriques que l'espèce précédente.

43. *Pupilla alpicola* (Charp.).

Var. *saxetana* nov. var.

*Ab typo differt testa brevissima, lata, valde ventricosa, minute striata; sutura normalis, eadem dentulina. Anfractus 5, valde convexi.*

*Long.* 2,25-2,75<sup>mm</sup>. *Lat.* 1,50-1,75<sup>mm</sup>.

**Hab.** Contre les rochers et sous les pierres.

**D. h.** J'ai recueilli une vingtaine d'exemplaires de cette nouvelle variété sur les bords du lac des Veaus et quelques individus au sommet du col entre le Mont-Gond et le Mont-Gelé.

**D. v.** 2550-2735<sup>m</sup>.

Test présentant une fente ombilicale assez longue et dilatée sur les bords, finement et régulièrement strié, un peu plus que chez le type, très court et large, très ventru, ovale cylindrique, très peu brillant, de couleur brune; sommet très arrondi. Seulement 5 tours de spire, très convexes, s'accroissant plus rapidement que le type; suture profonde. Ouverture assez grande, de forme normale, arrondie. Péristome légèrement bordé de blanc à l'intérieur, assez mince; bord columellaire peu oblique, étroit, mieux bordé que les autres. Pas de bourrelet extérieur. Une très petite dent pariétale à peine perceptible, faisant souvent défaut.

Gen. *Vertigo* (Müll.).

44. *Vertigo (Alaea) pygmaea* (Drap.).

**Hab.** Sur des blocs granitiques moussus.

**D. h.** Je ne l'ai trouvée qu'à Beuson.

**D. v.** Environ 960-970<sup>m</sup>.

45. *Vertigo (Alaea) alpestris* (Ald.).

**Hab.** Sur les blocs moussus; sous les pierres, dans les rocailles de la région alpine.

**D. h.** Forêts au-dessus de Veysonnaz, forêts de Praz-Condjuz et des Eaux; Dent-de-Nendaz, jusqu'au sommet.

**D. v.** 1300-2467<sup>m</sup>.

Fam. **Clausiliidae.**

Gen. *Balea* Prid.

46. *Balea perversa* (L.).

**Hab.** Sur les vieux troncs et les blocs moussus.

**D. h.** Veysonnaz, sur les bords du Bysse de Verrey (Bysse de Thyon), au-dessus de Cleibe, sur les flancs de la montagne de Thyon, Beuson, Mayen de la Biolaz (sur Basse-Nendaz), forêts de Bleusy et de Praz-Condjuz.

**D. v.** 750-1800<sup>m</sup>.

Gen. *Clausilia* Drap.

47. *Clausilia (Cusmicia) dubia* Drap.

**Hab.** Sur les vieux troncs, les blocs moussus, sous les pierres.

**D. h.** Montagne de Thyon, dans toute la forêt; forêts après Bleusy, sur les flancs de la Dent-de-Nendaz; forêts de Praz-Condjuz.

**D. v.** Cette espèce atteint 2200<sup>m</sup> à la montagne de Thyon.

Var. *alpicola* Clessin.

**Hab.** Dans les rocailles de la région alpine.

**D. h.** Dans la partie supérieure de la Dent de Nendaz et jusqu'au sommet.

**D. v.** De 2300 à 2467<sup>m</sup>. Les exemplaires valaisans de cette variété sont fort typiques et semblables à ceux de Schlern (Tyrol : 2560<sup>m</sup>).

48. *Clausilia (Pirostoma) plicatula* Drap.

**Hab.** Sur les vieux troncs et les blocs moussus; sous les pierres et dans les vieux murs.

**D. h.** Aproz, Veysonnaz, Beuson, Cleibe et en général dans tout le bas de la vallée; forêts de Praz-Condjuz et à Zoffeu, jusqu'au Bysse de Saxon.

**D. v.** Jusqu'à environ 1800<sup>m</sup>.

49. *Clausilia (Pirostoma) ventricosa* Drap.

**Hab.** Au pied des haies, sous le bois et le feuillage morts, dans les lieux très humides.

**D. h.** Un peu au-dessus de Beuson du côté de Sornard; entre Cleibe et Veysonnaz.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ.

Fam. **Succineidae.**Gen. *Succinea* Drap.50. *Succinea (Amphibina) pfeifferi* Rossm.

**Hab.** Au bord des mares et des ruisseaux.

**D. h.** Environs d'Aproz et de Haute-Nendaz.

**D. v.** 490-1300<sup>m</sup> environ.

51. *Succinea (Lucena) oblonga* Drap.

**Hab.** Dans les prairies très humides.

**D. h.** Entre Beuson et Cleibe.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ.

## Ord. BASOMMATOPHORA

Fam. **Limnaeidae.**Gen. *Limnaea* (Lam.).

52. *Limnaea (Gulnaria) limosa* (L.), *sensu latissimo.*

Subsp. *peregra* (Müll.).

**Hab.** Dans les mares garnies de plantes aquatiques et profondes de 0<sup>m</sup>,50-1<sup>m</sup>.

**D. h.** Au-dessus de Hauté-Nendaz.

**D. v.** A environ 1350<sup>m</sup>.

Var. *excerpta* Hartm.

**Hab.** Dans des flaques boueuses profondes de 0<sup>m</sup>,10-0<sup>m</sup>,20, dans une eau en général très sale.

**D. h.** A Ouché, dans le vallon de Cleuson.

**D. v.** 2000<sup>m</sup> environ.

53. *Limnaea (Fossaria) truncatula* (Müll.).

**Hab.** Dans des mares, des ruisseaux et des bassins de fontaines.

**D. h.** Environs de Veysonnaz et de Haute-Nendaz; Siviez et aux Sept-Fontaines (près du Lac-Noir, au pied de la Dent-de-Nendaz).

**D. v.** 1950<sup>m</sup> à Siviez et 2000<sup>m</sup> environ près des Sept-Fontaines.

## CL. ACEPHALA

## Fam. Sphaeriidae.

Gen. *Pisidium* C. Pfr.54. *Pisidium (Fossarina) fossarinum* Cl.

**Hab.** Dans des mares, des flaques, des ruisseaux et des petits lacs alpestres, enfouie à quelques centimètres de profondeur, dans la vase.

**D. h.** Mares au-dessus de Haute-Nendaz, ruisseau à Zoffeu, Lac-Noir (au pied de la Dent-de-Nendaz); Siviez et Praz-Fleuri (près de Tortin); près de Cleuson. Dans des petits lacs à la Crête-de-Thyon.

**D. v.** Jusqu'à 2200<sup>m</sup> au Lac-Noir, 1950-2000<sup>m</sup> aux environs de Tortin, 2100<sup>m</sup> environ près de Cleuson et 2200<sup>m</sup> à la Crête-de-Thyon.

## APPENDICE

J'ai recueilli, en dehors des limites du Val de Nendaz et de la vallée suivante, un certain nombre d'espèces qu'il me paraît intéressant de mentionner.

I. A Sion, sur la colline de Tourbillon, sur le versant sud, j'ai retrouvé le *Pupa granum* Drap., signalé par CHARPENTIER en 1837; il y est assez rare. En outre, j'ai recueilli 5 ou 6 exemplaires du *Pupa variabilis* Drap., déjà observé par le major LE HON<sup>1</sup>. La *Xerophila candidula* var. *gratiosa* (Stud.) est très répandue sur ce versant, où elle atteint une taille remarquable (diam. 11<sup>mm</sup>, alt. 7 1/2). Les *Buliminus detritus* (Müll.), *Chondrula quadridens* (Müll.), *Pupa avenacea* (Brug), *Pupilla*

<sup>1</sup> VOIR ROFFIAEN, *Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis en Suisse*. Ann. de la Soc. malac. de Belgique, III, 1868.

*muscorum* (L.), *Isthmia muscorum* (Drap.), *Tachea sylvatica* (Drap.), *Chilotrema lapicida* (L.), *Fruticicola strigella* (Dr.), *Vallonia costata* (Müll.), *Pyramidula rupestris* (Dr.) sont également très communs.

II. Non loin de Sion, sur le chemin d'Aproz, on trouve dans des mares et des fossés, plusieurs espèces aquatiques intéressantes :

1. *Limnaea* (*Limnus*) *stagnalis* (L.).
2. *Limnaea* (*Gulnaria*) *limosa* (L.) sensu latiore, subsp. *peregra* (Müll.), var. *compressa* Hartm. (fig. 14.).
3. *Limnaea* (*Limnophysa*) *palustris* (Müll.) et var. *corvus* (Gm.).
4. *Limnaea* (*Fossaria*) *truncatula* (Müll.).
5. *Aplexa hypnorum* (L.).
6. *Planorbis* (*Tropidiscus*) *marginatus* (Dr.).
7. *Planorbis* (*Bathyomphalus*) *cōntortus* (L.).
8. *Planorbis* (*Armiger*) *crista* (L.) var. *cristata* (Drap.).
9. *Planorbis* (*Hippeutis*) *complanatus* (L.).
10. *Valvata* (*Gyrorbis*) *cristata* Müll.
11. *Pisidium* (*Fossarina*) *obtusale* C. Pfr.

Sur les bords des mares et des ruisseaux :

12. *Succinea* (*Amphibina*) *pfeifferi* Rossm.

III. Près du Col des Etablons, entre la vallée de Bagne (Châble) et le Val d'Isérable, j'ai trouvé à environ 2150<sup>m</sup> d'altitude le *Pisidium fossarinum* Cl. et la *Limnaea limosa* (L.) subsp. *peregra* (Müll.), dans des pâturages très marécageux. L'*Arianta arbustorum* var. *alpicola* s'y trouve jusqu'à 2200<sup>m</sup>.

#### IV

##### *Mollusques récoltés au Val d'Hérens.*

Ce chapitre est le résultat des observations que j'ai pu faire sur 55 espèces du Val d'Hérens ; j'ai déjà donné au « Rameau

de Sapin » (1911, pp. 30, 40 et 46) une liste de 25 espèces recueillies dans la partie supérieure de cette vallée. Je dois en outre des remerciements à mon ami M. REICHEL, qui m'a rapporté des coquilles intéressantes de son séjour aux Haudères.

## CL. GASTROPODA

### S.-Cl. PULMONATA

#### Ord. STYLOMMATOPHORA

##### Fam. *Vitrinidæ*.

##### Gen. *Limax* Müll.

#### 1. *Limax (Heynemannia) maximus* L.

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Environs de Bramois, de l'Ermitage de Longeborgne, Nax, Mase (ou Mage), Vex, Hérémençe, les Mayens de Sion (extrémité orientale, au-dessus de Vex), forêts de Thion, environs d'Evolène, des Haudères, dans les forêts de Veisivi, d'Arolla et de la Combe de Ferpècle.

**D. v.** Jusqu'à 2100<sup>m</sup> à Arolla, à près de 1800<sup>m</sup> à Ferpècle.

##### a) Var. *cinereo-niger* (Wolff.).

**D. h.** Répandue partout.

**D. v.** Jusqu'à 2100<sup>m</sup>.

##### b) Var. *cinerea* (List.).

**D. h.** Répandue surtout dans le bas de la vallée, Vex, etc.

**D. v.** Jusqu'à 1400<sup>m</sup> au plus.

#### 2. *Limax (Heynemannia) tenellus* Nils.

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres ou sur les vieux troncs; dans les alpages supérieurs, sous les rocailles.

**D. h.** Dans les régions supérieures de la vallée : forêts de la montagne de Thyon au-dessus d'Hérémente, environs d'Evo-lène, des Haudères et dans les Combes d'Arolla et de Ferpècle.

**D. v.** 1300-2100<sup>m</sup> environ.

Gen. *Agriolimax* Simr.

3. *Agriolimax agrestis* (L.).

**Hab.** Dans les champs et les forêts.

**D. h.** Elle pullule dans toute la vallée, de Bramois à Arolla et Ferpècle.

**D. v.** 490-2100<sup>m</sup>.

Gen. *Vitrina* Drap.

4. *Vitrina (Semilimax) elongata* Drap.

Var. *sapinea* Piaget.

**Hab.** Sous les pierres et le feuillage mort ; sous le bois pourri.

**D. h.** Forêts de Veisivi, au-dessus des Haudères. Elle vit sur la montagne de Thyon, mais je ne l'y ai pas rencontrée sur le versant du Val d'Hérens.

**D. v.** 1450-1700<sup>m</sup> environ.

*Remarque :* Dans l'article mentionné plus haut (p. 31), j'ai parlé de cette espèce sous le nom de *V. diaphana*, d'après la détermination de M. Paul GODET.

5. *Vitrina (Semilimax) diaphana* Drap.

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Je ne l'ai trouvée qu'aux environs d'Hérémente, Mayens de Sion et montagne de Thyon, mais elle doit être plus répandue.

**D. v.** Jusqu'à environ 1950<sup>m</sup>.

6. *Vitrina (Phenacolimax) pellucida* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres, le bois et le feuillage mort; dans les forêts ou les lieux très humides.

**D. h.** Dans le bas de la vallée : Bramois, Ermitage de Longeborgne et Nax; jusqu'à Luette.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup>.

7. *Vitrina (Phenacolimax) annularis* Venetz.

**Hab.** Sous les cailloux et le feuillage mort.

**D. h.** Un peu au-dessous de Nax, dans une forêt.

**D. v.** Environ 1200<sup>m</sup>.

*Remarque* : Cette espèce n'est pas, comme le dit CLESSIN, caractéristique des régions alpine ou subnivale. Je l'ai trouvée dans la région inférieure des forêts et suis parfaitement sûr de ma détermination. Mon unique exemplaire est tout à fait typique, il a de fortes stries disposées en anneaux, une spire plus élevée que la *V. pellucida*, un dernier tour plus étroit et une spire s'accroissant moins rapidement. Du reste, LOCARD la signale en France dans des régions qui sont loin d'être alpines.

Gen. *Hyalina* Fér.8. *Hyalina (Euhyalina) glabra* (Stud.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort; sur des rochers humides ou entre les pierres des murs de clôture.

**D. h.** Dans le bas de la vallée : Bramois, Vex, Ermitage de Longeborgne, Nax, Vernamiège, Mage et la Luette.

**D. v.** Jusqu'à 1000<sup>m</sup> dans le fond de la vallée, jusqu'à 1400<sup>m</sup> sur les flancs (1200<sup>m</sup> à Vex).

9. *Hyalina (Polita) nitens* (Mich.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Commune dans toute la vallée : Bramois, Nax, Vex,

Mayens de Sion, Mase, Suin, S<sup>t</sup>-Martin, Luette, environs d'Evolène et des Haudères, Getty, Arolla et Ferpècle.

D. v. Jusqu'à environ 1950<sup>m</sup>.

Var. *dutaillyana* (Mab.).

D. h. Dans la partie supérieure de la vallée : environs des Haudères et montagne de Thyon.

D. v. 1400-1950<sup>m</sup>.

#### 10. *Hyalina (Polita) pura* Ald.).

Hab. Sous le feuillage mort, sur les vieux troncs et les blocs moussus.

D. h. Dans les forêts du bas de la vallée : Mayens de Sion, etc.

D. v. Jusqu'à 1300-1350<sup>m</sup> environ.

#### 11. *Hyalina (Polita) radiatula* Gray.

Hab. Sous les pierres, le feuillage mort, et sur des rochers moussus et humides.

D. h. Dans le bas de la vallée, comme l'espèce précédente : Mayens de Sion, la Luette, etc.

D. v. Jusqu'à 1000<sup>m</sup> dans le fond de la vallée et jusqu'à 1350<sup>m</sup> sur les flancs.

### Fam. **Naninidae.**

#### Gen. *Euconulus* Reich.

#### 12. *Euconulus fulvus* (Müll.)

Hab. Sous les pierres, le bois et le feuillage morts.

D. h. Dans la plupart des forêts : Mayens de Sion, Nax, Luette, Evolène, Getty, Haudères. Arolla et Ferpècle.

D. v. Dans les forêts elle atteint 1950-2000<sup>m</sup>, au fond de la combe de Ferpècle elle atteint 1800<sup>m</sup> et 2100<sup>m</sup> dans le vallon d'Arolla.

Fam. **Arionidae.**Gen. *Arion* Fér.13. *Arion empiricorum* Fér.

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres ou sur les vieux troncs ; dans les champs.

**D. h.** Dans tout le fond de la vallée, jusqu'aux Haudères (mut. *atra* à Vex).

**D. v.** Jusqu'à 1450<sup>m</sup> environ.

14. *Arion subfuscus* (Drap.).

**Hab.** Dans les champs et les forêts, sous les pierres, le bois mort, etc. ; dans les alpages supérieurs.

**D. h.** Disséminée dans toute la vallée : Bramois, Mayens de Sion au-dessus de Vex, Suin, Hérémente, forêts des Haudères, Ferpècle et Arolla.

**D. v.** Je ne l'ai trouvée que jusqu'à 2300<sup>m</sup>.

15. *Arion hortensis* Fér.

**Hab.** Dans les champs et les forêts, sous les pierres, le bois et le feuillage morts, sous la mousse, sur les vieux troncs et les blocs moussus, etc.

**D. h.** Dans toute la vallée, disséminée un peu partout.

**D. v.** Jusqu'à environ 1950<sup>m</sup>.

Fam. **Polyplacognatha.**Gen. *Punctum* Morse.16. *Punctum pygmaeum* (Drap.).

**Hab.** Sous le feuillage mort et sur les gros blocs moussus.

**D. h.** Forêts entre les Mayens de Sion et Hérémente.

**D. v.** Jusqu'à 1500<sup>m</sup> environ.

Fam. **Patulidae.**Gen. *Pyramidula* Fitz.17. *Pyramidula rupestris* (Drap.).

**Hab.** Contre les rochers ou sous des pierres plates.

**D. h.** Très disséminée : Bramois, Vex, forêt près de Gétty.

**D. v.** Jusqu'à 1900<sup>m</sup>.

Gen. *Patula* Held.18. *Patula (Discus) rotundata* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres et le feuillage mort ; contre les rochers.

**D. h.** Dans le bas de la vallée : Bramois, Ermitage de Longeborgne, Mayens de Sion, Nax, Vernamiège, la Luette.

**D. v.** Seulement jusqu'à 1400<sup>m</sup>.

19. *Patula (Discus) ruderata* (Stud.).

**Hab.** Sous le bois mort et les grosses pierres, dans les forêts seulement.

**D. h.** Dans toutes les forêts de la région supérieure : Mayens de Sion et montagne de Thyon, au-dessus d'Evolène, les Haudères, Ferpècle et Arolla.

**D. v.** Jusqu'à environ 2000-2100<sup>m</sup>, depuis 1300<sup>m</sup>.

Var. *viridana* Roff.

**Hab.** Sur de gros blocs granitiques, moussus et garnis de lichens.

**D. h.** Au-dessus des Haudères.

**D. v.** 1500-1700<sup>m</sup>.

Fam. **Helicidae.**

## S.-Fam. VALLONIINAE.

Gen. *Vallonia* Risso.20. *Vallonia pulchella* (Müll.).Var. *helvetica* (Sterki).

**Hab.** Sous les pierres, au bord des chemins, dans les champs.

**D. h.** Entre Bramois et Nax, Euseigne et la Luette.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> sur le versant de Nax, jusqu'à 1050<sup>m</sup> dans le fond de la vallée.

## S.-Fam. HELICODONTINAE.

Gen. *Helicodonta* Risso.21. *Helicodonta (Trigonostoma) obvoluta* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Dans le bas de la vallée : environs de Bramois et de Vex.

**D. v.** A peine jusqu'à 1000<sup>m</sup>. Cette limite entre les *Helicodonta obvoluta* et *holoserica* est très curieuse et particulière au Val d'Hérens. Ailleurs, on trouve les deux espèces réunies à 1300<sup>m</sup> et, sur un espace d'environ 50 mètres en hauteur, se trouvent la limite supérieure de la première espèce et la limite inférieure de la seconde. Au Val d'Hérens, à exactement 1000<sup>m</sup>, au bord de la Borgne, à 20 mètres au-dessous du hameau de la Luette (1020<sup>m</sup>) je n'ai trouvé que des *Helicodonta holoserica*, sans aucune trace de sa correspondante des régions inférieures, et en compagnie d'*Arianta arbustorum* normales et (non var. *alpicola*), de *Vallonia helvetica*, de *Hyalina radiatula*, *Vitrina pellucida*, *Pupilla triplicata* et *Clausilia ventricosa*, c'est-à-dire autant d'espèces qu'on n'a pas l'habitude de trouver réunies.

22. *Helicodonta (Trigonostoma) holoserica* (Stud.).

**Hab.** Dans les forêts alpines, sous les gros cailloux humides, souvent assez profondément dans des trous.

**D. h.** Dans la région supérieure de la vallée, depuis la Luette, Mayens de Sion, montagne de Thyon, au-dessus d'Evolène, forêts des Haudères, de Ferpècle et d'Arolla.

**D. v.** 1000 (!) — 1900<sup>m</sup> environ ; contrairement à ce qui arrive dans les quatre autres vallées que j'ai explorées, cette espèce descend dans le fond du Val d'Hérens 300<sup>m</sup> plus bas que la *Patula ruderata*. Mais il est à remarquer que sur le versant des montagnes, aux Mayens de Sion par exemple, on ne la rencontre jamais au-dessous de 1300<sup>m</sup>.

## S.-Fam. FRUTICICOLINAE.

Gen. *Fruticicola* Held.23. *Fruticicola (Fruticicola) sericea* (Drap.).

**Hab.** Sous le bois et le feuillage morts ; sous les pierres.

**D. h.** Disséminée dans toute la vallée : environs de Bramois, Ermitage de Longeborgne, Nax, Vex, Mage, Suin, la Luette, etc. jusqu'à la forêt de Veisivi, au-dessus des Haudères.

**D. v.** Jusqu'à environ 1900<sup>m</sup>.

24. *Fruticicola (Fruticicola) hispida* (L.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Bas de la vallée. environs de Bramois et de Nax.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> environ.

*Remarque :* La distribution de cette espèce, en Suisse, donne lieu, depuis longtemps, à de longues discussions. CHARPENTIER, en 1837, ne la signale que sur le Plateau. En 1868, ROFFIAEN la

découvre dans un certain nombre de localités des Alpes (Martigny, Wesen, Viège, Grande Scheideck, etc.). En 1887, CLES-SIX la donne comme se trouvant dans toute la Suisse et toute l'Autriche-Hongrie sauf le Tyrol et la Transsylvanie. En 1907, GODET dit qu'elle n'a pas été trouvée dans le canton de Neuchâtel et qu'elle paraît préférer les terrains molassiques. Mais en 1909, BOLLINGER, relève une quantité de provenances jurassiennes, y compris Biaufond et Valanvron, et donne à cette espèce une distribution en Suisse bien plus étendue que ne la concevait GODET; j'ai chez moi des notes que ce dernier auteur a réunies sur les Mollusques suisses, et dans une copie du travail de ROFFIAEN il a noté en marge qu'il devait y avoir erreur de détermination et que la *F. hispida* de l'auteur belge devait être une variété de *sericea* ou de *plebeja*. Quant à ma *Fruticicola* du bas du Val d'Hérens, je ne vois guère comment il l'aurait déterminée, avec son très large et profond ombilic et sa toute petite taille qui empêche absolument de la rapporter à une *F. cœlata* ou *montana*. D'autre part, elle est absolument semblable aux *F. hispida* des bords du lac d'Annecy, du midi de la France, du Plateau suisse et de la Franche-Comté.

### 25. *Fruticicola (Euomphalia) strigella* (Drap.).

**Hab.** Sous le bois et le feuillage morts, à la lisière des forêts. Mais à la Forclaz je l'ai trouvée sous les pierres, dans une forêt, en pleine région supérieure, ce qui avait beaucoup étonné M. Paul GODET.

**D. h.** Environ de Bramois, Nax, Vernamiège, environs de Vex, et jusqu'à la Forclaz, au-dessus des Haudères.

**D. v.** Jusqu'à 1700<sup>m</sup> environ à la Forclaz; jusqu'à 1350<sup>m</sup> sur les flancs des montagnes, au bas de la vallée (Nax et Vex).

## S.-Fam. CAMPYLAEINAE.

Gen. *Arianta* Leach.26. *Arianta arbustorum* (L.).

**Hab.** Dans les champs et les forêts, sous le feuillage mort, les pierres, le bois pourri, etc.

**D. h.** Seulement dans le bas de la vallée : Bramois, Nax, Vernamiège, Vex, Mayens de Sion, Hérémençe ; dans le fond de la vallée jusqu'à Luette où elle vit avec *Helicodonta holoserica*.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> sur les flancs des montagnes : Nax, Vernamiège et Mayens de Sion, mais seulement jusqu'à 1000<sup>m</sup> dans le fond de la vallée.

Var. *alpicola* Charp.

**Hab.** Dans les champs humides et les alpages ; plus rarement dans les bois.

**D. h.** Depuis Saint-Martin (au-dessus de Luette) jusqu'au haut de la vallée, Evolène, Haudères, Alpe de Veisivi, combes de Ferpècle et d'Arolla.

**D. v.** Jusqu'à 2000<sup>m</sup> environ dans le fond de la vallée et 2300<sup>m</sup> environ à l'Alpe de Veisivi.

Sub. var. *ex forma*.

*F. intermedia* (Moll. Ferret, II, n° 32, Remarque).

*F. minima*. Forêts des Haudères et près de Getty.

*F. conoidea*. Environs des Haudères, etc.

*F. depressa*. Veisivi, etc.

Gen. *Chilotrema* Leach.27. *Chilotrema lapicida* (L.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort, dans les vieux murs et contre les rochers.

D. h. Environs de Bramois, jusqu'à Nax, Vex et aux Mayens de Sion.

D. v. Jusqu'à 1350<sup>m</sup> environ.

S.-Fam. HELICIDAE.

Gen. *Helix* L., s. str.

28. *Helix pomatia* L.

**Hab.** Dans les champs, au pied des arbustes et des haies; plus rarement dans les forêts et surtout dans les clairières.

D. h. Environs de Bramois, Vex, Hérémenche, Mayens de Sion, Nax, Vernamiège, Euseigne, Evolène, les Haudères jusqu'un peu au-dessus du village, dans les forêts des flancs de Veisivi.

D. v. Jusqu'à environ 1800<sup>m</sup> au-dessus des Haudères et 1350<sup>m</sup> à Nax et aux Mayens de Sion.

Var. *gessneri* Htm.

Au-dessus des Haudères, entre 1500 et 1800<sup>m</sup> d'altitude.

Gen. *Tachea* Leach.

29. *Tachea sylvatica* (Drap.).

**Hab.** Contre les rochers.

D. h. Environs de Bramois, Ermitage de Longeborgne, Vex, Nax, Euseigne et Hérémenche.

D. v. Jusqu'à environ 1300<sup>m</sup>.

*F. depressa*, plus fréquente que le type, sur les rochers de l'Ermitage de Longeborgne.

30. *Tachea nemoralis* (L.).

**Hab.** Dans les champs et les bois, sous le feuillage mort, etc.

D. h. Comme aux environs d'Aproz, cette espèce ne vit pas

précisément dans le Val d'Hérens, mais dans toute la vallée du Rhône, jusqu'à l'embouchure des vallées latérales.

D. v. 490-500<sup>m</sup> environ.

S.-Fam. XEROPHILINAE.

Gen. *Xerophila* Held.

31. *Xerophila* (*Xerophila* s. str.) *ericetorum* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs, au bord des chemins, sur les talus.

**D. h.** Environs de Bramois, Ermitage de Longeborgne et Nax; environs d'Evolène et de Villa.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup> à Nax et 1350-1700<sup>m</sup> près de Villa.

32. *Xerophila* (*Xerophila*) *obvia* (Htm.).

**Hab.** Au bord d'une grand'route, contre des rochers et dans des champs le long des tiges de céréales.

**D. h.** J'ai observé, le 5 juillet 1912, une petite station d'une cinquantaine d'individus, établis sans doute depuis quelques jours seulement, et tous localisés sur une vingtaine de mètres carrés, entre Euseigne et la Luette. J'en ai rapporté quelques exemplaires aux Mayens de Sion, dans un pré où ils s'acclimateront certainement.

**D. v.** 980<sup>m</sup> environ. La station des Mayens de Sion serait à environ 1300<sup>m</sup>.

*Remarque.* En 1910 j'ai fait quelques recherches le long de cette route, entre Vex et Evolène, sans découvrir une seule *X. obvia*.

33. *Xerophila* (*Striatella*) *candidula* (Stud.).

**Hab.** Au bord des chemins, dans les champs, le long des herbes.

**D. h.** Dans le bas de la vallée, environs de Bramois, de Nax, de Vex et jusqu'au-dessus d'Euseigne:

**D. v.** Jusqu'à 1000<sup>m</sup> environ.

Fam. **Buliminidae.**Gen. *Buliminus* Ehr.34. *Buliminus (Zebrina) detritus* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs de céréales, « sur les tiges et les feuilles desquelles il se dissimule, au milieu des ombres portées par celles-ci, comme le tigre au milieu des jungles<sup>1</sup> ».

**D. h.** Bramois, Ermitage de Longeborgne, Nax, Vex, Enseigne, Hérémente, Saint-Martin, environs d'Evolène et jusqu'à Villa et à la Forclaz (au-dessus des Haudères).

**D. v.** Cette espèce atteint 1750<sup>m</sup> à la Forclaz.

35. *Buliminus (Ena) montanus* (Drap.).

**Hab.** Sur les vieux troncs et sous le feuillage mort.

**D. h.** Vex, Mayens de Sion, Hérémente, Suin, Luette et environs des Haudères.

**D. v.** Jusqu'à environ 1800<sup>m</sup>.

36. *Buliminus (Ena) obscurus* (Müll.).

**Hab.** Sous le bois et le feuillage morts; sur les vieux troncs et les rochers.

**D. h.** Disséminée dans le fond de la vallée de Vex jusqu'au-dessus des Haudères.

**D. v.** Comme l'espèce précédente, jusqu'à environ 1800<sup>m</sup>.

Gen. *Chondrula* Beck.37. *Chondrula quadridens* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs et sous les pierres, sur les talus au bord des chemins.

<sup>1</sup> GODET, *Catal. Moll. Neuch.*, in Bull. Soc. neuch. sc. nat., XXXIV, p. 111.

**D. h.** Environs de Bramoix, Nax, Vernamiège, Vex, Saint-Martin, environs d'Evolène, des Haudères et jusqu'au fond de la combe de Ferpècle, où j'ai trouvé une petite forme alpine (*forma brevissima*).

**D. v.** Jusqu'à 1870<sup>m</sup>.

### Fam. Cochlicopidae.

Gen. *Cochlicopa* Risso.

#### 38. *Cochlicopa lubrica* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs, sous les pierres et le bois mort; dans les forêts sous les cailloux, le feuillage mort, sur les blocs moussus et les vieux troncs.

**D. h.** Dans le bas de la vallée surtout : environs de Bramois, Ermitage de Longeborgne, Vex, Mayens de Sion et sur les flancs de la montagne de Thyon; la Luette.

**D. v.** Jusqu'à 1900<sup>m</sup> environ.

### Fam. Pupidae.

Gen. *Pupa* Drap.

#### 39. *Pupa (Torquilla) variabilis* Drap.

**Hab.** Sous des pierres, au bord de la grand'route.

**D. h.** Près d'Euseigne.

**D. v.** Environ 1000<sup>m</sup>.

*Remarque.* Je n'ai pas trouvé la *Pupa secale* au Val-d'Hérens: la forme que j'ai indiquée sous ce nom dans le Rameau de Sapin (1911, p. 47) avait été déterminée comme un *P. secale* par M. GODET, qui ne soupçonnait pas que l'espèce méridionale pût se trouver en plein Valais, à 1000<sup>m</sup> d'altitude. Il est en effet curieux que dans une même vallée alpestre, à 700<sup>m</sup> de différence.

on trouve le *Vertigo arctica* et le *Pupa variabilis* ! Ce dernier a une distribution tout à fait méridionale et ses stations les plus rapprochées, à part Tourbillon, sont Bex, Ollon, Aigle, la Fosse CHARPENTIER), Martigny, vallon inférieur de la Dranse, entre Brocard et Bovernier (PAYOT) (max. 600-650<sup>m</sup>), Ardon, Morges (STOLL), Perroy, Montreux à Glion et aux Gorges du Chauderon (ANDRÉE), Fouilly, Artagne et Belmont (JEFFREYS), Clairvaux (OGÉRIEN), les environs de Genève (KAMPMANN) et la Savoie : Bonneville (PAYOT) et les bords du lac d'Annecy : Duingt, Saint-Jorioz, Bredanaz, Chaparon et au Taillefer en compagnie de *Xerophila striata* et *carthusiana*), Moutier (COUTAGNE).

40. *Pupa (Modicella) avenarea* (Brug.).

**Hab.** Contre les rochers.

**D. h.** Comme l'espèce précédente, dans le bas de la vallée : Vex, etc.

**D. v.** Jusqu'à 1000<sup>m</sup> environ.

Gen. *Pupilla* Leach.

41. *Pupilla muscorum* (L.).

**Hab.** Sous les pierres, au bord des chemins, dans les champs.

**D. h.** Dans le bas de la vallée : Nax, Saint-Martin, etc. CLESSIN la signale jusqu'à Evolène (1887, p. 261).

**D. v.** Elle ne dépasse sans doute pas 1300<sup>m</sup>.

42. *Pupilla triplicata* (Stud.).

**Hab.** Comme l'espèce précédente.

**D. h.** Dans le bas de la vallée : Bramois, Ermitage de Longeborgne, sur tout le flanc de la colline entre Bramois et Nax, Euseigne et la Luette.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup>.

Gen. *Vertigo* Müll.43. *Vertigo (Alaea) alpestris* (Ald.).

**Hab.** Sur les blocs moussus.

**D. h.** Mayens de Sion, la Luette et sur les flancs de la montagne de Thyon.

**D. v.** 1000-1950<sup>m</sup> environ.

44. *Vertigo (Alaea) arctica* (Wallenb.).

**Hab.** Sur un gros bloc erratique, sous la mousse.

**D. h.** Dans une forêt, en amont des Haudères (à l'entrée du Val d'Arolla, sur la rive droite de la Borgne).

**D. v.** Environ 1700<sup>m</sup>.

*Remarque* : La présence, dans les Alpes suisses, de cette espèce arctique habitant la Sibérie, la Russie, le Groenland, le nord de la Scandinavie, les îles Férœr et le Tyrol, est fort intéressante et correspond bien aux aires spécifiques des *Patula ruderata* et *Vertigo alpestris*. Je n'ai trouvé que quatre exemplaires de cette espèce rare; ils ont tous été vus et déterminés par M. le D<sup>r</sup> Paul GODET, qui en a gardé deux dans sa collection.

Gen. *Isthmia* Gray.45. *Isthmia muscorum* (Drap.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort, au bord des chemins, dans les champs.

**D. h.** Entre Bramois et Nax, sur tout le flanc de la colline.

**D. v.** 500-1300<sup>m</sup>.

Fam. **Clausiliidae.**Gen. *Balea* Prid.46. *Balea perversa* (L.).

**Hab.** Sur les blocs moussus.

**D. h.** Environs de Bramois, Vex, Mayens de Sion, Vernamiège et jusqu'au fond de la vallée, à Getty et aux Haudères.

**D. v.** Jusqu'à environ 1800<sup>m</sup>.

Gen. *Clausilia* Drap.47. *Clausilia (Cusmicia) dubia* Drap.

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort; sur les vieux troncs et les blocs moussus.

**D. h.** Bramois, Nax, Vernamiège, Suin, Mayens de Sion, Hérémençe, la Luette, jusqu'au fond de la vallée, au-dessus des Haudères, dans les forêts de Veisivi et des combes d'Arolla et de Ferpècle.

**D. v.** Environ jusqu'à 1900<sup>m</sup>.

48. *Clausilia (Pirostoma) plicatula* Drap.

**Hab.** Sur les vieux troncs, sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Disséminée dans toute la vallée, de Bramois (Longeborgne, etc.) jusqu'aux forêts des Haudères.

**D. h.** Jusqu'à environ 1800<sup>m</sup>.

49. *Clausilia (Pirostoma) ventricosa* Drap.

**Hab.** Sur les vieux troncs et les rochers très humides.

**D. h.** De Bramois à Luette.

**D. v.** Jusqu'à 1000<sup>m</sup> environ.

Fam. **Succineidae.**Gen. *Succinea* Drap.50. *Succinea (Amphibina) pfeifferi* Rössm.

**Hab.** Au bord des mares, sous les pierres et le long des herbes.

**D. h.** Dans la vallée du Rhône, à l'embouchure du Val d'Hérens et jusqu'aux Mayens de Sion, au-dessus de Vex.

**D. v.** Jusqu'à 1300<sup>m</sup>.

51. *Succinea (Lucena) oblonga* Drap.

**Hab.** Dans les prairies très humides, au bord des ruisseaux.

**D. h.** Je ne l'ai trouvée qu'à Mage; elle est certainement plus largement répandue.

**D. v.** 1300-1350<sup>m</sup> environ.

Ord. **BASOMMATOPHORA**Fam. **Limnaeidae.**Gen. *Limnaea* Lam.52. *Limnaea (Gulnaria) limosa* (L.), *sensu latissimo.*Subsp. *peregra* (Müll.).

**Hab.** Dans un fossé.

**D. h.** Aux Mayens de Sion, au-dessus de Vex.

**D. v.** Environ 1300<sup>m</sup>.

Var. *cornea* (Zgl.).

**Hab.** Dans des flaques très peu profondes, au bas des prairies humides.

**D. h.** Près de Mage. « Coquille plus petite, plus mince, un peu transparente, cornée. » (Moq.-Tand.)

**D. v.** Environ 1300-1350<sup>m</sup>.

Var. *ullepitschi* Westerl.

**Hab.** Une petite mare assez profonde et vaseuse, remplie de plantes aquatiques, blocs de rochers, et habitée par des Batraciens (*Triton alpestris* Laur, etc.).

**D. h.** La Gouille, au-dessus des Haudères.

**D. v.** 1852<sup>m</sup>.

*Remarque* : Cette forme est, selon toutes probabilités, la variété de WESTERLUND; j'ai reçu sous ce nom-là une Limnée très voisine recueillie en 1903, à Chamonix, par M. le marquis DE MONTEROSATO.

Elle est de taille plutôt petite, très fragile, très mince, finement striée, transparente, corné plus ou moins pâle. Spire intacte, plutôt allongée, formée de 5-6 tours un peu convexes. Ouverture ovale arrondie, occupant un peu plus de la moitié de la longueur totale, bordée d'un péristome extrêmement mince, tranchant, régulier. Columelle mince, tordue.

La forme fragile et allongée que m'a communiquée M. DE MONTEROSATO est seulement de taille un peu plus petite que mes exemplaires valaisans.

53. *Limnaea (Fossaria) truncatula* (Müll.).

**Hab.** Dans les flaques, les mares et les « bysses ».

**D. h.** Environs des Mayens de Sion, au-dessus de Vex; Saint-Martin.

**D. v.** Jusqu'à 1300-1400<sup>m</sup>.

**S.-Cl. PNEUMOPOMA**Fam. **Cyclophoridae.**S.-Fam. **POMATIASINAE.**Gen. *Pomatias* Stud.54. *Pomatias septemspirale* (Raz.).**Hab.** Sous les pierres et le feuillage mort.**D. h.** Je ne l'ai trouvé que dans les forêts des Haudères.**D. v.** 1450-1700<sup>m</sup> environ.**Cl. ACEPHALA**Fam. **Sphoeriidae.**Gen. *Pisidium* C. Pfr.55. *Pisidium (Fossarina) fossarinum* Cl.**Hab.** Enfoncé dans la vase des mares et des bysses.**D. h.** Mayens de Sion et au-dessus de Thyon, sur la crête entre les deux vallées. (Voir Moll. Nendaz, III, n° 54.)**D. v.** 1300-2200<sup>m</sup>.

## V

*Mollusques récoltés aux environs de Loèche-les-Bains, dans la partie supérieure de la vallée de la Dala.*

On trouve déjà, à ce sujet, divers renseignements éparés dans **STUDER** (*Systemat. Verzeichn. der bis jetzt bekannt geword. schweiz. Conchylien*); **CHARPENTIER** (*Catalogue des Moll. terrestres et fluv. de la Suisse*); **CLESSIN** (*Die Moll. Fauna Oesterreich-*

*Ungarns und der Schweiz*); BOLLINGER (*Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung*), et surtout dans les adjonctions manuscrites que BROT a faites en marge de son Catalogue de CHARPENTIER<sup>1</sup>. Je rapporte ici mes observations personnelles faites aux environs de Loèche-les-Bains, malheureusement seulement dans la partie supérieure de la vallée, en les complétant avec ce que j'ai pu trouver dans les auteurs cités. Pour éviter des répétitions, voici la liste de 13 espèces que BROT a recueillies et que j'ai retrouvées en relevant les conditions biologiques et hypsométriques :

*Arianta arbustorum* v. *alpicola* et *albinos*.

*Tachea sylvatica* f. *minor*.

*Helicodonta holoserica* et *obvoluta*.

*Euconulus fulvus*.

*Xerophila ericetorum*.

*Patula rotundata* et *runderata*.

*Hyalina glabra*.

*Buliminus obscurus* et *montanus*.

*Clausilia ventricosa*.

Il n'indique partout comme provenance que Loèche-les-Bains.

## CL. GASTROPODA

### S.-Cl. PULMONATA

#### Ord. STYLOMMATOPHORA

##### Fam. Vitrinidae.

##### Gen. *Limax* Müll.

#### 1. *Limax* (*Heynemannia*) *maximus* (L.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort, dans les forêts.

<sup>1</sup> VAN DEN BROECK (1875) donne également divers renseignements sur Loèche et la Gemmi.

**D. h.** Commune aux environs de Loèche-les-Bains : forêts des environs d'Albinen, Planetry, d'Allmend, de Tschafenen et de Mascherel.

**D. v.** Jusqu'à environ 1900<sup>m</sup>.

## 2. *Limax (Heynemannia) tenellus* Nils.

**Hab.** Comme l'espèce précédente dans les forêts, ou dans la région alpine, sous les cailloux.

**D. h.** Forêts de Planetry, d'Allmend et de Mascherel; chemin de la Gemmi.

**D. v.** Jusqu'à environ 2100<sup>m</sup>.

## Gen. *Agriolimax* Simroth.

### 3. *Agriolimax agrestis* (L.).

**Hab.** Dans les champs et les forêts, sous les pierres, le bois pourri, etc.

**D. h.** Tout le long de la grand'route jusqu'à Loèche-les-Bains et dans les champs des environs; Albinen, Planetry, Alpe de Clavinen; au-dessus de Loèche sur le Chemin de la Gemmi (Allmend, etc.).

**D. v.** Elle atteint 2100<sup>m</sup>, comme l'espèce précédente.

## Gen. *Vitrina* Drap.

### 4. *Vitrina (Phenacolimax) pellucida* (Müll.).

**Hab.** Sous les pierres et le feuillage mort, dans les forêts.

**D. h.** Environs de Loèche-les-Bains, forêts d'Allmend et de Planetry.

**D. v.** Jusqu'à environ 1850<sup>m</sup>.

### 5. *Vitrina (Semilimax) diaphana* Drap.

**Hab.** Dans les régions des forêts et alpine, sous les pierres.

**D. h.** Aux environs de Loèche-les-Bains, en compagnie de

l'espèce précédente, Allmend, Planetry, forêts de Mascherel et jusqu'à la Gemmi où BOLLINGER la signale.

D. v. 1300-2300<sup>m</sup> environ.

Gen. *Hyalina* Fér.

6. *Hyalina (Euhyalina) glabra* (Stud.).

**Hab.** Sur des rochers humides ou dans les forêts, sous les pierres et le feuillage mort.

D. h. Le long de la grand'route jusqu'à Loèche-les-Bains ; dans les forêts d'Allmend et de Tschafenen.

D. v. Jusqu'à 1700<sup>m</sup> environ.

7. *Hyalina (Euhyalina) cellaria* (Müll.).

**Hab.** Cette espèce vit dans les mêmes conditions que la précédente.

D. h. Le long de la grand'route jusqu'à Loèche-les-Bains et dans la forêt d'Allmend.

D. v. Jusqu'à 1700<sup>m</sup> environ.

8. *Hyalina (Polita) nitens* (Mich.).

**Hab.** Sous les pierres et le feuillage mort, sur les vieux troncs : dans les forêts.

D. h. Dans toutes les forêts des environs de Loèche-les-Bains : Albinen, Planetry, forêts d'Allmend, de Tschafenen et de Mascherel.

D. v. Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ.

9. *Hyalina (Polita) pura* (Ald.).<sup>1</sup>

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres et le feuillage mort.

D. h. Dans les forêts de Planetry, d'Allmend et de Tschafenen.

D. v. Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> VAN DEN BROECK (1875) signale à Loèche les *Hyalina Draparnaldi* (Beck) et *nitidula* (Drap.), mais sans indications suffisantes.

10. *Zonitoides nitidus* (Müll.).

STUDER signale une petite forme de cette espèce à la Gemmi (2000<sup>m</sup> environ d'altitude).

Fam. **Naninidae.**Gen. *Euconulus* Reinh.11. *Euconulus fulvus* (Müll.).

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres, le bois et le feuillage mort.

**D. h.** Forêts d'Albinen, de Planetry, d'Allmend, de Tschafenen et de Mascherel.

**D. v.** Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ.

Fam. **Arionidae.**Gen. *Arion* Fér.12. *Arion empiricorum* Fér.

**Hab.** Dans les champs et les forêts, sous les pierres, le bois et le feuillage mort.

**D. h.** Dans tout le fond de la vallée jusqu'à Loèche-les-Bains; dans les forêts des bords de la Dala.

**D. v.** Jusqu'à 1450<sup>m</sup> environ.

13. *Arion subfuscus* (Drap.).

**Hab.** Sous les pierres, dans les forêts, les pâturages et les rocailles de la région alpine.

**D. h.** Environs de Loèche-les-Bains, forêts d'Allmend, de Tschafenen, Alpe de Clavinen, forêt de Mascherel et chemin de la Gemmi, jusqu'au col.

**D. v.** 1900<sup>m</sup> à Clavinen et 2350<sup>m</sup> à la Gemmi.

14. *Arion hortensis* Fér.

**Hab.** Dans les champs et les forêts, sous les pierres, le bois pourri et le feuillage mort.

**D. h.** Environs d'Albinen, de Planetry, de Loèche-les-Bains; forêts d'Allmend, de Tschafenen, de Mascherel et sur le chemin de la Gemmi.

**D. v.** Jusqu'à environ 1900<sup>m</sup>.

Fam. **Polyplacognatha.**

Gen. *Sphyradium* Charp. (West.).

15. *Sphyradium gredleri* (Cless).

CLESSIN signale cette espèce à la Gemmi; elle s'y trouve à 2300<sup>m</sup>.

16. *Sphyradium edentulum* (Drap.).

BROT a recueilli cette espèce dans les bois humides, à Loèche-les-Bains, à environ 1500<sup>m</sup>.

Fam. **Patulidae.**

Gen. *Patula* Held.

17. *Patula (Discus) rotundata* (Müll.).

**Hab.** Dans les forêts inférieures, sous les pierres et le bois mort; dans les champs, au pied des haies, sous les pierres.

**D. h.** Dans le fond de la vallée jusqu'à Loèche-les-Bains, Gochti et Buljos.

**D. v.** Jusqu'à environ 1600<sup>m</sup>.

18. *Patula (Discus) ruderata* (Stud.).

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres, le bois mort et sur les vieux troncs.

**D. h.** Environs de Loèche-les-Bains, Goppen, Noyer, forêts d'Allmend, de Planetry, d'Albinen, de Tschafenen et de Mascherel.

**D. v.** 1400-1900<sup>m</sup> environ.

Gen. *Pyramidula* Fitz.

19. *Pyramidula rupestris* (Drap.).

**Hab.** Contre les rochers et les vieux murs.

**D. h.** Le long de la grand'route jusqu'à Loèche-les-Bains, chemin des échelles d'Albinen, sur les bords de la Dala et jusqu'à l'Alpe de Clavinen.

**D. v.** Jusqu'à environ 1900<sup>m</sup>.

Fam. **Helicidae.**

S.-Fam. HELICODONTINAE.

Gen. *Helicodonta* Risso.

20. *Helicodonta (Trigonostoma) obvoluta* (Müll.).

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Dans le fond de la vallée jusqu'à Loèche-les-Bains; forêt d'Allmend.

**D. v.** Jusqu'à 1500<sup>m</sup> environ, c'est-à-dire passablement plus haut que dans les quatre dernières vallées.

21. *Helicodonta (Trigonostoma) holoserica* (Stud.).

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres et dans de vieux murs, sous la mousse.

**D. h.** Environs de Loèche-les-Bains, dans les forêts d'Allmend, de Tschafenen et de Mascherel.

**D. v.** 1400-1900<sup>m</sup> environ.

## S.-Fam. FRUTICICOLINAE.

Gen. *Fruticicola* Held.22. *Fruticicola* (*Fruticicola* s. str.) *sericea* (Drap.).

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort.

**D. h.** Dans le fond de la vallée, aux environs de Loèche-les-Bains, d'Albinen, de Planetry et dans les forêts d'Allmend et de Tschafenen.

**D. v.** Jusqu'à environ 1850<sup>m</sup>.

23. *Fruticicola* (*Euomphalia*) *strigella* (Drap.).

**Hab.** A la lisière des forêts, au pied des haies, sous les pierres et dans de vieux murs.

**D. h.** Environs de Loèche-les-Bains, Gochti et Buljos.

**D. v.** Jusqu'à 1600<sup>m</sup> environ.

## S.-Fam. CAMPYLAEINAE.

Gen. *Arianta* Leach.24. *Arianta arbustorum* (L.).

**Hab.** Dans les champs et plus rarement dans les forêts.

**D. h.** Jusqu'à proximité de Bürchen, dans le fond de la vallée.

**D. v.** A peine jusqu'à 1300<sup>m</sup>.

Var. *alpicola* Charp.

**Hab.** Dans les champs, les forêts, les pâturages et les rocailles des régions alpines.

**D. h.** De Bürchen à Loèche-les-Bains, forêts d'Allmend, de Tschafenen, Alpe de Clavinen, forêt de Mascherel et sur le chemin de la Gemmi, jusqu'au col.

**D. v.** Jusqu'à 2330<sup>m</sup> environ à la Gemmi et 1900-2000<sup>m</sup> à Clavinen.

## S.-Fam. HELICINAE.

Gen. *Helix* L. s. str.25. *Helix pomatia* L.

**Hab.** Dans les champs, au pied des haies, en forêt, dans les clairières ; dans les pâturages.

**D. h.** Très commune dans le fond de la vallée, à Loèche-les-Bains, sur le chemin des Echelles d'Albinen, forêts d'Allmend, Planetry, Albinen, Gochti, Dotrenweid et presque jusqu'à Clavinen.

**D. v.** Jusqu'à environ 1800<sup>m</sup>.

Gen. *Tachea* Leach.26. *Tachea nemoralis* (L.).

**Hab.** Contre les rochers, au pied des haies et dans les buissons.

**D. h.** Dans le fond de la vallée, mais moins haut que l'*Arianta arbustorum* normale.

**D. v.** Seulement jusqu'à environ 1200<sup>m</sup>.

27. *Tachea sylvatica* (Drap.).

**Hab.** Contre les rochers, aussi bien le type que la var. *montana*.

**D. h.** Disséminée dans le fond de la vallée, le long de la grand'route, jusqu'au-dessus de Loèche-les-Bains.

**D. v.** Jusqu'à environ 1500<sup>m</sup>.

Mut. *albinos* Charp. Assez fréquente.

Var. *montana* Stud.

**D. h.** Au-dessus de Loèche-les-Bains, Dotrenweid, Alpe de Clavinen, Mascherel et jusqu'au sommet de la Gemmi.

**D. v.** Jusqu'à environ 1900<sup>m</sup> à Clavinen et 2330<sup>m</sup> à la Gemmi.

## S.-Fam. XEROPHILINAE.

Gen. *Xerophila* Held.28. *Xerophila* (*Xerophila* s. str.) *ericetorum* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs, au bord des chemins, le long des herbes et céréales.

**D. h.** Disséminée dans le fond de la vallée, Albinen, près de Planetry, Loèche-les-Bains.

**D. v.** Jusqu'à 1600<sup>m</sup> environ.

29. *Xerophila* (*Striatella*) *candidula* (Stud.).

**Hab.** Elle se trouve dans les mêmes stations que l'espèce précédente et dans les mêmes conditions biologiques et hypso-métriques.

Fam. **Buliminidae.**Gen. *Buliminus* Ehr.30. *Buliminus* (*Zebrina*) *detritus* (Müll.).

**Hab.** Dans les mêmes conditions biologiques que les *Xerophila* précédentes.

**D. h.** Environs de Loèche-les-Bains, Planetry, Albinen, ainsi que sur l'autre rive de la Dala, aux environs de Bürchen.

**D. v.** Jusqu'à 1600<sup>m</sup> environ.

31. *Buliminus* (*Ena*) *montanus* (Drap.).

**Hab.** Dans les forêts, sur les vieux troncs et sous le feuillage mort.

**D. h.** Forêts des bords de la Dala, Loèche-les-Bains, forêts d'Allmend et de Tschafenen.

**D. v.** Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ.

32. *Buliminus (Ena) obscurus* (Müll.).

**Hab.** Au bord des grand'routes, contre les rochers humides, dans les forêts, sur les vieux troncs, sous les pierres, le bois pourri et le feuillage mort.

**D. h.** Le long de la grand'route jusqu'à Loèche-les-Bains, Albinen, Planetry, forêts d'Allmend et de Tschafenen, Gochti, Dotrenveid, Clavinen, forêt de Mascherel.

**D. v.** Jusqu'à environ 1900<sup>m</sup>.

Gen. *Chondrula* Beck.

33. *Chondrula quadridens* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs, au bord des chemins, au pied des haies, sous les pierres.

**D. h.** Le long de la grand'route, environs de Bürchen, Loèche-les-Bains; près de Planetry et d'Albinen.

**D. v.** Jusqu'à 1600<sup>m</sup> environ.

Gen. *Acanthinula* Beck.

34. *Acanthinula aculeata* (Müll.).

**Brot** la signale dans les forêts des environs de Loèche-les-Bains (1500<sup>m</sup> environ); rare.

Fam. **Cochlicopidae.**

Gen. *Cochlicopa* Risso.

35. *Cochlicopa lubrica* (Müll.).

**Hab.** Dans les champs et les forêts, sous les pierres et le bois mort.

D. h. Environs d'Albinen, Planetry, forêts d'Allmend et de Tschafenen. Loèche-les-Bains.

D. v. Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ.

Fam. **Pupidae.**

Gen. *Pupa* Drap.

36. *Pupa (Torquilla) secale* Drap.

**Hab.** Sous les pierres et le bois mort, au bord des routes et dans les forêts.

D. h. Le long de la grand'route, jusqu'à Loèche-les-Bains, Planetry, forêts d'Allmend et de Tschafenen.

D. v. Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ.

37. *Pupa (Modicella) avenacea* (Brug.).

**Hab.** Contre les rochers.

D. h. Le long de la grand'route jusqu'à Loèche-les-Bains, chemin des Echelles d'Albinen, Dotrenweid et jusqu'au-dessus de Clavinen.

D. v. Jusqu'à 1900<sup>m</sup> environ<sup>1</sup>.

Fam. **Clausiliidae.**

Gen. *Balea* Prid.

38. *Balea perversa* (L.).

**Hab.** Dans les forêts, sur les blocs moussus.

D. h. Environs de Loèche-les-Bains, forêts d'Allmend et de Tschafenen, Planetry.

D. v. Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ.

<sup>1</sup> STUDER (1820) mentionne le *Pupilla muscorum* (L.) à Loèche-les-Bains, mais on ne sait à quelle altitude.

Gen. *Clausilia* Drap.39. *Clausilia* (*Clausiliastra*) *laminata* (Mtg.).

**Hab.** Dans les forêts, sur les vieux troncs et sous les pierres.

**D. h.** Environs de Loèche-les-Bains, forêts de Mascherel, Tschafenen, d'Allmend, chemin des Echelles d'Albinen, Planetry.

**D. v.** Jusqu'à 1850<sup>m</sup> environ.

40. *Clausilia* (*Cusmicia*) *parvula* Stud.

**Hab.** Contre les rochers.

**D. h.** Le long de la grand'route jusqu'à Loèche-les-Bains, forêt d'Allmend, sur le chemin des Echelles, Gochti et Buljos.

**D. v.** Jusqu'à environ 1500<sup>m</sup>.

41. *Clausilia* (*Cusmicia*) *dubia* Drap.

**Hab.** Dans les forêts, sous les pierres, les écorces, sur les vieux troncs, les blocs moussus.

**D. h.** Forêts des bords de la Dala, d'Allmend, de Planetry et de Tschafenen.

**D. v.** Jusqu'à environ 1850<sup>m</sup>.

Var. *obsoleta* A. Schm.

**D. h. et v.** En compagnie du type, dans toutes les forêts.

42. *Clausilia* (*Cusmicia*) *cruciata* Stud.

Je n'ai pas trouvé le type de l'espèce; CHARPENTIER (*Cat.*, p. 17, n° 84) signale la *C. cruciata* sur les rochers calcaires des bords de Loèche. Sans doute s'agit-il de la variété suivante :

Var. *alpestris* Stoll.

**Hab.** Sur les vieux troncs moussus, sous l'écorce.

**D. h.** Dans la forêt d'Allmend et sur le chemin des Echelles d'Albinen.

**D. v.** Environ jusqu'à 1700<sup>m</sup>. Je ne l'ai pas trouvée au-dessous de 1400<sup>m</sup>.

43. *Clausilia (Pirostoma) plicatula* Drap.

**Hab.** Dans les forêts, en compagnie des espèces précédentes.

**D. h.** Forêts des bords de la Dala, d'Allmend et de Tschafenen.

**D. v.** Jusqu'à 1700<sup>m</sup> environ.

44. *Clausilia (Pirostoma) ventricosa* Drap.

**Hab.** Contre les rochers humides.

**D. h.** Le long de la route jusqu'à Loèche-les-Bains et même au-dessus.

**D. v.** Jusqu'à environ 1500<sup>m</sup>.

Ord. BASOMMATOPHORA

Fam. **Limnaeidae.**

Gen. *Limnaea* Lam.

45. *Limnaea (Gulnaria) limosa* (L.) sensu latissimo.

Subsp. *peregra* (Müll.).

BROT a recueilli cette sous-espèce dans une source chaude à Loèche-les-Bains. Environ 1400<sup>m</sup>.

*Résumé et conclusions des observations hypsométriques.*

Les régions qu'indique CLESSIN<sup>1</sup>, d'après HELLER, ne sont pas entièrement satisfaisantes au point de vue malacologique. D'une part, la région des vallées comprend un grand nombre d'espèces montant jusqu'à 1500-1600<sup>m</sup> environ, et, par conséquent, est trop vaste pour n'être pas subdivisée ; mais surtout, ces régions sont trop absolument délimitées et superposées, de telle sorte qu'il n'y a aucun lien entre la région des vallées et la région alpine, ou entre la région supérieure des forêts et la région subnivale, pour les espèces qui n'habitent pas les forêts dans la région subnivale. J'emploie donc une classification un peu plus large, sans superposer nécessairement les trois dernières régions de HELLER aux régions des forêts et en admettant deux régions des vallées, l'*inférieure* qui correspondrait dans une certaine mesure à la « Thalregion » typique, et la *supérieure* s'avancant dans le fond des vallées latérales, souvent jusqu'à la région alpine.

## I. RÉGION INFÉRIEURE DES VALLÉES.

Cette région comprend une partie du Plateau suisse, le fond des grandes vallées (vallée du Rhône) et la fin des vallées latérales. Dans le fond de ces dernières, cette région ne s'avance guère au-dessus de 1000-1200<sup>m</sup> à cause de la proximité des hautes montagnes et des glaciers, tandis qu'aux points de jonction entre les vallées latérales et celle du Rhône, elle atteint facilement 1300<sup>m</sup> et même plus, par exemple près de Haute-Nendaz, Cerisier, la Crèta, à Nax et au-dessus de Vex, aux Mayens de Sion, etc.

<sup>1</sup> *Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz*, 1887, p. 8.

Cette région est caractérisée par :

<i>Arion empiricorum</i> <sup>1</sup> .	<i>Arianta arbustorum</i> normale.
<i>Vallonia pulchella</i> .	<i>Tachea sylvatica</i> normale <sup>2</sup> .
<i>Tachea nemoralis</i> .	<i>Xerophila candidula</i> et var.
<i>Xerophila obvia</i> <sup>3</sup> .	<i>gratiosa</i> .
<i>Pupilla muscorum</i> .	<i>Pupilla triplicata</i> .
<i>Isthmia muscorum</i> .	<i>Succinea oblonga</i> <sup>4</sup> .
<i>Limnaea stagnalis</i> .	<i>Succinea pfeifferi</i> .
<i>Limnaea palustris</i> .	<i>Physa hypnorum</i> .
<i>Planorbis contortus</i> .	<i>Planorbis marginatus</i> .
<i>Planorbis complanatus</i> .	<i>Planorbis crista</i> .
<i>Pisidium obtusale</i> .	<i>Valvata cristata</i> .
<i>Eulota fruticum</i> normale.	

Le Val Ferret présente en outre une particularité intéressante (voir plus loin la partie spéciale).

## II. RÉGION INFÉRIEURE DES FORÊTS.

Cette région comprend toutes les forêts inférieures, mais en général elle se conforme moins que la région précédente à la loi de l'*envers* et de l'*endroit* : souvent elle atteint dans le fond des vallées latérales la même altitude que sur les flancs des montagnes, à la jonction avec la vallée du Rhône, car les forêts ressentent bien moins l'effet du soleil et de la chaleur que la région dépourvue de leur végétation. C'est ainsi qu'à Loèche-les-Bains, l'*Helicodonta obvoluta* atteint 1500<sup>m</sup>, alors que près

<sup>1</sup> Cette espèce fait exception dans le Val d'Hérens et à Loèche-les-Bains, où elle atteint 1450<sup>m</sup>.

<sup>2</sup> Malgré son nom, je n'ai trouvé, au Valais, le type de cette espèce que sur des rochers, en dehors des forêts.

<sup>3</sup> Cependant une colonie de *X. obvia* s'est établie à la Seïlo à 1500<sup>m</sup>; la faible altitude que cette espèce atteint actuellement n'est sans doute que provisoire, tant que l'invasion est à ses débuts.

<sup>4</sup> Je n'ai pas trouvé cette espèce au Valais à plus de 1350<sup>m</sup>, mais elle atteint 1600<sup>m</sup> au Bündnerland et même 1950<sup>m</sup> au Mont-Cenis (KOBELT).

de Haute-Nendaz (forêts de Praz-Condjuz) et aux Mayens de Sion, c'est-à-dire sur les bords de la vallée du Rhône, cette espèce ne monte qu'à 1350<sup>m</sup>. D'autre part, dans le fond du Val d'Hérens, à Luette, on trouve l'*Helicodonta holoserica*, espèce caractéristique de la région suivante, à 1000<sup>m</sup> d'altitude.

Ces différences entre les limites supérieures de la région inférieure des forêts de la vallée de Loèche et du Val d'Hérens s'expliquent très bien par la dissemblance des conditions climatologiques résultant de la situation septentrionale ou méridionale des vallées latérales par rapport au Rhône. Un exemple de la même loi, dans la région précédente, est la *Tachea nemoralis*, que je n'ai pas trouvée au-dessus de 500<sup>m</sup> au sud du Rhône, alors qu'au nord, à l'embouchure des vallées latérales mieux exposées, cette espèce atteint environ 1000<sup>m</sup> dans le val-lon de l'Avançon et 1200<sup>m</sup> dans la vallée de Loèche. Comme on le voit, il y a un étroit rapport entre les régions inférieures des vallées et des forêts, et j'ai hésité à les distinguer. Mais cependant il y a un certain nombre d'espèces caractéristiques pour chacune d'elles, et surtout il y a un grand nombre de Mollusques habitant soit les deux régions des vallées, soit les deux régions des forêts. En outre, comme je viens de le dire, il y a des différences entre les distributions hypsométriques des espèces des forêts et de celles des champs, et la plupart des espèces sont nettement sylvatiques (hygrophiles) ou xérophiles, cette distinction étant assez douteuse à de basses altitudes, mais devenant plus absolue à mesure que l'on s'élève.

Voici les espèces caractéristiques de cette région :

<i>Hyalina villae</i> .	<i>Fruticicola strigella</i> <sup>2</sup> .
<i>Patula rotundata</i> <sup>1</sup> .	<i>Isognomostoma personatum</i> <sup>3</sup> .
<i>Fruticicola incarnata</i> .	<i>Acanthinula aculeata</i> .

<sup>1</sup> Au Val Ferret, cette espèce fait une grande exception avec 1800<sup>m</sup>.

<sup>2</sup> Cette espèce, ne dépassant guère 1000<sup>m</sup> dans le Jura et pas 1350<sup>m</sup> dans les vallées des Plans, de Ferret et de Nendaz, semble bien caractéristique, mais elle atteint 1700<sup>m</sup> à la Forclaz, au Val d'Hérens.

<sup>3</sup> Cette espèce semble assez caractéristique, mais atteint cependant le commencement de la région suivante, jusqu'à environ 1600<sup>m</sup>.

*Clausilia parvula.**Chilotrema lapicida.**Sphyradium edentulum.**Tachea hortensis.**Helicodonta obvolvata.**Vertigo pygmaea*<sup>1</sup>.*Fruticicola villosa.**Clausilia ventricosa*<sup>2</sup>.

### III. RÉGION SUPÉRIEURE DES FORÊTS.

Elle comprend tout le reste des forêts, généralement à partir d'environ 1200-1350<sup>m</sup> (parfois plus bas, dans le fond des vallées méridionales ou beaucoup plus haut, dans les vallées septentrionales), jusqu'à la limite supérieure des forêts, c'est-à-dire à une altitude variant suivant les stations entre 1800 et 2200<sup>m</sup>. Autrement dit, sa limite inférieure est absolument en fonction de la région précédente; il en est de même pour la région supérieure des vallées.

A partir d'environ 1400-1500<sup>m</sup>, les régions supérieures des forêts et des vallées sont tout à fait distinctes l'une de l'autre; elles n'ont plus de commun que les *Arion subfuscus* et *hortensis*, *Euconulus fulvus*, *Helix pomatia*, *Arianta arbustorum* var. *alpicola*, *Tachea sylvatica* var. *montana*, *Pyramidula rupestris* et *Cochlicopa lubrica*, qui ont une distribution hypso-métrique encore beaucoup plus vaste.

Voici les espèces caractéristiques :

*Vitrina elongata* var. *sapinea.**Hyalina depressa.**Hyalina nitens* var. *dutail-lyana.**Hyalina radiatula* var. *petronella.**Patula ruderata.**Helicodonta holoserica.**Vertigo alpestris.**Vertigo arctica.**Balea perversa* var. *vitrina.**Clausilia cruciata* et var. *alpestris.**Clausilia fimbriata.*

<sup>1</sup> En contradiction avec les données de CLESSIN et de BOLLINGER, je n'ai pas rencontré cette espèce au-dessus de 1300<sup>m</sup>.

<sup>2</sup> Cette espèce semble assez caractéristique, mais atteint cependant le commencement de la région suivante, jusqu'à environ 1600<sup>m</sup>.

En outre, les *Vitrina diaphana* et *Sphyradium gredleri* sont assez caractéristiques, mais se retrouvent plus haut (région alpine). Dans le Val Ferret, les forêts se sont établies sur d'anciennes moraines dans lesquelles est demeurée la *Campyloea foetens*, à la plaine de Saleinaz et à la Neuva.

#### IV. RÉGION SUPÉRIEURE DES VALLÉES.

Cette région, ne comprenant ordinairement que des terrains d'alluvions, occupe le fond des vallées latérales, d'environ 1000-1200<sup>m</sup> jusqu'aux forêts qui la séparent le plus souvent des pâturages supérieurs de la région alpine. Il est à remarquer que ces deux régions sont bien moins caractérisées par les espèces qui y habitent que par l'absence d'autres espèces. Au Val Ferret, la région supérieure des vallées est déterminée par la présence de la var. *godetiana* de l'*Eulota fruticum*; cependant, dans les autres vallées, malgré l'absence de formes spéciales à cette région, on la distingue très facilement de la région inférieure des vallées : 1° par l'apparition de l'*Arianta arbustorum* var. *alpicola* et de la *Tachea sylvatica* var. *montana*, deux formes communes à toutes les régions supérieures; et 2° par la disparition du type de ces deux espèces et des formes caractéristiques des altitudes inférieures, indiquées au § 1. D'autre part, plusieurs espèces sont communes aux deux régions des vallées : les *Xerophila ericetorum* et *candidula*, *Buliminus detritus*, *Chondrula quadridens* (pas partout, souvent spéciale à la région inférieure : Val Ferret, etc.), etc.

#### V. RÉGION ALPINE.

Cette région comprend tous les pâturages et alpages très élevés, au-dessus de la limite supérieure des forêts, ainsi que les rocailles des crêtes et sommets peu élevés (2300<sup>m</sup>-2800<sup>m</sup> environ) et éloignés de toute neige éternelle et de tout glacier (Alpe de Veisivi au pied des dents de Veisivi, Gemmi, Tour de Bavon, Dent de Nendaz, etc.). En Valais, on ne peut la caracté-

riser que par la *Pupilla alpicola*, mais un certain nombre d'autres espèces atteignent des altitudes très grandes relativement à l'eukoumène hypsométrique des Mollusques :

1. *Agriolimax agrestis* : Gemmi 2100<sup>m</sup>, Tortin 2200<sup>m</sup>.
2. *Limax tenellus* : Gemmi 2100<sup>m</sup>.
3. *Vitrina pellucida* var. *alpina* : Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>, Grand-Désert 2900<sup>m</sup>.
4. *Vitrina diaphana* : Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>, Gemmi 2300<sup>m</sup>.
5. *Euconulus fulvus* : Dent de Nendaz 2467<sup>m</sup>, Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>.
6. *Zonitoides nitidus* : Gemmi 2000<sup>m</sup>.
7. *Arion subfuscus* : Tête-Moutse 2000<sup>m</sup>, Saleinaz 2200<sup>m</sup>, Arolla 2300<sup>m</sup>, Gemmi 2300<sup>m</sup>, Tortin 2350<sup>m</sup>, Dent de Nendaz 2467<sup>m</sup>, Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>, Mont-Gelé 2735<sup>m</sup>.
8. *Punctum pygmæum* : Dent de Nendaz 2467<sup>m</sup>, Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>.
9. *Pyramidula rupestris* : Dent de Nendaz 2467<sup>m</sup>, Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>, Mont-Gelé 2735<sup>m</sup> et Grand-Désert 2800-2900<sup>m</sup>.
10. *Fruticicola sericea* : Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>.
11. *Arianta arbustorum* var. *alpicola* : Clavinen 2000<sup>m</sup>, Tête-Moutse 2100<sup>m</sup>, Thyon 2200<sup>m</sup>, Alpe de Veisivi 2300<sup>m</sup>, Gemmi 2330<sup>m</sup>, Dent de Nendaz 2467<sup>m</sup>, Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>.
12. *Tachea sylvatica* var. *montana* : Gemmi 2330<sup>m</sup>, Dent de Nendaz 2467<sup>m</sup>, Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>.
13. *Cochlicopa lubrica* var. *minima* : Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>.
14. *Vertigo alpestris* : Dent de Nendaz 2467<sup>m</sup>.
15. *Pupa secale* var. *minor* : Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>.
16. *Pupilla alpicola* (spécial à la région) : Tour de Bavon 2481<sup>m</sup>; var. *saxetana* (id.) : Lac des Veaus 2550<sup>m</sup>, Mont-Gelé 2735<sup>m</sup>.
17. *Clausilia dubia* var. *alpicola* : Dent de Nendaz 2467<sup>m</sup>.
18. *Limnaea limosa* subsp. *peregra* : Col des Etablons 2150<sup>m</sup>.
19. *Limnaea truncatula* : Sept-Fontaines 2100<sup>m</sup>, Bavon 2200<sup>m</sup>.
20. *Pisidium fossarinum* : Cleuson 2100<sup>m</sup>, Col des Etablons 2150<sup>m</sup>, Lac-Noir 2200<sup>m</sup>, Bavon 2200<sup>m</sup>; var. *major* : Bavon 2200<sup>m</sup>.

## VI. RÉGION SUBNIVALE.

Cette région est caractérisée par la présence immédiate des glaciers et des neiges; elle est formée de rocailles, d'éboulis et de moraines couverts d'une petite végétation alpestre (*Artemisia glacialis* et *mutellina*, *Linaria alpina*, *Ranunculus glacialis*), ou presque sans aucune végétation, au milieu de taches de neiges éternelles, comme à la cabane de Saleinaz. Cette région ne se trouve pas nécessairement au-dessus de la précédente; par exemple, près du glacier de Saleinaz il y a de grandes étendues de moraines appartenant d'une manière bien caractéristique à la région subnivale, entre 1350 et 1500<sup>m</sup>, alors que les flancs des montagnes avoisinantes (par exemple la Tête-Moutse) ne peuvent se ranger que dans la région alpine (1400-2100<sup>m</sup>: *Arianta arbustorum* var. *alpicola* au milieu des Rhododendrons). De même, entre le Mont-Gond et le Mont-Gelé, les deux régions alpine et subnivale sont bien près de se confondre; on trouve dans chacune des enclaves de l'autre: tantôt des alpages parsemés de quelques rocailles (*Pupilla alpicola*, *Pyramidula rupestris*, *Arion subfuscus*), tantôt des pentes d'éboulis formés de rocailles schisteuses et parsemés de grandes plaques de neige qui persistent en général tout l'été (il y en avait un grand nombre le 9 août 1912), où l'on trouve l'espèce caractéristique de la région subnivale, la *Vitrina nivalis*, en compagnie d'*Arion subfuscus*. Il en est de même à la Dent de Nendaz, dont toute la partie supérieure fait partie de la région alpine, sauf une enclave située dans une combe ordinairement neigeuse (14 août 1912), où vit la *Vitrina nivalis*.

Voici les espèces trouvées dans la région subnivale :

1. *Vitrina nivalis* (spécial à la région) : Dent de Nendaz 2350-2460<sup>m</sup>, Mont-Gelé 2600-2800<sup>m</sup>, cabane de Saleinaz environ 2700<sup>m</sup>.

2. *Vitrina pellucida* var. *alpina* : Grand-Désert (DE DARDEL leg.), à la fois dans les régions alpine et subnivale qui s'enchevêtrent l'une dans l'autre, entre 2800 et 2900<sup>m</sup>.

3. *Campylaea foetens* : Glacier de Saleinaz 1350-1500<sup>m</sup>, la Neuva 1400-1900<sup>m</sup> environ, sur les bords du glacier de Saleinaz à 2200<sup>m</sup>, à la cabane à 2700<sup>m</sup>.

4. *Arion subfuscus* : Glacier de Saleinaz 1350-2400<sup>m</sup>, Gemmi 2300-2350<sup>m</sup>, Dent de Nendaz 2350-2467<sup>m</sup>, Mont-Gelé jusqu'à environ 2735<sup>m</sup>.

En outre, sous le glacier de Saleinaz, entre 1350 et 1500<sup>m</sup> environ, près du torrent qui en sort, au milieu de moraines et sous de gros blocs granitiques, à une température toujours très basse, j'ai trouvé en compagnie de *Campylaea foetens* les quelques espèces suivantes :

- |                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 5. <i>Limax maximus</i> .       | 6. <i>Limax tenellus</i> .          |
| 7. <i>Agriolimax agrestis</i> . | 8. <i>Vitrina diaphana</i> .        |
| 9. <i>Euconulus fulvus</i> .    | 10. <i>Arion subfuscus</i> .        |
| 11. <i>Patula ruderata</i> .    | 12. <i>Helicodonta holoserica</i> . |

## VII. RÉGION NIVALE.

Impropres à la vie des Mollusques : aneukoumène malacologique en altitude, commençant à environ 2700-3000<sup>m</sup>, le plus souvent à 2800<sup>m</sup>.

### a) Vallon des Plans.

#### I. RÉGION INFÉRIEURE DES VALLÉES.

Elle comprend les environs de Frénières, des Vénéresses et des Plans, jusqu'à environ 1150-1200<sup>m</sup>.

- |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|
| <i>Agriolimax agrestis</i> .  | <i>Arion empiricorum</i> .    |
| <i>Arion subfuscus</i> .      | <i>Arion hortensis</i> .      |
| <i>Pyramidula rupestris</i> . | <i>Eulota fruticum</i> .      |
| <i>Arianta arbustorum</i> .   | <i>Helix pomatia</i> .        |
| <i>Tachea nemoralis</i> .     | <i>Xerophila ericetorum</i> . |
| <i>Pupa avenacea</i> .        | <i>Chondrula quadridens</i> . |
| <i>Succinea pfeifferi</i> .   |                               |

## II. RÉGION INFÉRIEURE DES FORÊTS.

Toutes les forêts des Gorges de l'Avançon, jusqu'un peu au-dessus des Plans, à 1200-1250<sup>m</sup> environ.

<i>Limax maximus.</i>	<i>L. maximus</i> var. <i>cinerea.</i>
<i>L. maximus</i> var. <i>cinereo-niger.</i>	<i>Limax tenellus.</i>
<i>Agriolimax agrestis.</i>	<i>Vitrina diaphana.</i>
<i>Hyalina glabra.</i>	<i>Hyalina villae.</i>
<i>Hyalina nitens.</i>	<i>Hyalina pura.</i>
<i>Hyalina radiatula.</i>	<i>Crystallus diaphanus.</i>
<i>Euconulus fulvus.</i>	<i>Arion empiricorum.</i>
<i>Arion subfuscus.</i>	<i>Arion hortensis.</i>
<i>Pyramidula rupestris.</i>	<i>Patula rotundata.</i>
<i>Helicodonta obvoluta.</i>	<i>Fruticicola sericea.</i>
<i>Fruticicola villosa.</i>	<i>Fruticicola incarnata.</i>
<i>Arianta arbustorum.</i>	<i>Chilotrema lapicida.</i>
<i>Isognomostoma personatum.</i>	<i>Helix pomatia.</i>
<i>Tachea hortensis.</i>	<i>Tachea sylvatica.</i>
<i>Buliminus montanus.</i>	<i>Buliminus obscurus.</i>
<i>Cochlicopa lubrica.</i>	<i>Pupa avenacea.</i>
<i>Balea perversa.</i>	<i>Clausilia laminata.</i>
<i>Clausilia dubia.</i>	<i>Clausilia parvula.</i>
<i>Clausilia plicatula.</i>	<i>Clausilia ventricosa.</i>
<i>Pomatias septemspirale.</i>	

## III. RÉGION SUPÉRIEURE DES FORÊTS.

Au-dessus des Plans, depuis 1200<sup>m</sup> environ, et aux environs de Pont-de-Nant.

<i>Limax maximus.</i>	<i>Hyalina radiatula.</i>
<i>Limax tenellus.</i>	<i>Euconulus fulvus.</i>
<i>Vitrina diaphana.</i>	<i>Arion hortensis.</i>
<i>Hyalina nitens.</i>	<i>Patula ruderata.</i>

<i>Fruticicola sericea.</i>	<i>Crystallus diaphanus.</i>
<i>Tachea sylvatica</i> var. <i>montana.</i>	<i>Arion subfuscus.</i>
<i>Buliminus montanus.</i>	<i>Pyramidula rupestris.</i>
<i>Cochlicopa lubrica.</i>	<i>Helicodonta holoserica.</i>
<i>Vertigo alpestris.</i>	<i>Isognomostoma personatum</i> (in parte).
<i>Clausilia fimbriata.</i>	<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alp-</i> <i>cola.</i>
<i>Clausilia plicatula.</i>	<i>Buliminus obscurus.</i>
<i>Clausilia dubia.</i>	<i>Pupa avenæcea.</i>
<i>L. maximus</i> var. <i>cinereo niger.</i>	<i>Clausilia laminata.</i>
<i>Agriolimax agrestis.</i>	
<i>Hyalina glabra.</i>	
<i>Hyalina pura.</i>	

#### IV. RÉGION SUPÉRIEURE DES VALLÉES.

Environs de Pont-de-Nant et du côté des Parts (au-dessus des Plans).

<i>Agriolimax agrestis.</i>	<i>Arion hortensis.</i>
<i>Arion subfuscus.</i>	<i>Pyramidula rupestris.</i>
<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alp-</i> <i>cola.</i>	<i>Helix pomatia.</i>
<i>Tachea sylvatica</i> var. <i>montana.</i>	<i>Xerophila ericetorum.</i>
<i>Chondrula quadridens.</i>	<i>Cochlicopa lubrica.</i>

#### b) Val Ferret.

##### I. RÉGION INFÉRIEURE DES VALLÉES.

Cette région occupe tout le fond de la vallée, depuis Orsières jusqu'à un peu au-dessus de Praz-de-Fort, au bas de la plaine de Saleinaz, à 1200<sup>m</sup> d'altitude.

Du côté de Champex et de la Deuva, au-dessus de Som-la-Proz et de Ville-d'Issert, on constate un phénomène intéressant, déjà relevé en géographie économique : dans toute vallée latérale, comme dans le Val Ferret où cette particularité est très accen-

tuée, on distingue plus ou moins clairement l'*envers* ou versant de l'est, privé de soleil le matin et une grande partie de l'après-midi, et l'*endroit* ou versant de l'ouest, exposé au soleil presque toute la journée et surtout pendant tout le matin. Il résulte de ces conditions climatologiques que, dans certaines vallées, on trouve à latitude et à altitude égales une agriculture prospère, des céréales et même des plantes du Midi, à l'*endroit*, tandis qu'à l'*envers* la végétation est encore sauvage, la température est beaucoup plus froide et les forêts alpines remplacent les cultures de l'*endroit*. Il en est ainsi à la Deuva, où ce phénomène permet encore la culture de céréales et influence la répartition altitudinaire des Mollusques, de sorte que la région inférieure des vallées y atteint une altitude passablement plus considérable que dans le reste de la vallée et que dans les autres vallées situées au sud du Rhône, c'est-à-dire jusqu'à 1450<sup>m</sup> environ. Il y a quelque chose de semblable dans la distribution de la *Hyalina glabra* au Val de Nendaz.

<i>Agriolimax agrestis</i> .	<i>Hyalina cellaria</i> .
<i>Arion empiricorum</i> .	<i>Arion hortensis</i> .
<i>Pyramidula rupestris</i> .	<i>Eulota fruticum</i> normale.
<i>Vallonia helvetica</i> .	<i>Fruticicola strigella</i> .
<i>Arianta arborum</i> normale.	<i>Helix pomatia</i> .
<i>Tachea sylvatica</i> normale.	<i>Xerophila ericetorum</i> .
<i>Xerophila obvia</i> .	<i>Xerophila candidula</i> .
<i>X. candidula</i> var. <i>gratiosa</i> .	<i>Buliminus detritus</i> .
<i>Cochlicopa lubrica</i> .	<i>Chondrula quadridentis</i> .
<i>Pupa avenacea</i> .	<i>Pupilla muscorum</i> .
<i>Succinea pfeifferi</i> .	<i>Limnaea limosa</i> subsp. <i>peregra</i>
<i>Limnaea truncatula</i> .	et var.
<i>Pisidium fossarinum</i> v. <i>major</i> .	<i>Pisidium fossarinum</i> .

## II. RÉGION INFÉRIEURE DES FORÊTS.

Toutes les forêts jusqu'à l'altitude d'environ 1200-1300<sup>m</sup>, c'est-à-dire un peu au-dessus de Praz-de-Fort, jusqu'aux forêts

du Jurassa, de Froumion et de l'Avary, qui forment une zone neutre où les espèces des deux régions des forêts vivent ensemble sur un espace de presque 100<sup>m</sup> en altitude.

<i>Limax maximus.</i>	<i>L. maximus</i> var. <i>cinerea.</i>
<i>L. maximus</i> var. <i>cinereo niger.</i>	<i>Limax tenellus.</i>
<i>Agriolimax agrestis.</i>	<i>Vitrina pellucida.</i>
<i>Vitrina diaphana.</i>	<i>Hyalina glabra.</i>
<i>Hyalina nitens.</i>	<i>Hyalina pura.</i>
<i>Hyalina radiatula.</i>	<i>Crystallus crystallinus</i> var.
<i>Euconulus fulvus.</i>	<i>eburnea.</i>
<i>Arion subfuscus.</i>	<i>Arion empiricorum.</i>
<i>Punctum pygmaeum.</i>	<i>Arion hortensis.</i>
<i>Pyramidula rupestris.</i>	<i>Patula rotundata.</i>
<i>Fruticicola edentula.</i>	<i>Helicodonta obvoluta.</i>
<i>Fruticicola strigella.</i>	<i>Fruticicola sericea.</i>
<i>Arianta arbustorum.</i>	<i>Chilotrema lapicida.</i>
<i>Buliminus montanus.</i>	<i>Isognomostoma personatum.</i>
<i>Pupa secale.</i>	<i>Buliminus obscurus.</i>
<i>Vertigo pygmaea.</i>	<i>Pupa avenacea.</i>
<i>Clausilia laminata.</i>	<i>Balea perversa.</i>
<i>Clausilia plicatula.</i>	<i>Clausilia dubia.</i>
<i>Clausilia ventricosa.</i>	

La *Clausilia parvula* trouvée à 1350<sup>m</sup> semble donc influencée par la loi de l'endroit; cependant, avant de conclure, il serait bon de découvrir d'autres stations de cette espèce au Val Ferret.

### III. RÉGION SUPÉRIEURE DES FORÊTS.

Cette région, d'abord confondue avec la précédente entre 1200 et 1300<sup>m</sup>, occupe d'une manière caractéristique le reste des forêts jusqu'à leur limite supérieure.

<i>Limax maximus.</i>	<i>Hyalina glabra.</i>
<i>Limax tenellus.</i>	<i>Hyalina nitens.</i>
<i>Vitrina pellucida.</i>	<i>Hyalina pura.</i>

<i>Crystallus crystallinus</i> var.	<i>Hyalina depressa.</i>
<i>eburnea.</i>	<i>H. nitens</i> var. <i>dutaillyana.</i>
<i>Arion subfuscus.</i>	<i>Hyalina radiatula</i> var. <i>petronella.</i>
<i>Sphyradium gredleri.</i>	<i>Euconulus fulvus.</i>
<i>Patula rotundata</i> <sup>1</sup> .	<i>Arion hortensis.</i>
<i>Pyramidula rupestris.</i>	<i>Punctum pygmaeum.</i>
<i>Fruticicola sericea.</i>	<i>Patula ruderata.</i>
<i>Campylaea foetens</i> <sup>2</sup> .	<i>Helicodonta holoserica.</i>
<i>Isognomostoma personatum.</i>	<i>Fruticicola edentula.</i>
<i>Helix pomatia</i> var. <i>parva.</i>	<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alpicola.</i>
<i>Buliminus montanus.</i>	<i>Tachea sylvatica</i> var. <i>montana.</i>
<i>Cochlicopa lubrica.</i>	<i>Buliminus obscurus.</i>
<i>Pupa avenacea.</i>	<i>Pupa secale.</i>
<i>Balea perversa.</i>	<i>Vertigo alpestris.</i>
<i>Clausilia laminata.</i>	<i>B. perversa</i> var. <i>vitrina.</i>
<i>Clausilia cruciata</i> var. <i>alpestris.</i>	<i>Clausilia dubia.</i>
<i>L. maximus</i> var. <i>cinereo niger.</i>	<i>Clausilia ventricosa.</i>
<i>Agriolimax agrestis.</i>	
<i>Vitrina diaphana.</i>	

La *Chilotrema lapicida*, espèce appartenant à la région inférieure des forêts, atteint pourtant 1400<sup>m</sup> au-dessus de Praz-de-Fort, à une altitude où elle est perdue au milieu d'espèces alpines (*Helicodonta holoserica* et autres). Un certain nombre d'espèces à distribution intermédiaire n'occupent qu'une partie de la région supérieure des forêts, n'atteignant que 1600<sup>m</sup> (à la Neuva). Ce sont : *Crystallus crystallinus* var. *eburnea*, *Fruticicola edentula*, *Isognomostoma personatum*, *Clausilia laminata* et *Clausilia ventricosa*. D'autre part, deux espèces, les *Hyalina depressa* et *Clausilia cruciata* (var. *alpestris*), caractéristiques de cette région, ne se rencontrent qu'entre 1200 et 1600<sup>m</sup> environ. Il en est de même pour le *Sphyradium gredleri*, que je n'ai trouvé qu'à 1300<sup>m</sup>.

<sup>1</sup> A Ferret, 1800<sup>m</sup>.

<sup>2</sup> Voir plus haut : Région supérieure des forêts (généralités).

## IV. RÉGION SUPÉRIEURE DES VALLÉES.

Cette région occupe le fond de la vallée, à partir de la plaine de Saleinaz jusqu'à Ferret (1200-1850<sup>m</sup> environ. Lac Champex et marais d'alentour.

<i>Agriolimax agrestis.</i>	<i>Arion hortensis.</i>
<i>Arion subfuscus.</i>	<i>Pyramidula rupestris.</i>
<i>Eulota fruticum</i> var. <i>gode-</i> <i>tiana.</i>	<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alpi-</i> <i>cola.</i>
<i>Helix pomatia.</i>	<i>Tachea sylvatica</i> var. <i>montana.</i>
<i>Xerophila obvia.</i>	<i>Xerophila ericetorum.</i>
<i>Cochlicopa lubrica</i> var. <i>minima.</i>	<i>Pisidium fossarinum.</i>
<i>Limnaea limosa</i> subps. <i>peregra.</i>	

La *Xerophila obvia*, tenue jusqu'à présent pour une espèce spéciale à la région inférieure des vallées, paraît devoir s'acclimater dans la région supérieure (nouvelle station à la Seilo, à 1500<sup>m</sup>).

## V. RÉGION ALPINE.

Au-dessus de la limite supérieure des forêts, à partir de 2000<sup>m</sup> environ : Tête-Moutse, en montant à la cabane de Saleinaz, Bavaon, la Crête et jusqu'au sommet de la Tour :

<i>Vitrina pellucida</i> var. <i>alpina.</i>	<i>Vitrina diaphana.</i>
<i>Euconulus fulvus.</i>	<i>Arion subfuscus.</i>
<i>Arion hortensis</i> <sup>1</sup> .	<i>Punctum pygmaeum.</i>
<i>Pyramidula rupestris.</i>	<i>Fruticicola sericea.</i>
<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alpi-</i> <i>cola.</i>	<i>Tachea sylvatica</i> var. <i>montana.</i>
<i>Cochlicopa lubrica</i> var. <i>mi-</i> <i>nima.</i>	<i>Pupa secale</i> var. <i>minor.</i>
<i>Pupilla alpicola.</i>	<i>Pisidium fossarinum.</i>
	<i>Pisidium fossarinum</i> v. <i>major.</i>
	<i>Limnaea truncatula.</i>

<sup>1</sup> Cette espèce doit-elle être considérée comme habitant la région alpine ? Elle atteint 2000<sup>m</sup> à Saleinaz.

## VI. RÉGION SUBNIVALE.

Elle occupe les environs du glacier de Saleinaz et du glacier de la Neuva, au-dessous desquels j'ai trouvé un certain nombre d'espèces insolites dont la liste est donnée plus haut (généralités sur la région subnivale). Dans la région subnivale proprement dite (cabane de Saleinaz : environ 2700<sup>m</sup>) je n'ai recueilli que les *Vitrina nivalis* et *Campylaea foetens*. Quant à l'*Arion subfuscus*, il vit au-dessus du glacier entre 2000 et 2400<sup>m</sup>, soit dans la région alpine, soit dans celle-ci.

c) *Val de Nendaz.*

## I. RÉGION INFÉRIEURE DES VALLÉES.

Cette région comprend la fin du Val de Nendaz, s'étendant à partir d'Aproz, dans la vallée du Rhône, jusqu'à Veisonnaz, Cleibe, Bleusy, les Mayens de Nendaz, la Crête et au-dessus de Haute-Nendaz. L'embouchure du Val de Nendaz étant beaucoup plus ouverte et mieux exposée que celle du Val Ferret, la région inférieure des vallées atteint normalement une altitude un peu plus grande (1300<sup>m</sup> environ, variant suivant les stations entre 1250 et 1350<sup>m</sup>), et, à cause de l'exposition plus uniforme, le phénomène de l'envers et de l'endroit joue un rôle beaucoup moins considérable que dans cette dernière vallée; on peut constater tout au plus une différence de 50<sup>m</sup> entre l'endroit (jusqu'à 1350<sup>m</sup> au-dessus de Haute-Nendaz) et l'envers (1300<sup>m</sup> près de Cleibe et de Veisonnaz).

*Hyalina glabra.*

*Agriolimax alpestris.*

*Arion subfuscus.*

*Eulota fruticum.*

*Pyramidula rupestris.*

*Chilotrema lapicida.*

*Helix pomatia.*

*Xerophila ericetorum.*

*Xerophila candidula.*

*Chondrula quadridens.*

<i>Pupa avenacea.</i>	<i>Arianta arbustorum.</i>
<i>Pupilla triplicata.</i>	<i>Fruticicola strigella.</i>
<i>Succinea oblonga.</i>	<i>Tachea nemoralis.</i>
<i>Limnaea limosa</i> subsp. <i>pere-</i>	<i>Xerophila obvia.</i>
<i>gra.</i>	<i>Buliminus detritus.</i>
<i>Hyalina cellaria.</i>	<i>Cochlicopa lubrica.</i>
<i>Arion empiricorum.</i>	<i>Pupilla muscorum.</i>
<i>Arion hortensis.</i>	<i>Succinea pfeifferi.</i>
<i>Vallonia pulchella</i> var. <i>helve-</i>	<i>Limnaea truncatula.</i>
<i>tica.</i>	<i>Pisidium fossarinum.</i>

## II. RÉGION INFÉRIEURE DES FORÊTS.

Cette région comprend les quelques rares bois ou forêts compris entre Aproz et Bleusy ou les Mayens de Nendaz, ainsi que le bas des forêts qui recouvrent les flancs de la Dent de Nendaz (bas des Praz-Condjuz, après Haute-Nendaz), c'est-à-dire jusqu'à une altitude d'environ 1350-1400<sup>m</sup>.

<i>Limax maximus</i> et 2 var.	<i>Limax tenellus.</i>
<i>Agriolimax agrestis.</i>	<i>Vitrina diaphana</i> <sup>1</sup> .
<i>Vitrina pellucida.</i>	<i>Hyalina glabra.</i>
<i>Hyalina cellaria.</i>	<i>Hyalina nitens.</i>
<i>Hyalina pura.</i>	<i>Hyalina radiatula.</i>
<i>Euconulus fulvus.</i>	<i>Arion empiricorum.</i>
<i>Arion subfuscus.</i>	<i>Arion hortensis.</i>
<i>Punctum pygmaeum.</i>	<i>Patula rotundata.</i>
<i>Helicodonta obvoluta.</i>	<i>Fruticicola sericea.</i>
<i>Fruticicola strigella.</i>	<i>Arianta arbustorum.</i>
<i>Chilotrema lapicida.</i>	<i>Helix pomatia.</i>
<i>Buliminus montanus.</i>	<i>Buliminus obscurus.</i>
<i>Cochlicopa lubrica.</i>	<i>Vertigo pygmaea.</i>
<i>Clausilia dubia.</i>	<i>Balea perversa.</i>
<i>Clausilia ventricosa.</i>	<i>Clausilia plicatula.</i>

<sup>1</sup> J'hésite à considérer cette espèce comme habitant la région inférieure des forêts; elle ne se trouve jamais qu'à partir d'une certaine altitude, 1150-1200<sup>m</sup> environ. Il est vrai que dans le Jura on la trouve à 700<sup>m</sup>.

## III. RÉGION SUPÉRIEURE DES FORÊTS.

De la forêt des Praz-Condjuz, des Mayens de Nendaz, de Bleusy et de Cleibe, jusqu'à la limite supérieure des forêts, c'est-à-dire de 1300-1400 à 2000-2200<sup>m</sup> environ. A la partie inférieure, les deux régions des forêts empiètent l'une sur l'autre sur environ 100<sup>m</sup> d'altitude, particulièrement aux Praz-Condjuz où les *Helicodonta holoserica* et *obvoluta* vivent en compagnie immédiate, souvent même sous une même pierre. Le long d'un sentier, j'ai trouvé l'*H. holoserica* au bas d'une pente, au sommet de laquelle vit l'*H. obvoluta*.

<i>Limax maximus</i> .	<i>L. maximus</i> var. <i>cinereo niger</i> .
<i>Limax tenellus</i> .	<i>Vitrina pellucida</i> <sup>1</sup> .
<i>Vitrina diaphana</i> .	<i>Vitrina elongata</i> var. <i>sapinea</i> .
<i>Hyalina nitens</i> .	<i>H. nitens</i> var. <i>dutaillyana</i> .
<i>Hyalina pura</i> .	<i>Hyalina radiatula</i> .
<i>Euconulus fulvus</i> .	<i>Arion subfuscus</i> .
<i>Arion hortensis</i> .	<i>Punctum pygmaeum</i> .
<i>Patula ruderata</i> .	<i>P. ruderata</i> var. <i>viridana</i> .
<i>Fruticicola sericea</i> .	<i>Helicodonta holoserica</i> .
<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alpicola</i> .	<i>Buliminus montanus</i> .
<i>Buliminus obscurus</i> .	<i>Vertigo alpestris</i> .
<i>Balea perversa</i> .	<i>Clausilia dubia</i> .

## IV. RÉGION SUPÉRIEURE DES VALLÉES.

Cette région occupe un espace relativement petit, limité de tous côtés par des forêts. C'est le fond de la vallée, après la forêt qui suit Bleusy, environ entre 1350 et 2000<sup>m</sup>.

<i>Limax maximus</i> var. <i>cinerea</i> .	<i>Agriolimax agrestis</i> .
<i>Euconulus fulvus</i> .	<i>Hyalina radiatula</i> .
<i>Arion subfuscus</i> .	<i>Limnaea truncatula</i> .
<i>Limnaea limosa</i> subsp. <i>peregra</i> var. <i>excerpta</i> .	<i>Pisidium fossarinum</i> .

<sup>1</sup> Jusqu'à 1400<sup>m</sup>. Elle doit se trouver plus haut, dans les forêts.

## V. RÉGION ALPINE.

Parfois directement au-dessus de la région précédente (au-dessus de Tortin et dans le Val de Cleuson); d'autres fois au-dessus de la limite supérieure des forêts (sommet de la Dent de Nendaz, depuis la combe au-dessus du Lac Noir). En général entre 2000 et 2700<sup>m</sup>, jusqu'à 2735<sup>m</sup> entre le Mont-Gond et le Mont-Gelé, voire même jusqu'à 2900<sup>m</sup> près du Grand-Désert.

<i>Vitrina pellucida</i> var. <i>alpina</i> .	<i>Punctum pygmaeum</i> .
<i>Arion subfuscus</i> .	<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alpicola</i> .
<i>Pyramidula rupestris</i> .	
<i>Tachea sylvatica</i> var. <i>montana</i> .	<i>Pupilla alpicola</i> var. <i>saxetana</i> .
<i>Vertigo alpestris</i> .	<i>Clausilia dubia</i> var. <i>alpicola</i> .
<i>Limnaea truncatula</i> .	<i>Pisidium fossarinum</i> .
<i>Euconulus fulvus</i> .	

## VI. RÉGION SUBNIVALE.

La *Vitrina nivalis* et l'*Arion subfuscus* vivent en compagnie l'une de l'autre près des taches de neige, dans une combe au flanc de la Dent de Nendaz, au-dessus du Lac Noir (2350-2460<sup>m</sup> environ). Ces deux espèces suivent sans doute toute la crête jusqu'au Mont-Gelé, car on les retrouve dans des conditions semblables des deux côtés d'un col surplombant le lac des Vaux, au-dessus de Tortin, près du Mont-Gond. Au Grand-Désert, la *Vitrina pellucida* var. *alpina* se trouve soit dans la région alpine, soit dans la région subnivale, entre 2800 et 2900<sup>m</sup>.

d) *Le Val d'Hérens*.

## I. RÉGION INFÉRIEURE DES VALLÉES.

Cette région comprend la fin de la vallée, soit dans le fond depuis Bramois jusqu'à près d'Evolène, soit sur les deux ver-

sants jusqu'à Nax, Vernamiège et Mage d'une part, et Héré-  
mence et les Mayens de Sion, d'autre part (au-dessus d'Euseigne  
et de Vex), c'est-à-dire jusqu'à une altitude d'environ 1300-1350<sup>m</sup>.  
De Mage et d'Hérémenche, la limite supérieure de cette région,  
au lieu de rester à environ 1300<sup>m</sup>, descend assez brusquement  
au fond de la vallée, à Luette, où l'on trouve l'*Arianta arbustorum*  
normale, alors que juste au-dessus, sur les versants, à Saint-  
Martin par exemple, on ne trouve plus que la var. *alpicola* à  
1250-1300<sup>m</sup>. Ce fait s'explique par la mauvaise exposition résul-  
tant du resserrement de la vallée depuis Euseigne et Luette,  
qui ne permet plus à cette région inférieure que de s'étendre  
au fond de la vallée en abandonnant les flancs.

<i>Arion empiricorum.</i>	<i>Agriolimax agrestis.</i>
<i>Arion hortensis.</i>	<i>Hyalina glabra.</i>
<i>Vallonia pulchella</i> var. <i>helve-</i>	<i>Arion subfuscus.</i>
<i>tica.</i>	<i>Pyramidula rupestris.</i>
<i>Chilotrema lapicida.</i>	<i>Arianta arbustorum.</i>
<i>Tachea nemoralis.</i>	<i>Helix pomatia.</i>
<i>Xerophila obvia.</i>	<i>Tachea sylvatica.</i>
<i>Xerophila candidula.</i>	<i>Xerophila ericetorum.</i>
<i>Chondrula quadridens.</i>	<i>Buliminus detritus.</i>
<i>Pupa avenacea.</i>	<i>Cochlicopa lubrica.</i>
<i>Pupilla muscorum.</i>	<i>Pupa variabilis</i> (1000 <sup>m</sup> ).
<i>Isthmia muscorum.</i>	<i>Pupilla triplicata.</i>
<i>Succinea oblonga.</i>	<i>Succinea pfeifferi.</i>
<i>Limnaea limosa</i> subsp. <i>peregra</i>	<i>Limnaea truncatula.</i>
et var.	<i>Pisidium fossarinum.</i>

## II. RÉGION INFÉRIEURE DES FORÊTS.

Cette région paraît subir l'influence du resserrement de la  
vallée, depuis Luette, encore plus que la région précédente. En  
effet, tandis que sur les flancs, aux Mayens de Sion, à Nax,  
Vernamiège et Mage, la région inférieure des forêts atteint

1250-1300<sup>m</sup>, au fond de la vallée elle ne dépasse pas 1000<sup>m</sup> près de Luette, où j'ai trouvé l'*Arianta arbustorum* normale en compagnie de l'*Helicodonta holoserica*. Certaines espèces montent même jusqu'à 1400<sup>m</sup> sur le versant des Mayens de Sion (endroit).

<i>Limax maximus</i> et 2 var.	<i>Limax tenellus</i> .
<i>Agriolimax agrestis</i> .	<i>Vitrina diaphana</i> .
<i>Vitrina pellucida</i> .	<i>Vitrina annularis</i> .
<i>Hyalina glabra</i> .	<i>Hyalina nitens</i> .
<i>Hyalina pura</i> .	<i>Hyalina radiatula</i> .
<i>Euconulus fulvus</i> .	<i>Arion empiricorum</i> .
<i>Arion subfuscus</i> .	<i>Arion hortensis</i> .
<i>Punctum pygmaeum</i> .	<i>Pyramidula rupestris</i> .
<i>Patula rotundata</i> .	<i>Helicodonta obvoluta</i> .
<i>Fruticicola sericea</i> .	<i>Fruticicola hispida</i> .
<i>Fruticicola strigella</i> .	<i>Arianta arbustorum</i> .
<i>Chilotrema lapicida</i> .	<i>Buliminus montanus</i> .
<i>Tachea sylvatica</i> .	<i>Cochlicopa lubrica</i> .
<i>Buliminus obscurus</i> .	<i>Balea perversa</i> .
<i>Clausilia dubia</i> .	<i>Clausilia ventricosa</i> .
<i>Clausilia plicatula</i> .	

Le *Pomatias septemspirale* doit sans doute aussi se trouver dans cette région.

### III. RÉGION SUPÉRIEURE DES FORÊTS.

Toutes les forêts depuis les Mayens de Sion, Hérémence, la Luette, Saint-Martin, Mage, Vernamiège et Nax, jusqu'à leur limite supérieure. Comme dans toutes les vallées, il y a une zone où les deux régions des forêts se confondent (1300-1400<sup>m</sup>).

<i>Limax maximus</i> .	<i>Arion subfuscus</i> .
<i>Limax tenellus</i> .	<i>Punctum pygmaeum</i> .
<i>Vitrina elongata</i> var. <i>sapinea</i> .	<i>Patula ruderata</i> et var.
<i>H. nitens</i> var. <i>dutaillyana</i> .	<i>Fruticicola sericea</i> .

<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alpicola</i> .	<i>Arion hortensis</i> .
<i>Buliminus montanus</i> .	<i>Pyramidula rupestris</i> .
<i>Cochlicopa lubrica</i> .	<i>Helicodonta holoserica</i> .
<i>Vertigo arctica</i> .	<i>Fruticicola strigella</i> .
<i>Clausilia dubia</i> .	<i>Helix pomatia</i> et var.
<i>L. maximus</i> var. <i>cinereo niger</i> .	<i>Buliminus obscurus</i> .
<i>Vitrina diaphana</i> .	<i>Vertigo alpestris</i> .
<i>Hyalina nitens</i> .	<i>Balea perversa</i> .
<i>Euconulus fulvus</i> .	<i>Clausilia plicatula</i> .
	<i>Pomatias septemspirale</i> .

## IV. RÉGION SUPÉRIEURE DES VALLÉES.

Cette région comprend le fond de la vallée avec une petite partie des versants, depuis Evolène jusqu'aux forêts de Ferpècle ou d'Arolla.

<i>Agriolimax agrestis</i> .	<i>Arion empiricorum</i> <sup>1</sup> .
<i>Arion subfuscus</i> .	<i>Arion hortensis</i> .
<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alpicola</i> .	<i>Helix pomatia</i> .
<i>Xerophila ericetorum</i> (1700 <sup>m</sup> ).	<i>Buliminus detritus</i> (1750 <sup>m</sup> ).
<i>Chondrula quadridens</i> (1870 <sup>m</sup> ).	<i>Limnaea limosa</i> subsp. <i>peregra</i>
	var. <i>ullepitschi</i> .

## V. RÉGION ALPINE.

Cette région comprend les pâturages situés au-dessus de la limite des forêts (Alpe de Veisivi et Crête de Thyon).

<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alpicola</i> .	<i>Pisidium fossarinum</i> .
--	------------------------------

<sup>1</sup> Cette espèce occupe-t-elle à proprement parler la région supérieure des vallées ? Elle n'atteint que 1450<sup>m</sup> aux Haudères.

## VI. RÉGION SUBNIVALE.

Je n'ai que très peu parcouru ces deux dernières régions. Aux abords immédiats du glacier d'Arolla ou de Bertol, je n'ai trouvé que

*Limax tenellus.*

*Arion subfuscus.*

*Patula ruderata.*

## e) Environs de Loèche-les-Bains.

## I. RÉGION INFÉRIEURE DES VALLÉES.

La région inférieure des vallées proprement dite ne monte que jusqu'à 1200-1300<sup>m</sup> environ, et ne serait caractérisée que par l'*Arianta arbustorum* normale et par la *Tachea nemoralis*. En effet, la plupart des espèces qui, dans le Val Ferret et dans le Val de Nendaz, sont spéciales à la région inférieure, dépassent de beaucoup cette limite aux environs de Loèche-les-Bains, à cause de la situation très favorable de cette vallée, au nord du Rhône. Mais il est étonnant de comparer la limite supérieure de ces espèces au Val d'Hérens, situé au sud du Rhône, par conséquent moins bien exposé, et à Loèche-les-Bains :

	Val d'Hérens	Vallée de Loèche
<i>Arion empiricorum</i>	1450 <sup>m</sup>	1450 <sup>m</sup>
<i>Fruticicola strigella</i>	1700	1600
<i>Xerophila ericetorum</i>	1700	1600
<i>Buliminus detritus</i>	1750	1600
<i>Chondrula quadridens</i>	1870	1600

Ces faits, en apparence contradictoires, sont pourtant le résultat d'obligations matérielles résultant de la longueur des vallées. Il est évident que, la vallée de Loèche étant plus de

deux fois plus courte que le Val d'Hérens avec ses ramifications d'Arolla et de Ferpècle, les cinq espèces susnommées ne pourraient qu'avec peine dépasser les altitudes auxquelles elles arrivent. Considéré ainsi, le rapport de ces cinq limites supérieures dans les deux vallées n'a plus rien que de très naturel et confirme même tout à fait la loi des embranchements latéraux du Valais, d'exposition différente suivant leur situation méridionale ou septentrionale. Qu'on examine, en effet, les distributions hypsométriques de ces cinq espèces dans le Val de Nendaz, déjà passablement plus long que la vallée de Loèche, ou surtout dans le Val Ferret. (Voir plus loin, Tableau, etc.) Du reste, le fait de la répartition altitudinaire de la *Tachea nemoralis* est bien caractéristique à ce sujet.

Voici les espèces de la région inférieure des vallées :

<i>Agriolimax agrestis.</i>	<i>Hyalina glabra.</i>
<i>Hyalina cellaria.</i>	<i>Arion empiricorum.</i>
<i>Arion hortensis.</i>	<i>Pyramidula rupestris.</i>
<i>Fruticicola strigella.</i>	<i>Arianta arbustorum.</i>
<i>Helix pomatia.</i>	<i>Tachea nemoralis.</i>
<i>Tachea sylvatica.</i>	<i>Xerophila ericetorum.</i>
<i>Xerophila candidula.</i>	<i>Buliminus detritus.</i>
<i>Chondrula quadridens.</i>	<i>Cochlicopa lubrica.</i>
<i>Clausilia ventricosa.</i>	<i>Pupa avenacea.</i>

La *Limnaea limosa* subsp. *peregra* a été trouvée à 1400<sup>m</sup> environ.

## II. RÉGION INFÉRIEURE DES FORÊTS.

Cette région est mieux délimitée que la précédente, car, alors que certaines des espèces précédentes ne peuvent pas dépasser telle limite à cause de la nature du terrain, les forêts par contre s'étendent jusqu'à 1850-1900<sup>m</sup>, et il est facile de constater la limite des espèces inférieures. Les différences entre la distribution hypsométrique des espèces vivant au nord et au sud

du Rhône sont beaucoup plus accentuées. (Voir, plus haut, les généralités.) La région inférieure des forêts s'étend donc jusqu'à une altitude de 1400-1600<sup>m</sup>, aux environs de Loèche-les-Bains, dans les forêts des bords de la Dala, d'Allmend, etc.

<i>Limax maximus.</i>	<i>Limax tenellus.</i>
<i>Agriolimax agrestis.</i>	<i>Vitrina pellucida.</i>
<i>Vitrina diaphana.</i>	<i>Hyalina glabra.</i>
<i>Hyalina cellaria.</i>	<i>Hyalina nitens.</i>
<i>Hyalina pura.</i>	<i>Euconulus fulvus.</i>
<i>Arion empiricorum.</i>	<i>Arion subfuscus.</i>
<i>Arion hortensis.</i>	<i>Sphyradium edentulum.</i>
<i>Patula rotundata</i> (1600 <sup>m</sup> ).	<i>Pyramidula rupestris.</i>
<i>Helicodonta obvoluta.</i>	<i>Fruticicola sericea.</i>
<i>Fruticicola strigella.</i>	<i>Arianta arbustorum.</i>
<i>Helix pomatia.</i>	<i>Buliminus montanus.</i>
<i>Buliminus obscurus.</i>	<i>Acanthinula aculeata.</i>
<i>Cochlicopa lubrica.</i>	<i>Pupa secale.</i>
<i>Balea perversa.</i>	<i>Clausilia laminata.</i>
<i>Clausilia dubia</i> et var.	<i>Clausilia parvula.</i>
<i>Clausilia plicatula.</i>	

### III. RÉGION SUPÉRIEURE DES FORÊTS.

Cette région comprend toutes les forêts à partir de 1400-1600<sup>m</sup> jusqu'à leur limite supérieure.

<i>Limax maximus.</i>	<i>Helicodonta holoserica.</i>
<i>Agriolimax agrestis.</i>	<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alpicola.</i>
<i>Vitrina diaphana.</i>	<i>Buliminus montanus.</i>
<i>Hyalina cellaria</i> <sup>1</sup> .	<i>Pupa secale.</i>
<i>Hyalina pura.</i>	<i>Clausilia laminata.</i>
<i>Arion subfuscus.</i>	<i>Clausilia cruciata</i> et var.
<i>Patula ruderala.</i>	

<sup>1</sup> 1700<sup>m</sup>.

<i>Limax tenellus.</i>	<i>Fruticicola sericea.</i>
<i>Vitrina pellucida.</i>	<i>Tachea sylvatica</i> var. <i>montana.</i>
<i>Hyalina glabra</i> <sup>1</sup> .	<i>Buliminus obscurus.</i>
<i>Hyalina nitens.</i>	<i>Balea perversa.</i>
<i>Euconulus fulvus.</i>	<i>Clausilia dubia</i> et var.
<i>Arion hortensis.</i>	<i>Clausilia plicatula</i> <sup>1</sup> .
<i>Pyramidula rupestris.</i>	

## IV. RÉGION SUPÉRIEURE DES VALLÉES.

Cette région comprend la partie supérieure de la vallée, au pied des parois de rochers de la Gemmi, à l'Alpe de Clavinen et aux environs de Planetry, environ 1750-1800 à 1900-1950<sup>m</sup>.

<i>Agriolimax agrestis.</i>	<i>Euconulus fulvus.</i>
<i>Arion subfuscus.</i>	<i>Arion hortensis.</i>
<i>Pyramidula rupestris.</i>	<i>Arianta arbustorum</i> var. <i>alpi-</i>
<i>Helix pomatia.</i>	<i>cola.</i>
<i>Cochlicopa lubrica.</i>	<i>Tachea sylvatica</i> var. <i>montana.</i>

## V. RÉGION ALPINE.

Cette région comprend les parois rocheuses de la Gemmi, à partir d'une altitude d'environ 2000<sup>m</sup> jusqu'à peu près 2300<sup>m</sup>. Voici les espèces qui s'y trouvent :

- Limax tenellus.* Jusqu'à 2100<sup>m</sup>.
- Agriolimax agrestis.* On la trouve en compagnie de l'espèce précédente, jusqu'à la même altitude.
- Vitrina diaphana.* Jusqu'à 2300<sup>m</sup> (BOLLINGER).
- Zonitoides nitidus.* 2000<sup>m</sup> (STUDER).
- Arion subfuscus.* Jusqu'à 2300<sup>m</sup>.
- Sphyradium gredderi.* 2300<sup>m</sup> (CLESSIN).
- Arianta arbustorum* var. *alpicola.* Jusqu'à 2330<sup>m</sup>.
- Tachea sylvatica* var. *montana.* Jusqu'à 2330<sup>m</sup>.

<sup>1</sup> 1700<sup>m</sup>.

## VI. RÉGION SUBNIVALE.

Cette région occupe certaines parties de la crête de la Gemmi entre 2300 et 2350<sup>m</sup>.

*Arion subfuscus*.

. \* .

Voici enfin un tableau destiné à faciliter les comparaisons entre les différentes limites hypsométriques des genres, espèces et variétés, suivant les cinq vallées étudiées. Il indique en outre la distribution verticale dans les six régions altitudinales, d'une manière générale.

Tableau des limites altitudinales des différents genres, espèces et variétés, suivant les vallées, et de la distribution générale en régions hypsométriques.

Liste des genres, espèces et variétés.	I. Inf. des vall.		II. Inf. des for.		III. Sup. des for.		IV. Sup. des vall.		V. Alpine.		VI. Subnivale.		Vallon des Plans.		Val Ferret.		Val de Navaz.		Val d'Ilérens.		Loèche-les-Bains.			
	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.	Limite sup.	Limite inf.		
Gen. <i>Limax</i>																								
1. <i>maximus</i>		1600		1900		1600		1900		1900		1900		1600		1900		2200		2100		2100		2100
var. <i>cinereo niger</i>		1600		1900		1600		1900		1900		1900		1600		1900		2200		2100		2100		1900
var. <i>cinerea</i>		1200		1200		1200		1200		1200		1200		1200		1200		1900		1400		2100		2100
2. <i>tenellus</i>		1600		1900		1600		1900		1900		1900		1600		1900		2200		2100		2100		2100
Gen. <i>Agriolimax</i>		1600		1900		1600		1900		1900		1900		1600		1900		2200		2100		2100		2100
3. <i>agrestis</i>		1600		1900		1600		1900		1900		1900		1600		1900		2200		2100		2100		2100
Gen. <i>Virina</i>		1600		2700		1600		2700		2700		2700		1600		2700		2900		1950		2300		2300
4. <i>pellucida</i>				2400		1850		1850		2400		2481		1850		1850		1400		1300		1850		1850
var. <i>alpina</i>				2400		2481		2481		2481		2481		2400		2481		2900		1200		1200		1200
5. <i>annularis</i>		1000		1150		1150		1150		1150		1150		1000		1150		1300		1250		1300		1300
6. <i>diaphana</i>				2700		2700		2700		2700		2700		1000		1150		2200		1950		2300		2300
7. <i>nivalis</i>																		2735		1700		1700		1700
8. <i>elongata</i> v. <i>sapinea</i>																		1300		1450		1850		1850
Gen. <i>Hyalina</i>																		1300		1450		1850		1850
9. <i>glabra</i>		1200		1850		1600		1850		1850		1850		1600		1850		1400		1400		1700		1700
10. <i>villae</i>																		500				1700		1700
11. <i>cellaria</i>																						1700		1700
12. <i>depressa</i>																						1700		1700
13. <i>nitens</i>																						1700		1700
var. <i>dutaillyana</i>																						1700		1700
14. <i>pura</i>																						1700		1700
15. <i>radiatula</i>																						1700		1700
var. <i>petronella</i>																						1700		1700
Gen. <i>Crystallus</i>																						1700		1700
16. <i>diaphanus</i>																						1700		1700
17. <i>crystallinus</i>																						1700		1700
var. <i>eburnea</i>																						1700		1700
Gen. <i>Zonitoides</i>																						2000		2000











Liste des genres espèces et variétés.	Limite inférieure.		I. Inférieure des vallées.												II. Inférieure des forêts.			III. Supér. des forêts.			IV. Supér. des vallées.			V. Alpine.			VI. Subnivale.			
	—	—	Val. des Plans.	Val Ferret.	V. de Nendaz.	V. d'Hérens.	Loèche-Bains.	Env. de Sion.	Val. des Plans.	V. des Plans.	V. Ferret.	V. de Nendaz.	V. d'Hérens.	Loèche-Bains.	V. des Plans.	V. Ferret.	V. de Nendaz.	V. d'Hérens.	Loèche-Bains.	V. des Plans.	V. Ferret.	V. de Nendaz.	V. d'Hérens.	Loèche-Bains.	V. des Plans.	V. Ferret.	V. de Nendaz.	V. d'Hérens.	Loèche-Bains.	
17. <i>crystallinus</i>	—	1600	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. <i>eburnea</i>	—	1600	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gen. <i>Zonitoides</i>	—	2000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
18. <i>nitidus</i>	—	2000	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gen. <i>Euconulus</i>	—	2481	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19. <i>fulvus</i>	—	2481	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gen. <i>Atron</i>	—	2735	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
20. <i>empiricorum</i>	—	1450	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
21. <i>subfuscus</i>	—	2735	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
22. <i>hortensis</i>	—	2200	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gen. <i>Punctum</i>	—	2481	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23. <i>pygmaeum</i>	—	2481	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gen. <i>Sphyredium</i>	—	2300	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24. <i>edentulum</i>	—	1500	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
25. <i>gredleri</i>	—	2300	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gen. <i>Pyramidula</i>	—	2900	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
26. <i>rupestris</i>	—	2900	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gen. <i>Patula</i>	—	2200	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
27. <i>rotundata</i>	—	1800	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28. <i>rudrata</i>	—	1200	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. <i>viridana</i>	—	1200	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gen. <i>Eulota</i>	—	1700	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29. <i>fruticum</i>	—	1400	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. <i>godetiana</i>	—	1400	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gen. <i>Vallonia</i>	—	1400	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30. <i>pulchella</i>	—	1420	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. <i>costata</i>	—	655	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
var. <i>helvetica</i>	—	1420	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gen. <i>Hellicodonta</i>	—	2200	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+









Pour terminer, il m'a paru intéressant de faire brièvement une comparaison entre les maxima hypsométriques indiqués par M. BOLLINGER (*op. cit.*) et le résultat de mes recherches, seulement pour les espèces dépassant en altitude le record indiqué par cet auteur. On sait que dans son intéressante dissertation inaugurale, M. BOLLINGER rassemble à propos des Mollusques des environs de Bâle, une quantité de données sur leur distribution verticale en Suisse ou même ailleurs, de manière à établir pour chaque espèce un maximum observé.

Espèces.	Maxima de BOLLINGER.	Nouveaux matériaux du Valais.
1. <i>Vitrina pellucida</i>	Souvent en grand nombre au-dessus de 2000 m. et même 3000 m. au Caucase. (M. Romy m'en a rapporté du col du Stelvio, à la frontière tyrolienne, à 2700 m.) . . . .	2481 m. 2800-2900 m.
2. <i>Hyalina depressa</i>	Pas plus de 1000 m. . . . .	1600 m.
3. <i>H. glabra</i>	Tschiertschen (1350 m., maximum pour la Suisse). . . .	1400, 1600, 1700 et 1850 m.
4. <i>H. nitens</i>	Malans, 2000 m. . . . .	2200 m.
5. <i>Euconulus fulvus</i>	Gürgaletsch, 2400 m. . . . .	2467 et 2481 m.
6. <i>Punctum pygmaeum</i>	Mürren, 1700 m. . . . .	1800, 2200, 2467 et 2481 m.
7. <i>Patula rotundata</i>	Chamony, 1600 m. . . . .	1800 m.
8. <i>P. ruderata</i>	Urden Alp et Val Pioza, 2000 m. . . . .	2400 et 2200 m.
9. <i>Pyramidula rupestris</i>	Hintergrund des Sertigtales, 2600 m. . . . .	2735 et 2800-2900 m.
10. <i>Helicodonta obvoluta</i>	Passwang, 1000. — Au Tyrol à 1300 m. . . . .	1200, 1300, 1350 et 1500 m.
11. <i>H. holoserica</i>	Jusqu'à 2000 m. . . . .	2200 m. •
12. <i>Fruticicola hispida</i>	Unterengadin, etc., 1000 m. .	1300m.
13. <i>F. sericea</i>	Urden Alp, 2000 m. . . . .	2481 m.
14. <i>F. strigella</i>	Bollinger ne la signale pas en Suisse à plus de 600 m.; par contre, au Tyrol, à plus de 1200 m. et en Transsylvanie à 2200 m. . . . .	1300, 1350, 1600 et 1700 m.

Espèces.	Maxima de BOLLINGER.	Nouveaux matériaux des Alpes.
15. <i>Chilotrema lapicida</i>	« In den Alpen hält sich mehr an die untern Hänge der Täler ». Jura, 1000 m. . . . .	Jusqu'à 1400 m.
16. <i>Isognostoma personatum</i>	Calfeisental, 1560 m. . . . .	1600 m.
17. <i>Tachea hortensis</i>	« In den Alpen beschränkt sie sich auf die breiteren und tiefer gelegnen Talgründe. » Jura, 900 m. . . . .	1100 m.
18. <i>T. nemoralis</i>	Piémont, 1000 m. . . . .	1200 m.
19. <i>T. sylvatica</i>	Gemmi, 2300 m. . . . .	2467 et 2481 m.
20. <i>Xerophila obvia</i>	Unter Engadin, 1200 m. . . . .	1510 m.
21. <i>Buliminus detritus</i>	Engadine, 1500 m. . . . .	1600 et 1750 m.
22. <i>B. obscurus</i>	Mürren, 1700 m. . . . .	1800 et 1900 m.
23. <i>Chondrula quadridens</i>	Tschierschen, 1340 m. et au Tyrol (Ahrental), 1500 m.	1400, 1500, 1600 et 1870 m.
24. <i>Cochlicopa lubrica</i>	Bergell, 1350 jusqu'à 2250 m.	2481 m.
25. <i>Pupa secale</i>	Mürren, 1700 m. . . . .	1850 et 2481 m.
26. <i>P. avenacea</i>	Alpstein, 1850 m. . . . .	1900 m.
27. <i>Balea perversa</i>	Hinterrhein, 1600 m. . . . .	1800 et 1850 m.
28. <i>Clausilia laminata</i>	Mürren, 1700 m. . . . .	1850 m.
29. <i>C. fimbriata</i>	Jura, 1000 m. . . . .	1600 m.
30. <i>C. cruciata</i>	1500 m. . . . .	1600 et 1700 m.
31. <i>C. dubia</i>	Urden Alp, 2000 m. . . . .	2467 m.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- BOLLINGER, G. 1909. *Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung*. Basel.
- BROT, A. 1896? Notes manuscrites en marge du Catalogue de CHARPENTIER (1837), dans l'exemplaire qui se trouve actuellement déposé à la Bibliothèque du Musée d'Histoire naturelle de Genève.
- CHARPENTIER, J. de. 1837. *Catalogue des Mollusques terrestres et fluviatiles de la Suisse*. Mém. Soc. helv. Sc. nat., vol. 1, p. 1-28, pl. I et II.
- CLÉSSIN, S. 1887-1890. *Die Molluskenfauna Oesterreich-Ungarns und der Schweiz*. Nürnberg, 858 p., 528 fig.
- GODET, P. 1907. *Catalogue des Mollusques du canton de Neuchâtel et des régions limitrophes des cantons de Berne, Vaud et Fribourg*. Bull. Soc. neuchâteloise Sc. nat., vol. 34, p. 97-158, pl. I et II.
- LEHMANN, W. 1911. *Untersuchungen über die Fauna des Sigriswylgrates*. Rev. Suisse Zool., vol. 19, pl. 63-115 (2 fig. et 1 carte malac.).
- PAYOT, V. 1864. *Erpétologie, malacologie et paléontologie des environs du Mont-Blanc*. Ann. Soc. impér. Agric., Hist. nat. et Arts utiles Lyon, extrait (*Malac.*, p. 23-53).
- PIAGET, J. 1911. *Mollusques recueillis dans la région supérieure du Val d'Hérens*. Rameau de Sapin, vol. 45, p. 30-32, 40 et 46-47.
- Id. 1912. *Note sur trois variétés nouvelles de Mollusques suisses*. Journ. Conchyl., vol. 59 (1911), p. 333-340, 7 fig.
- ROFFIAEN, F. 1868. *Mollusques terrestres et fluviatiles recueillis en Suisse*. Ann. Soc. malac. Belgique, vol. 3, p. 65-84, pl. I, fig. 1-9.
- STOLL, O. 1899. *Beiträge zur Kenntnis der schweizerischen Molluskenfauna*. Vierteljahrs. Naturf. Gesellsch. Zürich, vol. 44, p. 1-87.
- Id. 1901. *Ueber xerothermische Relikten in der Schweizerfauna der Wirbellosen*. Festschrift Geogr. Ethnogr. Gesellsch. Zürich, 1900-1901, p. 145-208.

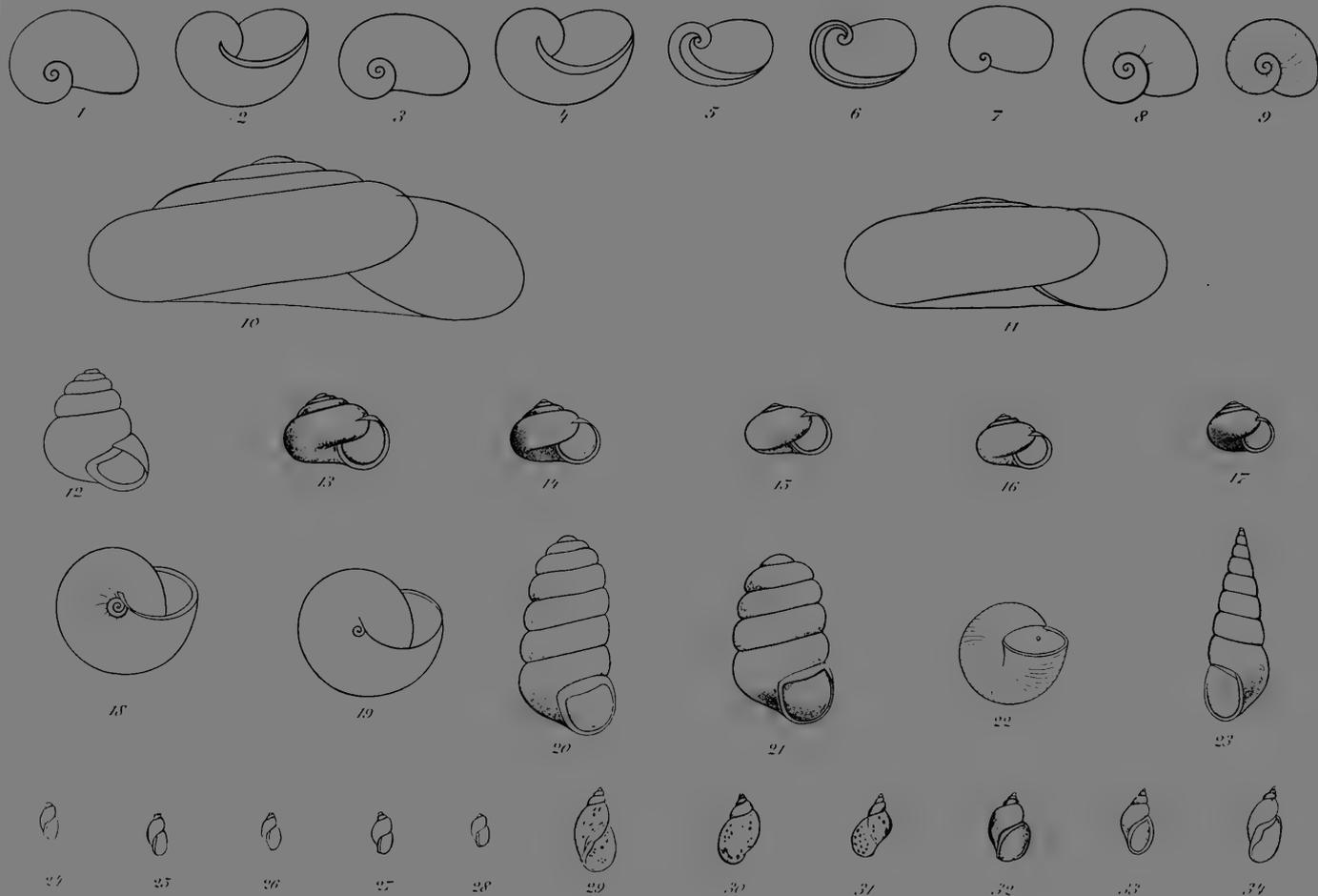
- STUDER, S. 1820. *Systematisches Verzeichnis der bis jetzt bekannt gewordenen Schweizer-Conchylien*. Berne, 32 p.
- VAN DEN BROECK, E. 1875. *Notes sur une excursion scientifique en Suisse, août-septembre 1875. Rapport présenté à la Société malacologique de Belgique*. Ann. Soc. malac. Belgique, vol. 10, p. CXXIX à CLXVII (*Liste des Mollusques vivants recueillis pendant l'excursion* : p. CLXIII à CLXVII).
-

EXPLICATION DE LA PLANCHE 14

- FIG. 1-2. — *Vitrina nivalis* Charp. Cabane de Saleinaz (Val Ferret, 2700<sup>m</sup>).
- FIG. 3-4. — *Vitrina diaphana* Drap. Tour de Bavon (Val Ferret, 2481<sup>m</sup>).
- FIG. 5. — *Vitrina elongata* Drap. Type.
- FIG. 6-7. — *Vitrina elongata* var. *sapinea* Piaget. Les Haudères (Val d'Hérens).
- FIG. 8. — *Vitrina pellucida* (Müll.) var. *alpina* Stenz. Tour de Bavon (2481<sup>m</sup>).
- FIG. 9. — *Vitrina annularis* Stud. Nax (Val d'Hérens, 1300<sup>m</sup>).
- FIG. 10. — *Hyalina villae* Mort. Les Plans (1200<sup>m</sup>).
- FIG. 11. — *Hyalina depressa* Sterki. Praz-de-Fort (Val Ferret, 1300<sup>m</sup>).
- FIG. 12. — *Arianta arbustorum* (L.) var. *alpicola* Charp. f. *monst. scalaris*. Praz-de-Fort.
- FIG. 13-17. — *Eulota fruticum* (Müll.). Praz-de-Fort.
- FIG. 13. — Type.
- FIG. 14-15. — F. *intermedia*.
- FIG. 16-17. — Var. *godetiana* Piaget.
- FIG. 18. — *Fruticicola hispida* (L.). Nax (Val d'Hérens, 1300<sup>m</sup>).
- FIG. 19. — *Fruticicola sericea* Drap. Tour de Bavon (Val Ferret, 2481<sup>m</sup>).
- FIG. 20. — *Pupilla alpicola* Charp. Tour de Bavon.
- FIG. 21-22. — Id. var. *saxetana* Piaget. Lac des Vaux (2550<sup>m</sup>).
- FIG. 23. — *Balea perversa* (L.) var. *vitrina* Piaget. Praz-de-Fort.
- FIG. 24-28. — *Limnæa limosa* (L.) subsp. *peregra* (Müll.) var. *dautzenbergiana* Piaget. Praz-de-Fort.
- FIG. 29-31. — Id. var. *reicheliana* Piaget. Praz-de-Fort.
- FIG. 32. — Id. var. *excerpta* Hartm. Ouché (Val de Nendaz, 2000<sup>m</sup>).
- FIG. 33. — Id. var. *marginata* Mich. Praz-de-Fort.
- FIG. 34. — Id. var. *compressa* Htm. Sion.
-







J. Piaget del.



## La nervulation de l'aile antérieure des Formicides

PAR

**C. EMERY**

Professeur à l'Université de Bologne.

Avec 4 figures dans le texte.

En 1807, JURINE fit paraître sa méthode pour classer les Hyménoptères et les Diptères, fondée sur les nervures des ailes. Partant d'une étude morphologique approfondie, dans les idées du temps, l'auteur de cet ouvrage (qui n'était pas seulement entomologiste) comparait les nervures des ailes de l'Insecte aux pièces osseuses du bras de l'Homme. Il retrouvait les nervures correspondant à l'humérus, au radius, au cubitus, etc.; il nommait cellules radiales les cellules comprises entre le bord antérieur de l'aile et le radius, cellules cubitales les aréoles comprises entre le cubitus et le radius et séparées par celui-ci des cellules radiales.

Je n'ai pas l'intention de poursuivre plus loin l'exposé des résultats de l'éminent naturaliste genevois. Il me suffira d'avoir rappelé au lecteur le rapport entre le radius et le cubitus et les cellules radiales et cubitales.

Depuis l'ouvrage classique de LATREILLE, la myrmécologie systématique a été bien longtemps négligée. NYLANDER fut le premier, après JURINE, à tenir compte de la nervulation des

ailes, dans la classification des Fourmis: il donne des figures des ailes et parle du nombre des cellules cubitales et de la cellule discoïdale distincte ou nulle dans les espèces, et groupes d'espèces.

La monographie des Formicides de l'Empire d'Autriche, publiée en 1855 par MAYR, peut être regardée à juste titre comme le fondement de la classification moderne des Formicides. Dans cet ouvrage (p. 295-298), l'auteur donne une description détaillée des ailes des Fourmis, dans laquelle il nomme chaque nervure et chaque cellule qui résulte de leur union réciproque. Les myrmécologistes subséquents, qui ont puisé dans les ouvrages du maître leurs éléments de la classification des Formicides, ont continué, pour la plupart, à suivre son schéma.

MAYR part de l'aile antérieure de *Formica*, qu'il prend pour type: quatre nervures partent de la base de l'aile; d'après MAYR, ce sont: costa marginalis; costa scapularis, qui s'unit avec la précédente au stigma; costa externo-media; costa interno-media. La c. externo-media se bifurque, et le rameau externe (antérieur), qui est appelé c. basalis, s'unit à la c. scapularis. Du milieu de la c. basalis, part la c. cubitalis qui se bifurque à son tour: son tronc ou son rameau externe s'unit, à sa base même, à la c. transversa qui part du stigma et se continue jusqu'au bord antérieur de l'aile; son rameau interne est libre. La cellule radiale est limitée, à l'extérieur, par le bord de l'aile et le stigma, jusqu'au point de départ de la c. transversa, et ailleurs par la c. transversa et le rameau externe de la c. cubitalis. La cellule cubitale fermée (il n'y en a qu'une chez *Formica*) est limitée, à l'extérieur par le stigma, à partir du point où il donne naissance à la c. transversa, et par la c. scapularis; ailleurs, par la c. basalis, le tronc de la c. cubitalis et la c. transversa.

Chez *Formica*, le point de rencontre de la c. transversa avec la c. cubitalis coïncide à peu près avec la bifurcation de cette nervure. Chez d'autres Fourmis (par exemple *Solenopsis*), la bifurcation a lieu plus près de la base de l'aile et la c. transversa se joint au rameau externe de la c. cubitalis, plus ou

moins loin de sa base. Chez d'autres encore, la *c. transversa* (par exemple *Pheidole*) se continue au delà du rameau externe et rejoint le rameau interne, limitant ainsi une deuxième cellule cubitale fermée. Enfin chez *Myrmica*, où l'on a une cellule cubitale incomplètement partagée, Mayr ramène l'aile à cette dernière disposition, seulement le rameau externe de la *c. cubitalis* est interrompu à sa base; par conséquent la cellule cubitale fermée est en partie limitée par la *c. transversa* qui s'étend entre les deux rameaux de la *cubitalis*.

En somme, dans le schéma de MAYR, il n'y a pas de radius, mais une cellule radiale; c'est sans doute une contradiction; quoi qu'il en soit, je n'aurais pas cessé de me servir de cette conception concrète, adoptée à tort ou à raison par presque tous les myrmécologistes actuels, excepté M. le prof. WHEELER, si elle n'avait pas l'inconvénient d'être inconciliable avec les schémas tirés de l'étude d'autres Hyménoptères, notamment des *Sessiliventres*, qui sont précisément ceux qui ont servi de point de départ à JURINE, qui ont une nervulation plus compliquée, et en même temps plus indifférente, dans le sens évolutionniste moderne<sup>1</sup>.

L'aile des Insectes les plus primitifs, en d'autres termes les moins différenciés, présente de nombreuses nervures longitudinales, réunies par des nervures transversales; par la diffé-

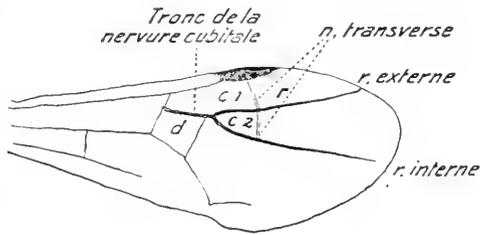


FIG. 1. — Schéma de MAYR. Cas de l'aile à 2 cubitales fermées (*Pheidole*) : la nervure cubitale et ses deux rameaux ont été dessinés d'un trait plus gros : la nervure transversale d'un trait double : *r.* cellule radiale ; *c1*, *c2* cellules cubitales ; *d* cellule discoïdale.

<sup>1</sup> Il ne faut pas oublier que la date (1855) de la publication du schéma de MAYR exclut toute influence du darwinisme ou de l'évolutionnisme. MAYR appartenait, en ce temps là, à l'école viennoise d'entomologie, pour ainsi dire analytique, qui avait pour chef REDTENBACHER.

renciation, les nervures, aussi bien les longitudinales que les transversales, se sont peu à peu réduites à un petit nombre, dans les ailes des insectes supérieurs.

Chez les Formicides, on trouve des ailes relativement indifférentes, surtout parmi les Ponérines et dans le genre *Eciton*, parmi les Dorylines. L'aile antérieure de *Eciton coecum* mâle, que je figure ici, comme diagramme de l'aile la plus indifférente, fait voir clairement, que les nervures sont les unes longitudinales (les plus longues), les autres transversales. Les nervures longitudinales (costa, subcosta, médius, brachius, radius et cubitus) ont été dessinées d'un trait plus gros ; les transversales d'un trait

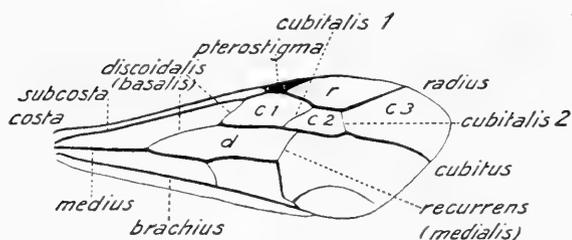


FIG. 2. — Aile d'*Eciton coecum* ♂ ; les nervures longitudinales ont été dessinées d'un trait plus gros : les transversales d'un trait plus fin ; r, c, d, comme dans fig. 1.

plus fin (discoïdalis (ou basalis), recurrens ou médialis, 1<sup>a</sup> et 2<sup>a</sup> cubitalis). Il me suffira d'indiquer sommairement la nomenclature que j'ai suivie, qui s'accorde d'ailleurs à peu

près avec celle adoptée par M. WHEELER et avec celle de la plupart des hyménoptéristes.

De l'aile antérieure primitive à deux cellules cubitales fermées<sup>1</sup>, on peut suivre l'évolution vers l'aile simplifiée du type *Formica*, à une seule cellule cubitale fermée, mais pourvue de cellule discoïdale ; enfin au type *Camponotus*, où, par la suppression de la récurrente, la cellule discoïdale disparaît.

La simplification de l'aile a lieu, dans ce cas, par la suppression d'une partie des nervures transverses, tandis que les ner-

<sup>1</sup> Les ailes antérieures à plus que deux cellules cubitales fermées, qui ont été décrites chez les Formicides (ex. *Harpegnathus*, et tout récemment, *Glyphopone* For.) devront, selon mon opinion, être regardées comme anomalies par redoublement de nervures.

vures longitudinales persistent toutes, même dans l'aile de *Camponotus*<sup>1</sup>. Le cubitus vient se souder au radius, par la réduction à zéro des nervures transverses cubitales, ou de la seule de ces nervures qui est restée, lorsque, dans la phylogénèse des *Camponotinae*, leur aile a passé du stade à deux cellules cubitales au stade à une seule cubitale. Mais nous ne savons pas par quel procédé la réduction a eu lieu. En effet, on peut imaginer différents moyens, pour ramener l'aile primitive à l'aile du type *Formica* ou *Camponotus*.

Les *Iridomyrmex* australiens femelles ont deux cellules cubitales, tandis que les mâles en général n'en ont qu'une. Il est facile de reconnaître comment se fait le changement de la nervulation : parmi les mâles, il y a des exemplaires anormaux, chez lesquels il reste des vestiges plus ou moins apparents de la deuxième cellule cubitale. Il résulte de l'examen de ces ailes anormales, qu'une portion du cubitus s'atro-

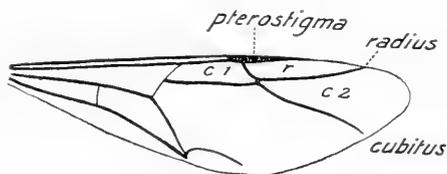


FIG. 3. — Aile de *Camponotus gigas* ♂ ; pour l'explication, voir la légende de la fig. 2.

phie, en sorte que la deuxième cubitale reste ouverte, et que la cellule cubitale unique dans l'aile des mâles, qui est homologue à la première cubitale de la femelle, est limitée en arrière, en partie par la première nervure (transverse) cubitale.

Les *Iridomyrmex* arrivent donc au type *Formica* par ce procédé très simple : leur cubitus est en partie un faux cubitus, c'est-à-dire la première nervure cubitale, la première cellule cubitale fermée correspondant réellement à la première cubitale de l'aile primitive.

\* Je penche pour expliquer de cette manière la nervulation de l'aile des *Dolichoderinae* (ex. *Tapinoma*) qui revêtent le type *Formica* ou *Camponotus*. Mais en est-il de même pour les

<sup>1</sup> Voir à l'alinéa suivant ce que je dis de l'aile des *Iridomyrmex* mâles : l'atrophie d'une portion du cubitus, qui est une nervure longitudinale, fait exception à cette règle générale.

*Camponotinae*? Je le croyais autrefois (1877); aujourd'hui j'en doute fortement.

Dans le genre *Myrmica* la première nervure cubitale part du coude du radius, pour séparer la première et la deuxième cellule cubitale, mais elle n'atteint pas le cubitus, de sorte que les deux cellules sont incomplètement séparées. Dans le genre *Pogonomyrmex*, on trouve tous les passages, depuis l'aile à deux cellules cubitales tout à fait séparées, jusqu'à la fusion complète des deux cellules. La première cellule cubitale fermée de certains *Pogonomyrmex* correspond donc à la somme des deux cubitales de l'aile primitive.

Les sexes ailés des *Ponerinae*, qui ont une seule cellule cubitale fermée, me paraissent se comporter comme *Pogonomyrmex*.

L'aile à une cubitale de *Pogonomyrmex* correspond au second cas de MAYR, où la nervure transverse de cet auteur s'unit au rameau externe de la nervure cubitale, plus ou moins loin de la bifurcation de cette nervure (type *Solenopsis*). Je trouve dans un assez grand nombre d'exemplaires de *Myrmicinae*, à ailes de ce type, des nervures anormales dans la cellule cubitale; je suppose qu'il faut interpréter ces nervures comme des vestiges de première nervure (transverse) cubitale.

Or, l'aile du type *Solenopsis* peut se transformer en type *Formica*. J'en trouve des séries tout à fait graduelles, entre autres dans les genres *Monomorium* et *Crematogaster*.

Le genre *Stenammas* (dans l'acception restreinte) dérive sans doute d'une forme à deux cellules cubitales, comme *Pheidole*. Les formes américaines ont subi une évolution particulière, qui sera décrite plus tard; les formes européennes ont l'aile du type *Formica*.

J'ai dans ma collection deux anomalies alaires de *Stenammas westwoodi*, qui me portent à expliquer de deux manières différentes comment l'aile a pu arriver au type *Formica*. Une femelle a des deux côtés une nervure qui partage incomplètement la cellule cubitale, comme chez *Myrmica*. Un mâle présente à droite une deuxième cellule cubitale petite et détachée de la

radiale. Si le cas de la femelle reproduit vraiment les conditions de transition de l'aile à deux cubitales à l'aile normale de *S. westwoodi*, on aurait une répétition de ce qui se voit chez *Myrmica*. Si, au contraire, on tient compte de l'aile anormale du mâle, comme répétition atavique, il y aurait lieu de supposer une réduction graduelle de la deuxième cellule cubitale, qui finit par disparaître tout à fait.

Nous aurions donc trois façons d'expliquer la réduction de l'aile primitive à deux cellules cubitales fermées du type *Formica* :

1. Le procédé direct, suivi par les mâles australiens d'*Iridomyrmex* : ouverture postérieure de la deuxième cellule cubitale, par la disparition d'une partie du cubitus.

2. Le procédé *Pogonomyrmex* et *Myrmica* : détachement de la première nervure cubitale du cubitus et atrophie de cette nervure, qui conduisent indirectement au type *Formica*, en passant par le type *Solenopsis*.

3. Enfin le procédé du mâle anormal de *Stenamma westwoodi* : rudimentation de la deuxième cellule cubitale.

Une autre voie conduit sans doute à supprimer dans l'aile une cellule cubitale : c'est l'abolition de la deuxième nervure (transverse) cubitale. Je suppose que c'est le chemin qu'ont suivi les *Stenamma* américains, les espèces d'*Aphaenogaster* compris jusque tout dernièrement sous le nom d'*Ischnomyrmex*<sup>1</sup>, certains *Dorymyrmex* et les *Bothriomyrmex*; probablement les *Basíceros* (*Ceratobasis*) et *Rhopalotrix*, parmi les *Dacetini*. Je ne crois pas que cette condition de l'aile ait jamais conduit au type *Formica*.

Le *Dorymyrmex planidens* Mayr femelle<sup>2</sup> a l'aile avec deux cellules cubitales fermées et pas de discoïdale; le mâle a la base du cubitus et la première nervure cubitale atrophiée et réduite à des plis de l'aile. *D. tener* Mayr femelle (du moins l'exemplaire

<sup>1</sup> *Deromyrma* For. Rev. Zool. Africaine, vol. 2, p. 350, 1913.

<sup>2</sup> Dans le *Genera Insect.*, *Dolichoderinae*, j'ai décrit l'aile de *D. planidens*, mais j'ai eu le tort d'attribuer cette aile à tout le genre et aussi au g. *Forelius*. Celui-ci a la nervulation comme *D. pyramicus*.

de ma collection) est pourvu de cellule discoïdale ; le mâle est à peu près dans les mêmes conditions que le mâle de l'espèce précédente. Chez *D. pyramicus* Rog. femelle, au contraire, la deuxième nervure cubitale a tout à fait disparu ; le mâle n'a pas de cubitus, ni de nervures cubitales ; il se trouve, par rapport à la femelle, dans les mêmes conditions que le genre vivant *Strumigenys* relativement au genre de l'ambre *Hypopomyrmex*. On voit, par ces exemples, que la réduction de la nervulation a commencé par les nervures transversales qui séparent les cellules cubitales, et petit à petit a gagné le cubitus.

Dans le genre *Leptomyrmex*, la nervulation de l'aile antérieure subit une singulière métamorphose : le ptérostigma est très étroit, presque nul ; la cellule radiale est longue et très étroite ; du milieu du radius part une nervure courbe, parfois interrompue, que je regarde comme la portion distale du cubitus, et près de sa base une nervure droite, qui rejoint le médius. J'interprète cette dernière nervure comme un résidu du cubitus qui s'est fusionné avec la nervure récurrente ; par conséquent, la cellule qui est comprise entre cette nervure, la subcosta et le médius et qui s'étend jusqu'à la base de l'aile, comprend en soi la première cellule cubitale, la discoïdale et la médiane. Il n'existe par conséquent pas de nervure discoïdale (ou basale). Comme preuve à ce que j'avance, dans l'aile du mâle de *Leptomyrmula*, Fourmi fossile de l'ambre de Sicile, que j'ai figurée dans mon mémoire de 1891, il y a un rudiment de nervure discoïdale, partant de la subcosta ; du reste, dans cette Fourmi la nervulation est à peu près identique à *Leptomyrmex*. La réduction de la nervure discoïdale ne se trouve dans aucun genre de Fourmi, excepté chez *Leptomyrmex*, et chez son parent fossile *Leptomyrmula*.

La cellule radiale fermée est la règle, dans les ailes primitives, et aussi en général dans l'aile des Fourmis. Cette cellule est comprise entre le radius et une nervure plus ou moins accusée, qui longe le bord antérieur de l'aile, à partir du ptérostigma. Souvent cette nervure se détache du bord de l'aile et se prolonge un peu au delà de l'extrémité de la cellule radiale ;

quand ce prolongement est marqué, la cellule radiale a une sorte d'appendice qui rappelle la cellule radiale appendiculée de certains *Tenthredinidae*.

Il en est de la cellule radiale ouverte ou fermée et même appendiculée, comme de la plupart des caractères morphologiques et biologiques. Remarquablement constants, dans certains cas, ils laissent en défaut, dans d'autres, les classificateurs qui se confient aveuglément à ces caractères. En général, la cellule radiale ouverte ou fermée est constante dans les genres, mais il y a des exceptions. Ainsi *Crematogaster*, où l'on trouve des espèces appartenant au même groupe, ayant les unes la cellule radiale fermée et appendiculée (*C. senegalensis* Rog.) et d'autres (*C. scutellaris* Ol.) la cellule radiale ouverte. Du reste ce genre est remarquable par l'inconstance des caractères de sa nervulation, qui varie selon les espèces.

Cependant, je crois que l'on pourrait formuler la règle phylogénétique suivante : étant admis que la cellule radiale fermée représente une condition primitive et la cellule radiale ouverte une condition dérivée ; étant admis, en outre, que les faits de la dérivation évolutive ne sont pas réversibles ; affirmer qu'un genre à radiale fermée ne peut être dérivé d'un ancêtre à radiale ouverte. La réciproque, au contraire, est vraie dans beaucoup de cas ; elle est même, je pense, la règle constante, si on remonte assez loin dans la phylogénie<sup>1</sup>.

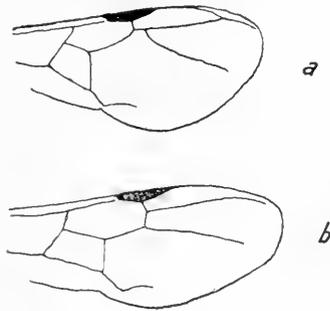


FIG. 4. — a) Extrémité de l'aile de *Crematogaster senegalensis* : la cellule radiale est fermée et appendiculée ; le cubitus est soudé en partie avec le radius et la nervure cubitale (transverse cubitale) est nulle (type *Formica*).

b) Extrémité de l'aile de *C. scutellaris* : la cellule radiale est ouverte et le cubitus n'est pas soudé au radius de sorte que la nervure cubitale est distincte (type *Solenopsis*).

<sup>1</sup> Dans le genre multiforme et très ancien, *Monomorium*, la cellule radiale est ouverte sans exception. M. FOREL a décrit récemment les ouvrières de *Tranopelta*, dont on ne connaissait auparavant que les sexes ailés ; elles sont à peine

Cette même règle de la non réversibilité a pour conséquence qu'un groupe qui a deux cellules cubitales fermées ne peut descendre d'un ancêtre qui n'en a qu'une seule, ni qu'une forme quelconque qui a une cellule discoïdale, d'une forme qui en est dépourvue; qu'en général, une aile compliquée ne saurait être dérivée d'une aile simplifiée; une aile du type *Solenopsis* d'une aile du type *Formica*, celle-ci étant plus fortement différenciée. L'inverse, au contraire, est parfaitement admissible.

Comme résultat final de ce qui vient d'être dit, je conclus que la morphologie de la nervulation des ailes offre au classificateur des ressources précieuses; mais il faut pour cela analyser et discuter avec un esprit critique les caractères que l'on en tire, et ne pas se contenter de formules composées de chiffres et même de paroles arides. Ainsi que dans beaucoup de choses, la lettre tue.

reconnaissables des ouvrières de certains *Monomorium* à antennes de 11 articles. Les ouvrières de *Diplomorium* et *Bondroitia* font transition insensible de *Monomorium* à *Solenopsis*; le mâle de *Bondroitia* ne peut pas être distingué génériquement du mâle des *Solenopsis* de grande taille (*S. geminata* F.). Or les femelles et mâles de tous les genres qui viennent d'être nommés ont la cellule radiale ouverte. Je suis donc amené à en faire une série phylétique allant de *Monomorium* à *Solenopsis*.

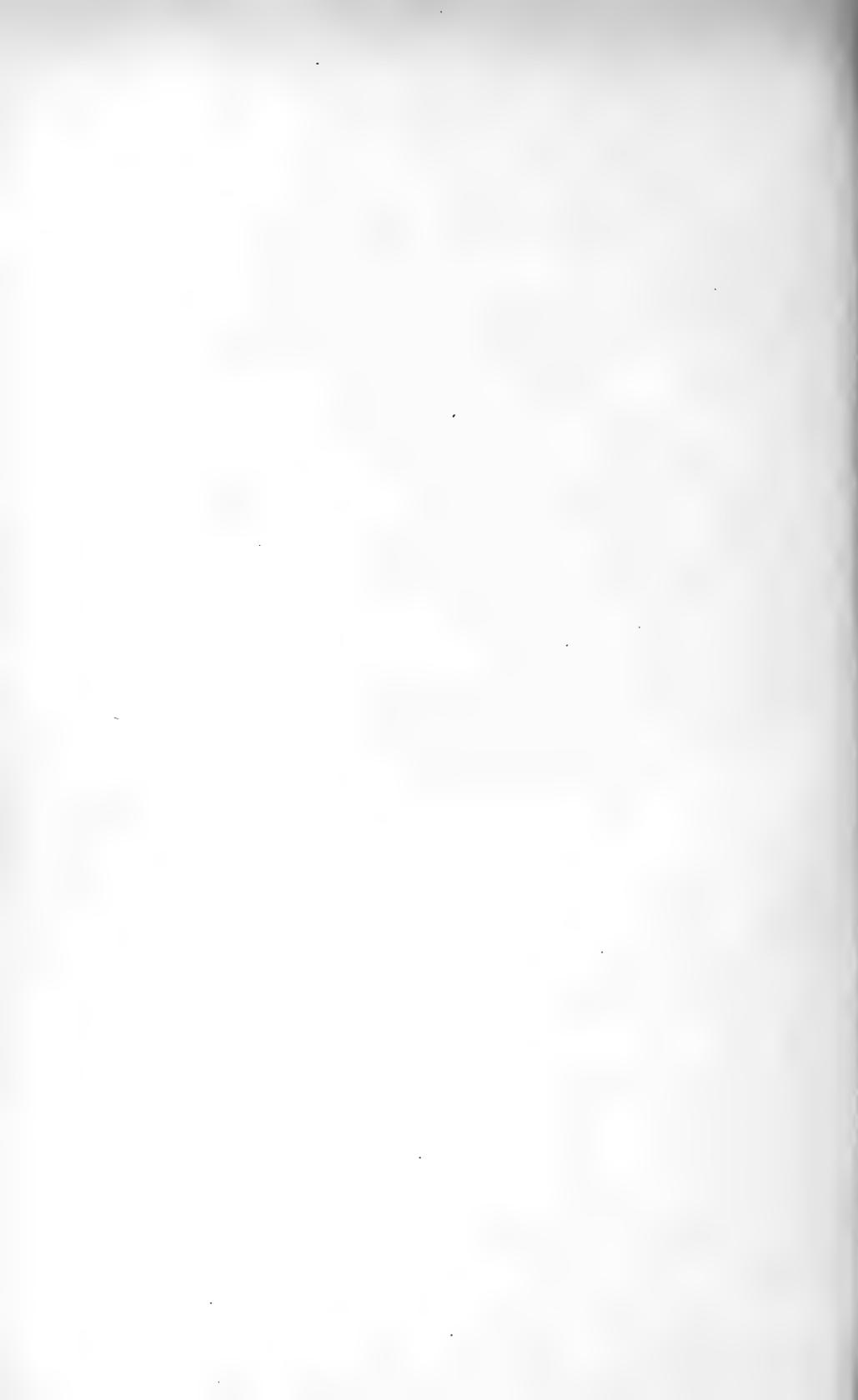
Mais, dans une série de genres qui a été regardée, évidemment à tort, comme étroitement parente de *Tranopelta* et de *Solenopsis*, la cellule radiale est constamment fermée; elle ne saurait donc descendre de *Monomorium*. J'entends parler des genres *Pheidologeton*, *Oligomyrmex*, *Erebomyrmex*, *Carebara*, qui constituent un groupe parallèle, tendant comme *Solenopsis*, à la lestobiose.

En conséquence de tout cela, je regarde la tribu des *Solenopsidini*, comprenant *Monomorium* et une foule d'autres genres, comme distincte de la tribu des *Pheidologetini*.

---

## BIBLIOGRAPHIE

- 
- JURINE, L. *Nouvelle méthode de classer les Hyménoptères et les Diptères*. Paris, 1807.
- NYLANDER, W. *Adnotationes in Monographiam Formicarum borealium europae*, Acta Soc. Sc. Fennicae; vol. 2, p. 875-943, tab. 18, 1846.
- MAYR, G. *Formicina Austriaca*, etc., Verh. Zool.-bot. Ver., vol. 5, p. 273-478, 1855.
- EMERY, C. *Saggio di un ordinamento naturale dei Mirmicidae ecc.*, Bull. Soc. Ent. Ital.; vol. 9, p. 67-84, tav., 1877.
- ID. *Le Formiche dell'Ambra siciliana nel Museo mineralogico dell'Università di Bologna*, Mem. Acc. Sc. Bologna (5), vol. 1, p. 141-165, 3 tav., 1891.
- ID. In: WYTSMAN, *Genera Insectorum*, fasc. 137; *Hymenoptera, Formicidae, subf. Dolichoderinae*; 1912.
- WHEELER, W. M. *Ants*, N. York, 1910.
-



# Contribution à l'étude des Nématodes libres du Lac Léman

PAR

**B. HOFMÄNNER**

Lic. ès Sc.

Avec les planches 15 et 16.

## Introduction.

Ce travail est l'exposé de nos recherches sur les Nématodes libres du Lac Léman, dont l'étude nous a été suggérée par M. le Prof. BLANC. En parcourant les travaux publiés dans ces vingt dernières années sur les faunes de nos eaux lacustres et campagnardes, on constate que les Nématodes sont signalés ici et là comme habitant soit le littoral, soit les profondeurs de certains de nos lacs suisses, mais leur systématique est négligée et ces mentions ne se rapportent pas toujours à des espèces bien déterminées.

Or ce fut un Nématode, *Mermis aquatilis* Dujardin, trouvé accidentellement le 2 avril 1869 par F.-A. FOREL (23, p. 232) devant Morges, à une profondeur de 40<sup>m</sup>, qui révéla au grand savant vaudois l'existence d'une faune profonde dans nos lacs suisses. On a donc le droit de s'étonner que l'on soit encore

aujourd'hui si peu renseigné sur les Nématodes des lacs subalpins de notre pays.

En 1869, F.-A. FOREL (19) signale trois espèces : *Dorylaimus stagnalis* Duj., *Trilobus gracilis* Bastian, *Mermis aquatilis* Duj., qu'il a rencontrées régulièrement en nombre assez considérable dans toutes les profondeurs du Léman. Plus tard, ce savant mentionne ces mêmes espèces dans d'autres lacs suisses, et les cite dans son ouvrage : *Le Léman* (23). De 1890 à 1894, le Prof. ZSCHOKKE (49, 50) étudiant plus particulièrement avec ses élèves la faune des lacs alpins du Rhætikon et des lacs jurassiens, réussit à trouver un certain nombre d'espèces de Nématodes libres dont il cite les noms dans divers travaux faunistiques. Ce sont :

*Trilobus pellucidus* Bast. (lacs du Rhætikon).

» *gracilis* Bast. »

*Monohystera crassa* Bütschli (lac de Partnun).

*Dorylaimus stagnalis* Duj. (lacs du Rhætikon, Jardin du Valais).

*Tripyla intermedia* Bütschli (Jardin du Valais).

*Mononchus* spec. ? (lac inférieur de Fenêtre).

*Mermis aquatilis* Duj. (lacs du Rhætikon).

Ainsi se trouve augmentée de trois genres et de quatre espèces la liste première établie par F.-A. FOREL, et on peut déjà deviner le caractère cosmopolite de nos Vers, puisque les conditions précaires qui leur sont offertes dans le fond des lacs alpins leur suffisent pour s'y maintenir.

Lors de son voyage en Italie, DE MAN (30) traversant la Suisse s'est un peu occupé des Nématodes libres du Rotsee près de Lucerne, car il mentionne cet habitat pour cinq espèces : *Cyatholaimus tenax* De Man; *Mononchus macrostoma* Bast; *Prismatolaimus dolichurus* De Man; *Prismatolaimus intermedius* De Man et *Plectus cirratus* Bast.

En 1897, FUHRMANN (24) s'occupant de la faune des lacs alpins du Tessin, donne la liste suivante comme résultat de ses déterminations :

*Dorylaimus stagnalis* Duj.

*Dorylaimus stagnalis tenuicaudatus* Bast.

» spec. ?

*Trilobus gracilis* Bast.

» spec. ?

*Mononchus papillatus* Bast.

*Trypila* spec. ?

*Monohystera* spec. ?

De 1900 à 1910 paraissent divers travaux faunistiques sur les lacs alpins suisses dans lesquels on voit le groupe des Nématodes s'enrichir toujours davantage d'espèces bien déterminées. Nous devons citer d'après BAUMANN (3) :

*Monohystera crassa* Btli.

» *stagnalis* Bast.

» *paludicola* De Man.

*Plectus tenuis* Bast.

» *cirratus* Bast.

*Mononchus macrostoma* Bast.

*Dorylaimus stagnalis* Duj.

» *filiformis* Bast.

» spec. ?

Dans les eaux du Jura, THIÉBAUD et FAYRE (47 et 48) et THIÉBAUD (49) ont rencontré :

*Dorylaimus stagnalis* Duj.

*Trypila* spec. ?

*Monohystera* spec. ?

Telle était l'état de nos connaissances sur les Nématodes libres de la Suisse au moment où ZSCHOKKE publia son ouvrage : *Die Tiefseefauna der Seen Mitteleuropas* (56). ZSCHOKKE (p. 85), en se basant sur les travaux de VON DADAY (13) et JÄGERSKIÖLD (26), arrive à la conclusion que la faune des Nématodes libres doit présenter une richesse de faits intéressants et inattendus, soit au point de vue du nombre des espèces, soit au point de vue de leur distribution et de leur biologie. Mais, ZSCHOKKE constate, non sans regrets, que la faunistique et la systématique des Nématodes libres sont encore si mal connues qu'on ne peut songer à les utiliser pour des études de zoogéographie. Cepen-

dant, sa liste des Nématodes des lacs subalpins, dressée d'après ses propres recherches et des observations d'autres auteurs, nous donne déjà une meilleure idée de ce groupe, et de la répartition de ses représentants dans les lacs suisses, ce qui ressort de la liste suivante :

1. *Trilobus gracilis* Bast. F.-A. FOREL (19, 20, 23) le signale à toutes les profondeurs du Léman jusqu'à la profondeur maximale de 310<sup>m</sup>. Une distribution analogue est signalée pour les lacs de Joux et de Neuchâtel.

2. *Dorylaimus stagnalis* Duj. a été trouvé dans les différentes profondeurs du lac d'Annecy, lac Léman, lac de Neuchâtel, Bodan, lac des Quatre-Cantons et lac de Joux.

3. *Dorylaimus crassoïdes* Jägerskiöld (26) fut trouvé par HOFSTEN (25) dans le lac de Thoune, de 30 à 100<sup>m</sup> de profondeur.

4. *Dorylaimus bathybius* v. Daday (13) recueilli par ZSCHOKKE dans le lac des Quatre-Cantons, à l'exception de la cuvette d'Alpnach.

5. *Dorylaimus zschokkei* v. Daday (13), du lac des Quatre-Cantons, de 50 à 214<sup>m</sup> de profondeur.

6. *Ironus ignavus* Bast., signalé par HOFSTEN (25) comme très abondant à toutes les profondeurs des lacs de Thoune et Brienz.

7. *Ironus kelveticus* v. Daday (13), de l'Alpnachersee, trouvé à 32<sup>m</sup> par ZSCHOKKE.

8. *Mermis aquatilis* Dujardin<sup>1</sup>. Cette espèce, dont le nom désigne certainement un certain nombre de formes encore mal connues, a une vaste distribution. Elle a été trouvée dans le lac Léman jusque dans les plus grandes profondeurs. Elle est signalée dans les lacs d'Annecy, de Neuchâtel (25 à 100<sup>m</sup>), de Zurich (60 à 140<sup>m</sup>), de Zoug (200<sup>m</sup>), de Brienz et Thoune (25 à 100<sup>m</sup>), du Bodan (jusqu'à 200<sup>m</sup>) et du lac de Côme (100<sup>m</sup>). F.-A. FOREL l'a trouvée vivant en parasite dans les larves de *Tanipus*, sur

<sup>1</sup> VON DADAY (13), dans son travail sur les Némathelminthes suisses, ne décrit pas moins de 17 espèces différentes de *Mermithidae*.

les racines de plantes aquatiques, spécialement du *Potamogeton crispus*.

9. *Gordius aquaticus* L. se rencontre dans les eaux du littoral. F.-A. FOREL (23) l'a récolté à diverses profondeurs; il la qualifie d'espèce erratique, arrivée accidentellement dans cet habitat.

En prenant en considération la liste établie par ZSCHOKKE, les espèces trouvées dans les lacs alpins et le grand nombre d'espèces connues de Nématodes libres (le chiffre de 300 est dépassé), on pouvait prévoir que la faune du Léman devait être très riche.

Dès le début de nos recherches, nous avons eu la joie de constater que dans ce lac, les Nématodes libres n'étaient point rares, qu'ils représentaient une population importante à toutes les profondeurs, devant aussi jouer son rôle dans l'économie générale de cette grande nappe d'eau. En effet, après une année seulement de pêches et de dragages, nous avons réussi à en récolter 43 espèces appartenant à 19 genres; 5 espèces appartenant à 5 genres sont nouvelles.

Nous avons exclu de notre travail, les représentants de la famille des *Mermithidae*, pour les raisons suivantes. On sait que ces Nématodes sont des animaux endoparasites dans leur âge larvaire et qu'ils sont libres à l'état adulte. Les œufs pondus dans l'eau présentent un développement embryonnaire déjà très avancé (nous avons même pu constater la formation de la gastrula au moment de la ponte). De l'œuf sort une larve pourvue d'un stylet, à l'aide duquel elle peut facilement pénétrer à l'intérieur des larves de Diptères, où elle évolue pour n'en sortir qu'au moment où ses organes génitaux sont en voie de formation. Mais l'animal sorti de la larve de Diptère subit encore deux à trois mues qui le font changer d'aspect. C'est pour cela que nous remettons à plus tard l'étude de ces formes pour pouvoir les comparer aux animaux adultes élevés en culture. Les caractères morphologiques de la queue varient à la suite des mues larvaires. Nous avons pu, en effet, remarquer que la corne caudale, qui semble constituer le caractère typique de certaines formes, disparaît pendant ces mues. Il faut donc éviter de com-

parer ces *Mermis* lorsqu'ils sont à l'état larvaire, sous peine d'être exposé à faire autant d'espèces différentes que le développement présente de stades. Telle est peut-être l'origine des 17 espèces créées par VON DADAY (13).

Pour obtenir des résultats ayant quelque valeur au point de vue zoogéographique, nous avons fait des recherches un peu partout dans le lac Léman et pratiqué de nombreux dragages devant Ouchy, Lutry, Rivaz, Villeneuve, Yvoire, Morges, etc., et dans le but d'élucider certaines questions d'origine et de provenance, nous avons souvent dragué dans la même région à des profondeurs variant de 10,20,60 à 300<sup>m</sup>.

Nous avons jugé utile, pour faciliter les recherches des zoologistes de notre pays, d'indiquer la bibliographie relative aux genres établis, ainsi que leur diagnose, et de donner quelques renseignements sur la biologie des espèces.

Nous présentons ici avec plaisir nos meilleurs remerciements à tous ceux qui nous ont aidé au cours de ce travail.

À notre maître, M. le Prof. BLANC, qui nous a toujours guidé de ses conseils bienveillants, nous sommes heureux d'adresser l'hommage de notre plus vive gratitude.

Nous n'aurons garde d'oublier M. P. MURISIER, toujours prêt à nous donner conseil et à nous aider dans la vérification des observations nouvelles. Son amabilité lui donne droit à toute notre reconnaissance.

Qu'il nous soit permis enfin de remercier également M. le Prof. BEDOT, directeur de la *Revue suisse de Zoologie*, qui a bien voulu publier ce travail.

### Technique.

*Récolte du matériel.* Il y a partout des Nématodes libres dans le lac Léman. On en trouve dans la végétation qui recouvre les pierres immergées près du bord et les pilotis des embarcadères de bateaux, dans la pellicule qui se forme autour des végétaux en décomposition à la surface de l'eau; ces Vers se tiennent

blottis en grand nombre parmi les plantes aquatiques telles que *Potamogeton*, *Myriophyllum*, *Elodea*, *Chara*, dans les Algues filamenteuses, et on en trouve surtout beaucoup vivant dans le sable ou dans la vase, ou encore dans le feutre organique qui se forme à la surface du limon à partir de 60<sup>m</sup> de profondeur.

Pour nous procurer les matériaux nécessaires à notre étude et les sortir de ces milieux, nous avons utilisé la coiffe fixée à une longue canne à pêche, le racloir muni d'un sac, le harpon et la drague, et ce modeste outillage nous a suffi.

Mais nous avons toujours dû tamiser le sable ou le limon recueilli avec la drague à travers deux tamis, l'un à 1225, l'autre à 225 mailles par cm<sup>2</sup>, pour nous débarrasser des particules très fines du limon qui troublent l'eau. Le sable ou le limon tamisé est réparti ensuite dans de nombreux cristallisoirs placés dans un grand bac alimenté par de l'eau courante. Ce procédé nous a permis de conserver du matériel vivant pendant des semaines, parce qu'il facilite la formation du feutre organique à la surface du limon ainsi traité. Or, ce feutre une fois constitué, rien n'est plus facile que d'en détacher du limon sous-jacent des fragments petits et grands, à l'aide de fines pinces, d'une aiguille-lancette ou d'une spatule, pour les examiner sous la loupe (Occ. n° 20 Reichert). Ces Vers sont généralement de très petite taille, puisque les plus grands, appartenant à l'espèce *Dorylaimus stagnalis* Dujardin, ne mesurent que 5 à 7<sup>mm</sup> de longueur.

La recherche des Nématodes qui se plaisent parmi les plantes est plus laborieuse, car ils s'abritent un peu partout, et c'est sous la loupe qu'il faut dilacérer les végétaux en menus morceaux. Le triage des exemplaires étant fait sous la loupe, il est de toute nécessité de les examiner vivants sous le microscope avant de songer à les fixer pour en faire des préparations durables, car telle ou telle espèce se laissera reconnaître facilement aux mouvements généraux de son corps, à ceux plus particuliers des pièces mobiles de l'armature buccale, de l'œsophage, de l'organe copulateur, qui ne peuvent guère être bien étudiés que sur l'animal vivant, dont les téguments sont généralement transparents.

*Fixation.* Après avoir essayé plusieurs réactifs, nous avons trouvé que le meilleur procédé de fixation était d'exposer les Nématodes, soigneusement triés et placés dans une goutte d'eau sur un porte-objet, pendant quelques secondes au-dessus de la flamme d'une lampe à esprit de vin, en évitant l'ébullition. La fixation par la chaleur a cet avantage précieux que les petits Nématodes se déroulent et se détendent toujours dans l'eau chauffée, ce qui facilite beaucoup l'étude de la forme du corps, et surtout les mensurations à faire au micromètre oculaire.

Pour fixer à la fois un grand nombre d'individus triés et recueillis dans un verre de montre, nous les tuons en versant sur eux de l'eau bouillante; il est prudent de ne laisser agir celle-ci que pendant une fraction de seconde, cela afin d'éviter qu'ils ne deviennent fragiles et cassants. Voir E. ANDRÉ (1).

Le procédé de fixation recommandé par DITLEVSEN (15), soit l'exposition des Nématodes contenus dans une petite goutte d'eau aux vapeurs d'acide osmique, nous a donné parfois de bons résultats. Le mélange de CARNOY : alcool absolu 3 parties et acide acétique glacial 1 partie, est à employer pour étudier les détails histologiques. Après avoir encore expérimenté le mélange de DITLEVSEN (15) : acide picrique 3 parties et acide acétique 1 partie et le mélange formol-alcool acétique : Formol 10 parties, alcool 95° 35 parties, acide acétique glacial 5 parties, eau distillée 50 parties, nous avons préféré opérer la fixation par la chaleur, étant donnée la simplicité du procédé.

*Conservation, coloration.* Pour conserver les Nématodes nous nous sommes servi d'alcool à 80 %, de formol en solution à 2 et 4 % et de préférence du mélange de formol et de glycérine d'ANDRÉ (1) : eau distillée 80 parties, formol 10 parties, glycérine 10 parties, et de glycérine pure.

Le carmin acétique, le carmin boracique alcoolique nous ont toujours donné des colorations diffuses. Nous nous sommes très bien trouvé, pour colorer les petits sujets, en ajoutant au mélange alcool et glycérine dans lequel ils étaient conservés, une goutte d'acide picrique concentré ou de vert de méthyle, ou encore de vert malachite.

Les préparations microscopiques montées au baume de Canada ou à la glycérine-gélatine ne nous ayant donné que des résultats peu satisfaisants, toutes nos préparations ont été faites dans la glycérine. Pour éviter d'avoir des spécimens plissés et ratatinés par le passage trop brusque des exemplaires conservés au mélange eau distillée 20 parties, alcool 95 ° 10 parties, glycérine 3 parties, nous les maintenons dans ce mélange à l'étuve ou sur un banc de cuivre à la température de 25 à 30°; l'eau et l'alcool s'évaporent petit à petit et, quand la glycérine du mélange est assez concentrée, les spécimens sont transportés dans une goutte de glycérine pure, à laquelle nous ajoutons de préférence une petite goutte de vert malachite; puis nous lutons la préparation avec un mastic composé de cire à cacheter dissoute dans de l'alcool absolu. Les préparations montées ainsi se conservent très bien.

Si la plupart des Nématodes libres se laissent assez bien préparer, il en est quelques-uns, tels que les *Monohystera*, *Diplogaster*, *Tylenchus*, avec lesquels il est très difficile d'obtenir des préparations convenables, car ils supportent très mal les manipulations du montage.

### Morphologie générale.

Nous jugeons utile de rappeler brièvement quels sont les caractères morphologiques, faciles à distinguer, et qu'il est nécessaire de connaître pour pouvoir déterminer les Nématodes libres vivant en eau douce.

Le corps allongé de ces Vers, plus ou moins effilé aux deux extrémités, est protégé par une cuticule résistante, lisse ou ornée de stries longitudinales ou transversales; ces deux sortes de stries peuvent être présentées par le même Ver (*Diplogaster rivalis* Leydig). Les espèces dont la cuticule est striée transversalement sont plus nombreuses que celles à cuticule avec stries longitudinales; celles-ci sont plutôt rares et appartiennent au genre *Dorylaimus* Duj. Les espèces des genres *Mono-*

*hystera* Bast., *Trilobus* Bast., *Chomadora* Bast. ont la cuticule ornée de courtes soies éparses insérées sur les lignes submédianes ou sans aucune régularité sur toute la surface du corps. La cuticule du genre *Dorylaimus* Duj. est toujours lisse. Les membranes latérales situées sur les champs latéraux sont bien visibles chez les genres *Plectus* Bast., *Cephalobus* Bast., *Tylenchus* Bast., alors que les genres *Monohystera* Bast., *Tripylla* Bast., *Mononchus* Bast. et *Dorylaimus* Duj. en sont toujours dépourvus.

Les taches ocellaires placées dans la région céphalique, et bien connues chez les Nématodes libres marins, font en général défaut à ceux qui vivent dans l'eau douce ; nous avons pu constater leur présence chez *Monohystera paludicola* De Man, *Chromadora bioculata* M. Schultze, où elles sont de couleur rouge cramoisi ou brunâtres. Ces taches sont accompagnées de corpuscules lenticulaires très réfringents chez *Monohystera paludicola* De Man. Les quatre taches fusiformes de couleur jaune orangé que l'on observe chez *Dorylaimus flavomaculatus* v. Linst. ne nous paraissent pas pouvoir être assimilées aux taches ocellaires ; leur situation dans les lignes submédianes, leur nombre et leur structure nous portent à les considérer comme étant plutôt des organes glandulaires.

Les deux organes latéraux, situés à une petite distance de l'extrémité antérieure dans les champs latéraux, sont encore mal connus ; on leur attribue des fonctions sensorielles. Nous les avons observés chez les espèces des genres *Monohystera* Bast., *Plectus* Bast., *Chromadora* Bast., *Diplogaster* Schultze, *Ethmolaimus* De Man, *Cylindrolaimus* De Man. Ces organes latéraux varient beaucoup dans leur forme. Ils semblent être de simples dépressions circulaires de la cuticule chez les *Monohystera*, elliptiques chez les *Plectus* et en spirale chez *Plectus pedunculatus* n. sp. et *Chromadora foreli* n. sp. Les espèces des genres *Trilobus* Bast. et *Dorylaimus* Duj. en sont toujours dépourvues.

L'étude des soies et papilles qui se trouvent souvent autour de la bouche, soit à l'extrémité de la région céphalique, doit

être faite avec le plus grand soin ; la présence ou l'absence de celles-ci offrent de bons caractères spécifiques ; ainsi *Trypyla papillata* Btli. est dépourvue de soies, tandis que *Trypyla filicaudata* De Man en possède. Les genres *Alaimus* De Man, *Aphelenchus* Bast., *Tylenchus* Bast et *Dorylaimus* Duj. en sont toujours dépourvus.

L'extrémité postérieure du corps, soit la queue, présente une grande variété dans sa forme. Souvent très allongée, filiforme, par exemple chez *Trypyla filicaudata* De Man, elle peut être très courte, comme chez *Dorylaimus obtusicaudatus* Bast. Quelques genres possèdent une queue renflée en massue à son extrémité libre (*Trilobus*, *Plectus*, *Mononchus*). Chez quelques espèces du genre *Dorylaimus* nous constatons un dimorphisme sexuel : la queue est longue, pointue chez la femelle, courte et arrondie chez le mâle (*Dorylaimus stagnalis* Duj., *D. filiformis* De Man, *D. macrolaimus* De Man).

La queue des genres *Trilobus*, *Trypyla*, *Monohystera*, *Plectus*, *Chromadora* contient trois grandes glandes, dites caudales, sécrétant un mucus qui sort par un tube excréteur terminal, permettant à l'animal de se fixer momentanément sur quelque corps étranger.

L'orifice buccal s'ouvre directement dans le canal œsophagien (*Alaimus*, *Trypyla*), ou il donne accès dans une cavité buccale dont les dimensions et la forme sont très variables (*Monohystera*, *Trilobus*). Un vestibule, passage rétréci, peut être placé entre l'orifice buccal et la cavité buccale (*Mononchus*). Les parois de la cavité buccale possèdent un revêtement chitineux présentant des épaisissements longitudinaux et transversaux qui constituent, par leur ensemble, une armature buccale. Souvent ces épaisissements sont différenciés en dents ou crochets (*Trilobus*, *Mononchus*), qui sont mobiles chez *Ironus ignavus* Bast. Les *Dorylaimus*, dépourvus de dents, possèdent un stylet mobile et creux, dont l'extrémité libre présente une ouverture obliquement échancrée. Ce stylet peut être protracté au dehors de la cavité buccale. Chez les *Tylenchus* le stylet creux est composé de trois pièces chitineuses longitudinales dont l'extrémité pos-

térieure est renflée en tête d'épingle. Le stylet est probablement un appareil de succion.

L'œsophage est un organe allongé, rectiligne, musculéux et percé d'un canal central à parois chitineuses, qui généralement s'élargit vers le point de jonction avec l'intestin. Il peut présenter un renflement muni d'un appareil valvulaire dit le bulbe, placé dans la région moyenne (genres *Diplogaster* et *Tylenchus*) ou à l'extrémité postérieure (*Plectus*, *Cephalobus*, *Chomadora*, *Ethmolaimus*). Chez *Diplogaster* et *Tylenchus* ce bulbe moyen est suivi d'un renflement accessoire toujours dépourvu de valvules. L'œsophage des genres *Alaimus*, *Tripyla*, *Trilobus*, *Monohystera*, *Mononchus* et *Dorylaimus* est dépourvu de bulbe.

L'intestin proprement dit débouche à l'anus, en se rétrécissant parfois quelque peu au-devant de cet orifice pour former le rectum.

Le pore excréteur est parfois facile à constater et à déterminer chez *Plectus* et *Cephalobus*, tandis que nous l'avons vainement cherché chez plusieurs genres (*Monohystera*, *Tripyla*, *Mononchus*, *Dorylaimus*, etc.).

Les Nématodes libres sont tous à sexes séparés. Les mâles se distinguent des femelles par la forme de leur queue (*Dorylaimus stagnalis* Duj.), par des dimensions ordinairement plus petites et par la conformation de la partie terminale de l'appareil génital, qui offre de bons caractères spécifiques. Les testicules sont pairs et courts comme chez *Tripyla* et *Dorylaimus*, ou bien il n'existe qu'une glande testiculaire plus ou moins allongée (*Monohystera*). Le canal éjaculateur, toujours unique, s'ouvre dans la partie cloacale de l'intestin, du côté ventral. C'est dans cette région que s'observe parfois une bourse copulatrice (*Rhabditis brevispina* Claus) et l'armature copulatrice, qui ne manque jamais. Celle-ci consiste en deux spicules plus ou moins recourbés, souvent accompagnés de pièces accessoires, qui paraissent être des épaisissements cuticulaires de la paroi cloacale, destinés à maintenir les spicules dans la bonne direction, lors de leur évagination pendant l'accouplement.

L'appareil génital femelle est pair (*Tripyla*, *Trilobus*, *Plectus*, *Chromadora*, *Dorylaimus*, etc.) ou impair (*Alaimus*, *Monohystera*). L'orifice génital femelle est placé au milieu du corps lorsque les ovaires sont pairs; il est déplacé en arrière, ou en avant du corps, lorsqu'une des moitiés de l'appareil est seule développée. Le vagin est souvent accompagné de petites glandes qui débouchent près de la vulve.

C'est en tenant compte des diverses particularités morphologiques qui viennent d'être signalées succinctement que nous avons déterminé tous les Nématodes recueillis dans le Léman; mais nous avons, en outre, fait des mensurations de la longueur du corps, de son diamètre, de la longueur de l'œsophage et de la longueur de la queue.

COBB (8) a exprimé en % de la longueur totale du corps les rapports des dimensions (diamètre, œsophage et queue), ce qui est compliqué et long à calculer. Nous avons préféré employer la formule de DE MAN, qui exprime les rapports suivants :

$$\frac{\text{Longueur du corps}}{\text{Diamètre}} = \alpha \quad \frac{\text{Longueur du corps}}{\text{Long. de l'œsoph.}} = \beta \quad \frac{\text{Longueur du corps}}{\text{Long. de la queue}} = \gamma$$

Les quotients  $\alpha$ ,  $\beta$  et  $\gamma$  représentent ainsi les dimensions relatives de ces parties par rapport à la longueur totale du corps. Mais nous avons remarqué que les rapports  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  sont loin d'être constants chez les représentants d'une même espèce, et que l'on est forcé d'admettre des valeurs extrêmes entre lesquelles ces rapports oscillent. Afin d'éviter des causes d'erreur, nos mesures ont toujours été faites sur des individus adultes, car, chez les jeunes, l'œsophage, par exemple, est plus long par rapport à la longueur du corps que chez l'adulte.

La détermination des espèces appartenant à des genres riches en espèces (*Monohystera*, *Plectus*, *Dorylaimus*) n'est pas facile, et cela tient au fait que dans ces genres les espèces diffèrent très peu les unes des autres par leurs caractères morphologiques.

## TABLEAU SYNOPTIQUE DES GENRES.

Nous donnons ici un tableau de détermination des genres de Nématodes libres rencontrés dans le Léman.

- |   |    |                       |
|---|----|-----------------------|
| 1. Cavité buccale absente . . . . .   | 2  |                       |
| Cavité buccale distincte . . . . .  | 3  |                       |
| 2. Extrémité céphalique nue, dépourvue de lèvres<br>et papilles . . . . .   | 1  | <i>Alaimus.</i>       |
| Extrémité céphalique armée de lèvres avec pa-<br>pilles . . . . .   | 2  | <i>Tripyla.</i>       |
| 3. Cavité buccale de forme variable, mais dépour-<br>vue de dents, crochets ou stylets . . . . .  | 4  |                       |
| Cavité buccale de forme variable, armée de<br>dents, crochets ou stylets . . . . .  | 11 |                       |
| 4. Œsophage sans bulbe, ou, lorsqu'il y en a un,<br>celui-ci est dépourvu d'appareil valvulaire   | 5  |                       |
| Œsophage pourvu d'un bulbe avec appareil val-<br>vulaire ou de dents . . . . .  | 9  |                       |
| 5. Cavité buccale très peu profonde . . . . .   | 6  |                       |
| Cavité buccale plus ou moins allongée . . . . .   | 8  |                       |
| 6. Cavité buccale petite, peu profonde, à parois<br>minces, sans pièces épaissies . . . . .   | 3  | <i>Monohystera.</i>   |
| Cavité buccale très distincte, à parois chiti-<br>neuses épaisses . . . . .   | 7  |                       |
| 7. Cavité buccale, peu profonde, de forme prisma-<br>tique, organe latéral linéaire . . . . .   | 4  | <i>Prismatolaimus</i> |
| Cavité buccale en entonnoir à parois épaisses.<br>Bourrelet saillant à l'entrée de l'œsophage.<br>Extrémité céphalique toujours pourvue de<br>soies . . . . .   | 5  | <i>Trilobus.</i>      |
| 8. Cavité buccale très étroite et profonde, formée<br>de trois pièces chitineuses minces, qui con-<br>vergent en arrière. Extrémités distales des<br>pièces chitineuses portant une petite dent.<br>Région céphalique dépourvue de soies et pa-<br>pilles . . . . . | 6  | <i>Rhabdolaimus.</i>  |
| Cavité buccale de forme cylindrique ; sa largeur  |    |                       |

- reste partout la même. Extrémité céphalique avec soies et papilles . . . . . 7 *Cylindrolaimus*.
9. Cavité buccale allongée, à parois chitineuses épaissies irrégulièrement. Extrémité céphalique dépourvue de soies . . . . . 8 *Cephalobus*.  
Cavité buccale à parois chitineuses d'une épaisseur égale dans toutes les parties . . . . . 10
10. Dans la région antérieure, un organe latéral; la queue du mâle dépourvue de bourse . . . . . 9 *Plectus*.  
Organe latéral fait défaut; queue du mâle avec une bourse . . . . . 10 *Rhabditis*.
11. Cavité buccale armée d'une ou plusieurs dents, mais sans stylet . . . . . 12  
Cavité buccale armée de stylets, dépourvue de dents . . . . . 17
12. Trois dents à l'entrée de la cavité buccale très profonde, s'écartant vers l'extérieur par un mouvement des trois lèvres mobiles . . . . . 11 *Ironus*.  
Extrémité céphalique sans lèvres mobiles . . . . . 13
13. Œsophage avec un bulbe moyen, pourvu de valvules; cavité buccale avec une ou plusieurs dents . . . . . 12 *Diplogaster*.  
Œsophage sans bulbe moyen . . . . . 14
14. Extrémité céphalique dépourvue de soies; porte des papilles; œsophage sans bulbe . . . . . 13 *Mononchus*.  
Extrémité céphalique armée de soies. Œsophage pourvu d'un bulbe terminal . . . . . 15
15. Cavité buccale formée d'une partie antérieure pourvue de dents et d'une partie postérieure cylindrique, à parois chitineuses épaissies; bulbe œsophagien peu développé . . . . . 14 *Cyatholaimus*.  
Bulbe œsophagien bien développé. Cavité buccale avec pièces chitineuses compliquées . . . . . 16
16. Cavité buccale formée d'une partie antérieure pourvue de dents, en forme de cuvette, et d'une partie postérieure cylindrique . . . . . 15 *Ethmolaimus*.  
Cavité buccale petite, caliciforme ou en entonnoir, avec une grande dent dorsale . . . . . 16 *Chomadora*.
17. Stylet simple, penniforme dans la partie anté-

- rière. Œsophage sans bulbe, mais élargi dans sa partie postérieure . . . . . 17 *Dorylaimus*.
- Styilet composé de trois pièces chitineuses, dont chacune porte un renflement postérieur en forme de tête d'épingle . . . . . 18
18. Œsophage avec un bulbe moyen pourvu d'appareil valvulaire et d'un bulbe postérieur. Mâles avec bourse copulatrice . . . . . 18 *Tylenchus*.
- Œsophage ne possédant qu'un bulbe postérieur pourvu de valvules. Mâles dépourvus de bourse copulatrice . . . . . 19 *Aphelenchus*.

### Description des Espèces.

#### Genre *Alaimus* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 29.

Corps allongé, grêle, effilé aux extrémités; cuticule complètement lisse; organe latéral peu visible, petit et de forme circulaire.

Pas de cavité buccale, œsophage graduellement élargi en arrière, dépourvu de bulbe. Ovaire impair s'étendant en arrière de la vulve, entre celle-ci et l'anus. Spicules du mâle courts, épais et dépourvus de pièces accessoires. Trois à cinq papilles préanales.

Nématodes aux mouvements lents, souvent enroulés et ensevelis dans la vase.

#### 1. *Alaimus primitivus* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 29, pl. I, fig. 1.

Dans le produit de nos dragages, nous avons recueilli 6 femelles et 7 mâles de cette espèce, à des profondeurs variant de 60 à 280<sup>m</sup>.

Dimensions moyennes : longueur du corps ♀ 1<sup>mm</sup>,550, ♂ 1<sup>mm</sup>,700.

$\alpha = \text{♀ } 74, \text{♂ } 70; \beta = \text{♀ } 4,5, \text{♂ } 4; \gamma = \text{♀ } 15,5, \text{♂ } 14.$

Vulve située un peu en arrière du milieu du corps.

Si les caractères morphologiques des individus trouvés dans le Léman sont identiques à ceux de l'espèce type décrite par DE MAN, leur longueur est cependant toujours supérieure (♀ 1<sup>mm</sup>,2, ♂ 1<sup>mm</sup> long. DE MAN). Il se peut que cette différence résulte uniquement de l'influence du milieu.

L'ovaire d'une des six femelles était replié dans sa partie terminale et occupait environ le tiers de la distance de la vulve à l'anus; il contenait un œuf de 40  $\mu$  sur 16  $\mu$ .

Les spicules du mâle sont courts et presque droits. Des trois à cinq papilles préanales, la première est placée très près de l'anus; elles sont séparées par des intervalles inégaux, dont le plus grand se montre entre la 2<sup>me</sup> et la 3<sup>me</sup>.

La queue, de forme identique dans les deux sexes, s'étire en pointe, et elle est plus ou moins recourbée du côté ventral.

Dans le Léman, je n'ai jamais rencontré cette espèce à une profondeur inférieure à 260<sup>m</sup>.

*Distribution géographique et habitat* : Allemagne, Main près Francfort, Mousse humide, exemplaires jeunes, BÜTSCHLI 1873 (4), STADE VON LINSTOW (28). Angleterre, Sydenham, DE MAN (30). Autriche, Laibach, DE MAN. Russie, environs de Moscou, DE MAN; Esthonie, Obersee bei Reval, G. SCHNEIDER (45). Norvège, presqu'île de Bygdö, DE MAN. Hongrie, lac Balaton, VON DADAY (9, 10). Hollande, marécages, terre humide, DE MAN. France, FONCEAU, terre humide, DE MAN (40).

## 2. *Alaimus dolichurus* De Man.

1876. DE MAN (29), syn. *Monohystera dolichura*, p. 100, pl. XI et XII, fig. 46 a-c. — 1884. Idem (30), p. 31, pl. I, fig. 2.

Nous rapportons à cette espèce 3 individus femelles trouvés dans le Léman.

Dimensions : longueur du corps 1<sup>mm</sup>,250-2<sup>mm</sup>,150.

$\alpha = 50-65; \beta = 5-5,7; \gamma = 6-7.$

Vulve au commencement du 3<sup>me</sup> cinquième de la longueur du corps.

La longueur totale du corps est ici encore supérieure à celle indiquée par DE MAN pour l'espèce type (0<sup>mm</sup>,900). En outre, l'œsophage et la queue sont relativement plus courts; l'extrémité de la queue se termine en pointe très effilée. Malgré ces différences dans les dimensions, les caractères morphologiques concordent trop bien avec ceux décrits par DE MAN pour que nous puissions songer à créer une nouvelle espèce.

Les trois femelles que nous avons pu étudier provenaient d'une profondeur de 260<sup>m</sup> et d'un même dragage, renfermant également des exemplaires de l'*Alaimus primitivus* De Man. De mouvements également lents, ces deux espèces ne se distinguent guère l'une de l'autre que par la forme de la queue.

*Distribution géographique et habitat* : Allemagne (Erlangen), Autriche (Laibach), Hollande, dans la terre humide, DE MAN (30).

### Genre *Tripyla* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 115. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 48. — 1874. Idem 5), p. 33. — 1884. DE MAN (30), p. 44.

Corps allongé, aminci aux extrémités, particulièrement à l'extrémité postérieure. Pas de cavité buccale. Bouche entourée de trois lèvres plus ou moins distinctes, garnies ou non de papilles et de soies.

Œsophage cylindrique, à peine renflé dans sa partie postérieure, muni de trois glandes. Intestin formé par plusieurs rangées de cellules polygonales.

Appareil génital femelle pair et symétrique; ovaires repliés sur eux-mêmes. Vulve vers le milieu du corps et accompagnée de glandes.

Appareil génital mâle pair; spicules courts, ramassés avec une pièce accessoire rudimentaire. Papilles préanales plus ou moins nombreuses chez le mâle.

Plusieurs glandes caudales dont le canal excréteur débouche à l'extrémité renflée de la queue.

1. *Tripyla papillata* Bütschli.

1873. BÜTSCHLI (4), p. 52, pl. VI, fig. 35 *a-b*. — 1876. Idem (6), p. 381, pl. XXIV, fig. 11. — 1884. DE MAN (30), p. 47, pl. V, fig. 19.

Cette grande et jolie espèce paraît être assez fréquente dans le Léman; nous en avons récolté 8 exemplaires, dont 5 femelles et 3 mâles.

Dimensions : longueur du corps ♂ ♀ 2<sup>mm</sup>,980.

$\alpha = \sigma \text{ } \bar{\text{♀}} \text{ } 37$ ;  $\beta = 5$ ;  $\gamma = 7,2$ .

Vulve à peu près au milieu du corps.

Les descriptions données par BÜTSCHLI et DE MAN s'appliquent aux individus du lac. Seuls les rapports de dimensions indiqués par ce dernier auteur (long. 3<sup>mm</sup>,4;  $\alpha = 35-40$ ;  $\beta = 6-7$ ;  $\gamma = \bar{\text{♀}} \text{ } 8$ ,  $\sigma \text{ } 6$ ) diffèrent. Nous avons pu observer nettement les fines striations transversales de la cuticule signalées par BÜTSCHLI et DE MAN.

Cette espèce, aux mouvements particulièrement vifs et rapides, se rencontre surtout dans la région littorale, de 20 à 50<sup>m</sup> devant Ouchy, jusqu'à 70<sup>m</sup> devant Chillon. Cependant, un exemplaire femelle, trouvé dans le produit d'un dragage à 250<sup>m</sup> devant Rivaz, pourrait faire supposer son existence habituelle dans la région profonde; mais l'absence totale de *T. papillata* dans nombre d'autres récoltes faites de 70 à 250<sup>m</sup> nous porte à croire qu'il s'agissait là d'une trouvaille accidentelle.

*Distribution géographique et habitat* : Allemagne (Main près Francfort), sur des Conferves, BÜTSCHLI (4). Hollande, terre humide, DE MAN (30). Hongrie : lac Balaton, au bord, v. DADAY (10). France : bords de la Seine, terre humide, DE MAN (40). Danemark : Furesö, parmi les plantes aquatiques, DITLEVSEN (15).

2. *Tripyla filicaudata* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 47, pl. IV, fig. 18.

Nous avons trouvé 5 femelles et 3 mâles de cette espèce, qui ne diffère de la précédente que par la présence de soies céphaliques et la forme de la queue, qui est plus longue et plus grêle.

Dimensions : longueur du corps ♀ 2<sup>mm</sup>, ♂ 1<sup>mm</sup>,700.

$\alpha = 40-45$ ;  $\beta = 4,5-5$ ;  $\gamma$  ♀ 4,5, ♂ 4.

Vulve à peu près au milieu du corps.

Bien que la longueur de l'œsophage des individus examinés soit plus grande que ne l'indique DE MAN, ils appartiennent certainement à l'espèce type. Sur la ligne médio-ventrale, le mâle porte une rangée de papilles préanales, au nombre de 14 à 15 d'après DE MAN, et remontant jusqu'à l'œsophage; toutefois, nous n'en avons jamais observé plus de 8 à 10. Les représentants des deux sexes possèdent une queue qui est brusquement rétrécie en arrière de l'anus, devient filiforme et se termine par un petit renflement que perce l'orifice du canal excréteur des trois glandes caudales.

Contrairement à l'espèce précédente, *T. flicaudata* semble appartenir à la faune profonde du lac, où nous ne l'avons rencontrée qu'à 85<sup>m</sup> et entre 240 et 280<sup>m</sup>.

Il est intéressant de constater la présence de cette espèce dans un tel milieu, alors qu'elle n'a jamais été signalée que dans la terre humide ou immergée.

*Distribution géographique et habitat* : Allemagne, Hollande : terre humide ou immergée, DE MAN (30). Angleterre, terre humide, DE MAN (30).

### Genre *Monohystera* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 97. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 58. — 1874. BÜTSCHLI (5), p. 24. — 1884. DE MAN (30), p. 35.

Corps plus ou moins allongé, atténué aux deux extrémités. Cuticule lisse ou annelée, portant souvent des rangées de soies submédianes. Lèvres peu développées; toujours des soies post-orales. Organes latéraux circulaires ou elliptiques; quelquefois un ou deux ocelles.

Cavité buccale petite, évasée en entonnoir, s'ouvrant directement dans le canal œsophagien. Œsophage sans bulbe, mais renflé vers son extrémité postérieure. Intestin granuleux, sombre surtout dans sa partie terminale.

Appareil génital impair. Vulve par conséquent toujours en arrière du milieu du corps. Deux longs spicules courbes chez le mâle, de longueur souvent égale à celle de la queue, et accompagnés d'une petite pièce accessoire.

1. *Monohystera paludicola* De Man.

(Pl. 15, fig. 1 a-d.

1884. DE MAN (30), p. 37, pl. I, fig. 7.

Cette espèce se rencontre dans la région littorale jusqu'à 80<sup>m</sup> de profondeur.

Dimensions : ♂ longueur du corps 0<sup>mm</sup>,935-1<sup>mm</sup>,340.

$\alpha = 28-35$ ;  $\beta = 6,5-7$ ;  $\gamma = 6-6,5$ .

Spicules ayant environ les  $\frac{2}{3}$  de la longueur de la queue.

♀ portant des œufs, longue 1<sup>mm</sup>,070;  $\alpha = 24$ ;  $\beta = 6,4$ ;  $\gamma = 6,5$ .

♀ avec des embryons, longue 1<sup>mm</sup>,410;  $\alpha = 20$ ;  $\beta = 6,4$ ;  $\gamma = 6,5$ .

Vulve chez les deux femelles au commencement du dernier tiers du corps.

Il existe une différence remarquable du mode de reproduction entre les représentants lacustres de l'espèce et ceux que DE MAN a rencontrés dans la vase des fossés en Hollande. D'après cet auteur, les femelles sont ovipares, alors que dans le Léman, à toutes les époques de l'année, nous avons trouvé des femelles de *M. paludicola* portant dans l'utérus des embryons complètement développés, et par conséquent vivipares.

En l'absence de toute différence marquée entre la diagnose spécifique de DE MAN et celle que nous avons pu établir nous-même, nous n'avons pas cru pouvoir nous appuyer sur ce caractère purement physiologique pour établir une espèce, ni même une variété nouvelle. Comme nous l'indiquerons plus loin, ce passage de l'oviparité à la viviparité peut s'expliquer par l'influence de conditions particulièrement favorables du milieu lacustre.

Chez les femelles jeunes, dont les œufs ne sont pas encore segmentés, les rapports des dimensions des diverses parties du corps concordent avec ceux indiqués par DE MAN. Par contre,

les femelles porteuses d'embryons sont toujours de taille plus considérable. Les embryons qu'elles contiennent dilatent l'utérus et font augmenter le diamètre de leur corps.

Les variations de forme et de disposition de l'ocelle vivement coloré nous semblent intéressantes à relever. Normalement, cet organe est impair, mais semble formé par deux parties symétriques, accolées, possédant chacune un corps lenticulaire. Nous avons pu observer des cas de dédoublement chez certains exemplaires possédant deux ocelles placés généralement côte à côte, dans un cas, cependant, l'un derrière l'autre. BASTIAN (2) et BÜTSCHLI (4) distinguent de la *M. paludicola* une espèce *M. stagnalis* qui diffère de la première par son ocelle double et sa viviparité, et qui, d'après DE MAN, semble se substituer à *M. paludicola* en Angleterre. VON LINSTOW (28) décrit, sous le nom de *M. ocellata*, une troisième espèce caractérisée par deux ocelles distincts, très rapprochés l'un de l'autre. DE MAN considère *M. ocellata* comme synonyme de *M. stagnalis*.

Nos observations sur la variation de l'ocelle chez des individus appartenant d'une façon indiscutable à l'espèce *M. paludicola*, nous portent à croire que *M. stagnalis* et *M. ocellata* ne sont que des variétés de *M. paludicola*.

Dans le Léman, *M. paludicola* se rencontre surtout parmi les plantes de la région littorale.

#### *Distribution géographique et habitat :*

*M. paludicola* De Man : Hollande, vase des fossés, ovipare DE MAN. Hongrie : lac de Bucara, lac de Kesmack de la Hohe Tatra, v. DADAY (10).

*M. stagnalis* Bast. : Angleterre, vase des étangs, BASTIAN (2). Allemagne, eaux courantes du Main, BÜTSCHLI (4). Lac de Ratzeburg (*M. ocellata*), v. LINSTOW (28). Hongrie : lac Balaton, bords sablonneux, v. DADAY (9, 10). Suisse : Stockhornseen, BAUMANN (3).

#### 2. *Monohystera vulgaris* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 39, pl. III, fig. 10.

Cette espèce n'est pas rare dans la région littorale.

Dimensions : longueur du corps  $0^{\text{mm}},840$ .

$\alpha = 30$ ;  $\beta = 5,2$ ;  $\gamma = 4$ .

Vulve en arrière du milieu du corps; distance de la vulve à l'anus plus petite que la longueur de la queue.

Nous n'avons récolté que des exemplaires femelles, dont plusieurs portaient un œuf dans l'utérus.

*M. vulgaris* semble confinée dans les parties du littoral couvertes de végétaux. Elle est fréquente dans le port d'Ouchy, sur le *Myriophyllum* et l'*Elodea*; fréquente aussi dans les mares voisines du bord (Pierrettes) et à l'embouchure des ruisseaux qui en proviennent. Nous l'avons recueillie également dans le produit de dragages faits à faible profondeur devant Villeneuve, Yvoire et Morges. Par contre, elle paraît absente dans les parties sablonneuses du littoral soumises à l'action des vagues, ainsi que dans la région profonde. Il semble en être autrement dans le lac de Lugano, où cette espèce a été rencontrée en très grand nombre d'exemplaires par FEHLMANN (18), à des profondeurs de 50 à 70<sup>m</sup>.

*Distribution géographique et habitat* : Allemagne, Erlangen, environs de Weimar, DE MAN. Hollande, terre humide, marais, vase des eaux douces, DE MAN. France, Montpellier, Fonceau, terre humide, DE MAN (40). Russie, environs de Moscou, DE MAN. Hongrie, sources thermales Altofner Römerbad, VON DADAY (10). Afrique, environs du Nyassa, sur plantes aquatiques, VON DADAY (12).

### 3. *Monohystera similis* Bütschli.

1873. BÜTSCHLI (4), p. 62, pl. V, fig. 30 *a-b*. — 1884. DE MAN (30), p. 60, pl. III, fig. 11.

Sur plusieurs points du littoral nous avons récolté des exemplaires de cette espèce, mais toujours en nombre restreint.

Dimensions : longueur  $0^{\text{mm}},550-0^{\text{mm}},895$ .

$\alpha = 28-32$ ;  $\beta = 5-5,8$ ;  $\gamma = 5$ .

Vulve au commencement du dernier tiers du corps.

Dans le Léman, cette espèce, dont nous n'avons jamais ren-

contré d'individus mâles, a une répartition identique à celle de *M. vulgaris*.

*Distribution géographique et habitat* : Allemagne, Main, BÜTSCHLI (4). Hollande, eau douce, DE MAN. France, Seine, DE MAN (40). Hongrie, lacs de la Hohe Tatra, VON DADAY (10). Danemark, parmi les Mousses, sur *Lemna*, DITLEVSEN (15). Afrique, environs du Nyassa, plantes aquatiques, VON DADAY (12).

#### 4. *Monohystera dispar* Bastian.

(Pl. 15, fig. 2 et 3 a-b).

1875. BASTIAN (2), p. 97, pl. IX, fig. 1 et 2. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 63, pl. IV, fig. 24 a-b (syn. *M. crassa*). — 1884. DE MAN (30), p. 41, pl. III, fig. 12.

Jusqu'à maintenant on ne connaissait que les femelles de cette espèce, que l'on rencontre très près du bord.

Dimensions : longueur du corps  $0^{\text{mm}},745-1^{\text{mm}},230$ .

$\alpha = 22,25$ ;  $\beta = 4,7-5,4$ ;  $\gamma = 6,2-7$ .

Vulve au commencement du dernier tiers du corps.

Dans le courant de l'année 1912, nous avons trouvé à plusieurs reprises des Nématodes mâles appartenant indiscutablement au genre *Monohystera*. Les caractères morphologiques de la région antérieure du corps, de la cavité buccale et de l'organe latéral sont si semblables à ceux des femelles de *M. dispar*, que nous les déterminons comme mâles de cette espèce.

Renvoyant à la diagnose de BASTIAN et DE MAN pour les caractères communs aux deux sexes, nous nous contentons de donner ici les dimensions des diverses parties du corps, et de décrire l'appareil génital et la queue des individus mâles. (Fig. 2, 3 a-b.)

Dimensions : longueur du corps  $1^{\text{mm}},320$ .

$\alpha = 30$ ;  $\beta = 5,3$ ;  $\gamma = 7,3$  ( $\varphi$   $\alpha = 25$ ;  $\beta = 5,4$ ;  $\gamma = 7$ ).

Le testicule impair, très allongé, s'étend jusque vers l'extrémité postérieure de l'œsophage. Les deux spicules sont minces, fortement courbés et d'une longueur égale au  $\frac{2}{3}$  de celle de la queue. La pièce accessoire, petite, présente un corpuscule triangulaire pourvu d'un prolongement qui s'applique sur les spi-

cules au repos et se redresse un peu lorsque ces derniers sont projetés au dehors (fig. 3 a).

La queue, relativement plus courte que celle de la femelle, s'amincit régulièrement et se termine par un petit renflement (fig. 3 b) percé par l'orifice excréteur des trois glandes caudales.

*M. dispar* se rencontre toujours à faible profondeur très près du rivage, et ne descend pas dans la profondeur. Nous avons trouvé des mâles et des femelles devant Ouchy par 2 et 5<sup>m</sup> de fond, ainsi que dans la vase de l'embouchure de la Chambronne, petit affluent du lac.

*Distribution géographique et habitat* : Angleterre, Mousses, terre humide, BASTIAN (2). Allemagne, Francfort-sur-le-Main, Mousses, terre humide, BÜTSCHLI (4). Hollande, Mousses, terre humide, DE MAN (30). France, Seine, DE MAN (40). Hongrie, bord des lacs de la Hohe Tatra (syn. *M. crassa* Btl.), VON DADAY (10). Danemark, Furesø, végétation aquatique du littoral, DIRLEVSEN (15). Esthonie, Obersee près de Reval, G. SCHNEIDER (45).

### 5. *Monohystera setosa* Bütschli.

(Pl. 15, fig. 4 a-b et 5 a-b).

1874. BÜTSCHLI (5), p. 29, pl. II, fig. 11 a et pl. III, fig. 11 b. —

1888. DE MAN (32), p. 9, pl. I, fig. 5.

Espèce fréquente à toutes les profondeurs.

Dimensions : longueur du corps ♀ 1<sup>mm</sup>,110-1<sup>mm</sup>,760, ♂ 1<sup>mm</sup>,470.

$\alpha = 20-30$ ;  $\beta = 4-5$ ;  $\gamma = 6-8$  (♀ et ♂).

Vulve au commencement du dernier tiers du corps.

Cette espèce a été décrite pour la première fois, en 1874, par BÜTSCHLI, qui en donne les dimensions suivantes :

Longueur ♀ 1<sup>mm</sup>,7-2<sup>mm</sup>, ♂ 1<sup>mm</sup>,5.

$\alpha = 30$ ;  $\beta =$  ♀ 5-6, ♂ 4-5;  $\gamma =$  ♀ 7-8, ♂ 6-7.

Les exemplaires trouvés dans le Léman répondent tout à fait à la description de DE MAN. Les dimensions sont les mêmes. La cuticule présente des stries transversales très marquées. Le corps est pourvu de soies éparses insérées sur les lignes

submédianes. La région céphalique porte d'après BÜTSCHLI douze soies : six grandes accompagnées chacune d'une plus petite. DE MAN n'en trouve que six assez longues, et nous ne pouvons que confirmer son observation. L'extrémité de la queue porte deux grandes soies rigides, entre lesquelles débouche le canal excréteur des trois glandes caudales.

L'organe latéral est circulaire, assez grand et situé peu en arrière de la cavité buccale.

Les pièces buccales sont plus épaisses que chez les autres *Monohystera*. L'œsophage cylindrique est à peine élargi dans sa partie terminale. L'intestin granuleux, sombre, contient souvent des Diatomées.

L'ovaire impaire s'avance jusque sur l'œsophage (fig. 4 a), tandis que d'après BÜTSCHLI il s'arrête au commencement de l'intestin.

Les spicules grêles, courbés à angle droit, sont accompagnés d'une pièce accessoire unique, pourvue d'un prolongement volumineux dirigé en arrière (fig. 5 b).

BÜTSCHLI a recueilli *M. setosa* dans la Baltique et dans l'eau saumâtre. DE MAN la signale de la mer du Nord. Il est très curieux de trouver, dans le Léman, une espèce qui jusqu'à présent était considérée comme marine et des eaux saumâtres, et qui paraît adaptée de longue date au milieu lacustre. En effet, nous l'avons trouvée représentée par de nombreux exemplaires à toutes les profondeurs, même parmi les plantes aquatiques du littoral et des mares voisines.

*Distribution géographique et habitat* : Baltique, zone littorale, eau saumâtre des environs de Kiel, BÜTSCHLI. Golfe de Finlande, fonds vaseux peu profonds, G. SCHNEIDER (44). Mer du Nord : littoral près de Flessingue, canal traversant l'île de Walcheren, DE MAN.

### Genre *Prismatolaimus* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 79.

Corps allongé ; cuticule finement annelée. Région céphalique

à peine tronquée, non séparée du corps et portant 6 à 8 soies rigides. Organe latéral représenté par un trait rectiligne placé à quelque distance de l'orifice buccal.

Cavité buccale prismatique, absolument inerte, pourvue de parois chitineuses épaisses, s'ouvrant directement dans la partie antérieure élargie de l'œsophage dépourvu de tout renflement.

Appareil génital impair; quelquefois un utérus postérieur atrophié. Spicules du mâle longs et minces.

Queue très allongée, effilée, à pointe percée par le pore excréteur des glandes caudales.

### 1. *Prismatolaimus intermedius* Bütschli.

1873. BÜTSCHLI (4), p. 67, pl. VI, fig. 33 *a-b* (décrite sous le syn. de *Monohystera intermedia*). — 1876. DE MAN (29), p. 98. — 1884. DE MAN (30), p. 79, pl. XI et XII, fig. 46.

Nous n'avons eu qu'une seule femelle adulte de cette jolie espèce, au corps transparent et réfringent; elle provenait d'un dragage fait à 240<sup>m</sup> devant Rivaz.

Dimensions : longueur du corps 0<sup>mm</sup>,480.

$\alpha = 32$ ;  $\beta = 3,4$ ;  $\gamma = 2,8$ .

Vulve juste en arrière du milieu du corps.

*Distribution géographique et habitat* : Allemagne, environs de Francfort-sur-Main, dans la Mousse, les racines de *Plantago* (*Monohystera intermedia*), BÜTSCHLI. Hollande; Angleterre, terre humide, DE MAN. Suisse, Rotsee près de Lucerne, DE MAN.

### 2. *Prismatolaimus dolichurus* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 80, pl. XII, fig. 47. — 1897. VON DADAY (10) (*P. dolichurus* var. *bulbosus*), p. 112, pl. XIII, fig. 14-15.

Quatre femelles récoltées devant Ouchy à des profondeurs de 50, 80, 130 et 260<sup>m</sup>.

Dimensions : longueur du corps 0<sup>mm</sup>,700.

$\alpha = 45$ ;  $\beta = 5,5$ ;  $\gamma = 3$ .

Vulve au milieu du corps.

De ces quatre femelles, une seule était adulte (longue de 0<sup>mm</sup>.700 ; les trois autres, dont les organes génitaux n'étaient pas développés, n'atteignaient guère que 330 à 500 $\mu$  de longueur. La petitesse des représentants de cette espèce, ainsi que leur agilité extraordinaire, rendent leur étude difficile.

*P. dolichurus* diffère de *P. intermedius* par la forme moins concave des pièces soutenant la cavité buccale, ainsi que par la division de ces pièces en deux segments. Le segment antérieur, épais et plus long que le postérieur, en est séparé au niveau de l'orifice de l'œsophage.

*Distribution géographique et habitat* : Hollande, terre humide, DE MAN. Russie, environs de Moscou, DE MAN. Danemark, plantes aquatiques d'un bassin, DITLEVSEN (15). Hongrie, lac de Kesmark (var. *bulbosa*), v. DADAY (10). France, sur pierre submergée de la Seine, DE MAN (40). Suisse, Rotsee près de Lucerne, DE MAN (30).

### Genre *Trilobus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 99. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 53. — 1884. DE MAN (30), p. 74.

Corps allongé, particulièrement aminci vers l'extrémité postérieure. Cuticule lisse. Orifice buccal entouré de papilles et de soies très raides. Cavité buccale caliciforme dépourvue de dents, à parois chitineuses irrégulièrement épaissies. Un bourrelet saillant à l'orifice du canal œsophagien. Œsophage musculéux légèrement renflé en arrière, muni à son extrémité postérieure de trois lobes glandulaires.

Appareil génital femelle pair. Ovaires s'étendant en avant et en arrière de la vulve, placée à peu près au milieu du corps. Appareil génital mâle également pair. Deux spicules courts accompagnés d'une très petite pièce accessoire. Un nombre variable de papilles préanales chez les mâles.

Queue légèrement renflée à l'extrémité portant le pore excréteur des glandes caudales.

1. *Trilobus gracilis* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 99, pl. IX, fig. 20-22. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 53, pl. IV, fig. 21 *a-b*, 23 *a-b*. — 1884. DE MAN (30), p. 76, pl. XI, fig. 43.

L'existence de *T. gracilis* a déjà été signalée dans le Léman par F.-A. FOREL en 1879 (20 *c*). A toutes les profondeurs, nous avons rencontré des exemplaires de cette espèce en grand nombre, avec une prédominance marquée des femelles. L'étude et la mensuration de plus de 40 exemplaires adultes, recueillis à des profondeurs différentes, nous ont rendu attentif à un fait intéressant : les dimensions relatives des diverses parties du corps, en particulier de l'œsophage et de la queue, varient selon les profondeurs. Si, à ce point de vue, les individus de la région littorale sont peu différents des *Trilobus gracilis* décrits par BASTIAN (long. du corps : ♀ 1<sup>mm</sup>,600-3<sup>mm</sup>,250, ♂ 2<sup>mm</sup>,0-2<sup>mm</sup>,850;  $\alpha = 30-45$ ;  $\beta = 6,0-6,6$ ;  $\gamma = \text{♀ } 7-10,5, \text{♂ } 15-16$ ), les habitants de la région profonde ont un œsophage plus long et une queue plus courte ( $\alpha = 50-310$ ;  $\beta = 4-5$ ;  $\gamma = \text{♀ } 11-14, \text{♂ } 13-17$ ), tout en conservant leurs caractères spécifiques.

Le nombre des papilles préanales des mâles (6 d'après DE MAN) oscille entre 5-7. Il est possible que le *T. octiespapillatus* de v. LINSTOW (28) ne soit qu'une forme à 8 papilles de *T. gracilis*.

Les femelles portent généralement 1 à 2 œufs, rarement 3 ou 4.

Cette espèce est très répandue dans le lac, sur tous les points du littoral comme dans les plus grands fonds.

*Distribution géographique et habitat* : Lacs alpins du Rhaetikon, ZSCHÖKKE (50). Lacs alpins du Tessin, lac de Neuchâtel, FUHRMANN (24). Lac de Lugano, FEHLMANN (23). Angleterre, Falmouth, eau saumâtre, BASTIAN. Allemagne, le Main, BÜTSCHLI; environs de Weimar, DE MAN. Hollande, terre humide, eaux douces et saumâtres, DE MAN. France, Seine aux environs de Paris, espèce très commune, DE MAN (40). Hongrie, lac Balaton, VON DADAY (9, 10). Danemark, parmi les plantes aquatiques de plusieurs lacs, DITLEVSEN (15).

2. *Trilobus longicaudus* v. Linstow.

(Pl. 15, fig. 7 et 8.)

1876. von LINSTOW (28), p. 11, pl. II, fig. 28.

Cette espèce, décrite par von LINSTOW d'après des exemplaires trouvés dans le lac de Ratzeburg, vit dans le Léman à toutes les profondeurs.

Dimensions : longueur du corps ♀ 1<sup>mm</sup>,5-2<sup>mm</sup>, ♂ 1<sup>mm</sup>,8-2<sup>mm</sup>.

$\alpha = 25-40$ ;  $\beta = 5-6$ ;  $\gamma =$  ♀ 6-6,5, ♂ 6-7.

Vulve un peu en avant du milieu du corps.

Cavité buccale  $\frac{1}{12}$  de la longueur de l'œsophage.

La description de von LINSTOW nous paraissant par trop brève, nous croyons utile de la compléter :

Corps svelte, fortement aminci à son extrémité postérieure. Cuticule lisse portant de petites soies éparses. Région céphalique garnie de six fortes soies courtes, accompagnées de soies plus petites. Lèvres rudimentaires munies de papilles. Cavité buccale de longueur égale au  $\frac{1}{12}$  de l'œsophage, et soutenue par des pièces à double concavité interne. Bourrelet de l'orifice œsophagien très développé. Œsophage fortement musculueux, à peine renflé dans sa partie terminale. Les trois lobes glandulaires post-œsophagiens volumineux, recouvrant la partie initiale de l'intestin.

Appareil génital femelle pair. L'ovaire antérieur s'étend jusqu'à égale distance entre la vulve et l'extrémité postérieure de l'œsophage; le postérieur atteint le tiers de la distance de la vulve à l'anus. Vulve un peu en avant du milieu du corps.

Testicule pair, dépassant la moitié du corps. Spicules légèrement courbés, accompagnés d'une petite pièce accessoire. Cinq papilles préanales.

Queue de forme identique chez les deux sexes, très allongée, filiforme, terminée par un renflement percé du canal excréteur des glandes caudales.

*Distribution géographique et habitat* : Allemagne, lac de Ratzeburg, von LINSTOW (28). Hongrie, dans un bassin du Jardin botanique de Budapest, von DADAY (10).

Genre *Rhabdolaimus* De Man:

1884. DE MAN (30), p. 125.

Corps allongé, s'atténuant vers les deux extrémités. Cuticule annelée. Région céphalique tronquée, dépourvue de lèvres, soies et papilles. Organe latéral petit, situé à peu de distance de l'extrémité antérieure du corps. Cavité buccale allongée, soutenue par trois côtes chitineuses longitudinales convergeant en arrière, et portant à leur extrémité antérieure une petite dent en forme de crochet. Œsophage cylindrique avec bulbe terminal musculoux.

Vulve au milieu du corps. Ovaire simple impair s'étendant des deux côtés de la vulve (DE MAN). Spicules du mâle gros et dépourvus de pièces accessoires, remplacées par des épaisissements chitineux des parois du cloaque. Pas de papilles préanales.

Le tube excréteur des glandes caudales dépasse l'extrémité de la queue.

1. *Rhabdolaimus aquaticus* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 126, pl. XIX, fig. 83.

Nous rapportons à cette espèce une jeune femelle récoltée à 50<sup>m</sup> de profondeur, devant l'embouchure de la Vuachère (port d'Ouchy).

Dimensions : longueur du corps 0<sup>mm</sup>,340.

$\alpha = 20$ ;  $\beta = 4$ ;  $\gamma = 4$ .

Vulve au milieu du corps.

Les caractères spécifiques de cet exemplaire unique concordent trop exactement avec ceux décrits par DE MAN, pour que, malgré quelques différences dans les dimensions relatives, nous ayons pu hésiter dans sa détermination.

*Distribution géographique et habitat* : Hollande, fond des étangs et fossés, DE MAN. Hongrie, lac de Kohlbach, VON DADAY (10).

Genre *Cylindrolaimus* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 82.

Corps peu allongé; cuticule annelée. Pas de membrane latérale distincte. Région céphalique confondue avec le corps, dépourvue de lèvres et de papilles, mais ornée de quatre soies. Organe latéral circulaire. Cavité buccale cylindrique. La paroi chitineuse de l'œsophage, également cylindrique et légèrement renflée en arrière, se prolonge dans la région initiale de l'intestin.

Appareil génital femelle pair. Vulve vers le milieu du corps. Spicules du mâle grêles, sans épaisissements localisés, ni pièces accessoires. Des papilles préanales chez le mâle.

Queue plus ou moins allongée, dont l'extrémité arrondie est percée par le canal excréteur des glandes caudales prolongé en tube court, souvent conique.

1. *Cylindrolaimus lacustris* n. sp.

(Pl. 15, fig. 10 et 11.)

Nous avons trouvé quatre femelles de *Cylindrolaimus* adultes, qui diffèrent sur plusieurs points des espèces déjà connues de ce genre.

Dimensions : longueur du corps  $0^{\text{mm}},610-0^{\text{mm}},7$ .

$\alpha = 20-35$ ;  $\beta = 6$ ;  $\gamma = 6-7$ .

Vulve un peu en arrière du milieu du corps.

Cavité buccale  $\frac{1}{6}$  de la longueur de l'œsophage.

Organe latéral circulaire au niveau du milieu de la cavité buccale; son diamètre  $\frac{1}{5}$  de la profondeur de la cavité buccale ou  $3,3 \mu$  chez l'exemplaire de  $0^{\text{mm}},610$ .

Diagnose : Corps peu allongé, s'atténuant à peine aux extrémités. Cuticule lisse, glabre. Extrémité céphalique arrondie, munie de quatre soies; sans lèvres, ni papilles. Cavité buccale cylindrique, se continuant directement avec l'œsophage dépourvu de tout renflement marqué. Intestin granuleux, vert brunâtre. Organe latéral circulaire, grand, situé au niveau du

milieu de la cavité buccale. Ovaires pairs. Vulve un peu en arrière du milieu du corps. Queue amincie à l'extrémité, largement arrondie et percée du canal excréteur des glandes caudales. Espèce inerte.

En comparant la diagnose de cette nouvelle espèce avec celle du *Cylindrolaimus communis* De Man (30, p. 83, pl. XII, fig. 48), dont elle se rapproche le plus, on constate une différence marquée dans les dimensions et la position de l'organe latéral. Chez *C. communis*, DE MAN indique un organe latéral placé tout près du bord oral et mesurant  $\frac{1}{8}$  de la profondeur de la cavité buccale. Les *Cylindrolaimus* du Léman adultes ont un organe latéral situé au niveau du milieu de la cavité buccale et son diamètre égale le  $\frac{1}{5}$  de la profondeur de cette dernière. En outre, avec une taille à peu près égale à celle du *C. communis*, ils présentent un diamètre supérieur, un œsophage plus court (*C. communis*  $\beta = 5.6$  De Man) et une queue plus longue (*C. communis*  $\gamma = 7.9$  De Man). L'extrémité caudale est beaucoup plus arrondie que celle de l'espèce de DE MAN.

Les quatre exemplaires femelles, d'après lesquels nous avons établi cette nouvelle espèce, ont été ramenés par la drague devant Ouchy, de profondeurs atteignant 25, 35, 260 et 280<sup>m</sup>. La répartition en profondeur de *C. lacustris* paraît donc très étendue. Les individus étudiés étaient particulièrement inertes, pouvant rester pendant très longtemps immobiles, enroulés à la surface du limon.

### Genre *Cephalobus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 124. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 80. — 1884. DE MAN (30), p. 89.

Nématodes de petite taille, au corps relativement épais, à l'exception de *Cephalobus filiformis*. Cuticule annelée, dépourvue de soies. Région céphalique plus ou moins distincte du corps. Les soies céphaliques et l'organe latéral font défaut. Orifice buccal entouré de trois lèvres plus ou moins développées. Cavité buccale à section triangulaire, rétrécie en arrière.

présentant des parois inégalement épaissies. Œsophage brusquement rétréci vers la moitié de sa longueur, terminé par un bulbe muni d'un appareil valvulaire.

Collier nerveux placé au niveau de l'étranglement œsophagien, en avant du bulbe.

Appareil génital femelle impair. Ovaire placé au devant de la vulve, située en arrière du milieu du corps. Appareil génital mâle impair; deux spicules accompagnés d'une pièce accessoire unique.

Queue du mâle garnie de deux rangées submédianes de papilles.

### 1. *Cephalobus filiformis* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 98, pl. XIV, fig. 59.

Nous avons trouvé deux exemplaires de cette espèce : une femelle adulte sur une tige de *Phragmites* devant Villeneuve, un mâle sur des tiges de *Myriophyllum* provenant du port d'Ouchy.

Dimensions : longueur du corps ♀ 1<sup>mm</sup>,020, ♂ 0<sup>mm</sup>,429.

$\alpha = 40-50$ ;  $\beta = 5$ ;  $\gamma = \text{♀ } 6,8, \text{ ♂ } 6$ .

Vulve au commencement du dernier cinquième du corps.

La femelle portait un embryon bien développé et plusieurs œufs en voie de segmentation. *C. filiformis* est donc une espèce vivipare, comme le signale DE MAN.

*Distribution géographique et habitat* : Hollande, terre humide ou immergée des prés; espèce rare, DE MAN.

### Genre *Plectus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 118. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 83. — 1884. DE MAN (30), p. 104.

Corps allongé, assez épais, effilé dans sa partie postérieure. Cuticule lisse, finement annelée, portant quelquefois des soies éparses. Membranes latérales présentes. Organes latéraux de forme variable chez toutes les espèces. Cavité buccale allongée, de section triangulaire, dont la partie postérieure, fortement ré-

trécie, semble faire partie intégrante du revêtement chitineux du canal œsophagien. Œsophage cylindrique dans sa partie antérieure, et terminé par un bulbe muni d'un appareil valvulaire plus ou moins compliqué. Intestin constitué par des cellules fortement granuleuses.

Au niveau du milieu de l'œsophage, le collier nerveux et le pore excréteur.

Appareil génital femelle pair. Vulve près du milieu du corps. Appareil génital mâle impair. Deux spicules accompagnés d'une pièce accessoire. Des papilles préanales chez le mâle, accompagnées quelquefois de papilles postanales.

Queue identique chez les deux sexes. Son extrémité porte le pore excréteur des trois glandes caudales placées directement en arrière de l'anus.

#### 1. *Plectus cirratus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 119, pl. X, fig. 81-82. — 1884. DE MAN (30), p. 110, pl. XVII, fig. 68.

Nous avons recueilli plusieurs femelles de cette espèce sur les plantes aquatiques du port d'Ouchy, dans l'étang des Pierrettes et sur des roseaux devant Villeneuve.

Dimensions : longueur du corps  $1^{\text{mm}},036-1^{\text{mm}},87$ .

$\alpha = 26$  ;  $\beta = 4,3$  ;  $\gamma = 8$ .

Vulves au milieu du corps.

Ovaires peu étendus.

*Plectus cirratus* paraît confiné dans la région littorale à végétation abondante. Nous n'avons jamais rencontré de mâle.

*Distribution géographique et habitat* : Angleterre, étang près de Bagshot, BASTIAN. Hollande, terre humide et eau douce, DE MAN. Allemagne, Erlangen, Weimar, DE MAN. Hongrie, Budapest (Orley), lac Balaton, VON DADAY (9, 10). Danemark, plantes aquatiques, DITLEVSEN (15). Suisse, Rotsee près de Lucerne, DE MAN ; Oberstocksee, BAUMANN (3). Russie, environs de Moscou, DE MAN.

2. *Plectus tenuis* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 119, pl. X, fig. 83-84. — 1884. DE MAN (30), p. 111, pl. XVIII, fig. 69.

Dans le même habitat, mélangées aux *P. cirratus*, nous avons récolté plusieurs femelles de cette espèce qui est très vive.

Dimensions : longueur du corps 0<sup>mm</sup>,900-1<sup>mm</sup>.

$\alpha = 36$ ;  $\beta = 5$ ;  $\gamma = 10,5$ .

Vulve un peu en avant du milieu du corps.

Cavité buccale environ  $\frac{1}{6}$  de la longueur de l'œsophage.

Organes latéraux au niveau du milieu de la cavité buccale.

*P. tenuis* habite tout particulièrement la région littorale, sur les Algues et dans la Mousse recouvrant les pierres immergées. Un exemplaire trouvé à 140<sup>m</sup> de fond, devant l'embouchure de la Vuachère, avait très probablement été entraîné loin du bord par le courant de cette rivière.

*Distribution géographique et habitat* : Hollande, eau douce des étangs et fossés, DE MAN. Angleterre, pellicule de putréfaction à la surface des eaux stagnantes, BASTIAN. Suisse, Stockhornseen, BAUMANN (3).

3. *Plectus palustris* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 112, pl. XVII, fig. 70.

Espèce assez fréquente dans la région littorale, où nous avons rencontré uniquement des exemplaires femelles.

Dimensions : longueur du corps 1<sup>mm</sup>,5.

$\alpha = 35-40$ ;  $\beta = 5-5,2$ ;  $\gamma = 8$ .

Vulve un peu en avant du milieu du corps.

La répartition en profondeur de *P. palustris* semble varier avec la configuration de la baignade. Devant Villeneuve, où la pente est faible, nous trouvons des individus jusqu'à 70 et 80<sup>m</sup> de profondeur; devant Yvoire, ils ne paraissent guère descendre plus bas que 25<sup>m</sup>.

DE MAN n'a trouvé des femelles adultes, portant des œufs, qu'au mois de mai; dans le Léman elles paraissent exister toute

l'année, par suite du peu de variations que subissent les conditions du milieu à une certaine profondeur.

*Distribution géographique et habitat* : Hollande, eau douce, DE MAN. Hongrie, lac Balaton, VON DADAY (10).

#### 4. *Plectus spec.*

Une femelle adulte, portant deux œufs, trouvée dans la vase du port d'Ouchy.

Dimensions : longueur du corps 1<sup>mm</sup>,120.

$\alpha = 20$ ;  $\beta = 4,3$ ;  $\gamma = 10$ .

Vulve un peu en arrière du milieu du corps.

Cavité buccale : profonde de 30  $\mu$ .

Organe latéral circulaire à 15,2  $\mu$  de l'extrémité antérieure.

Avec les caractères morphologiques très semblables à ceux du *P. parvus* Bast. (2, p. 120), l'individu observé a une taille à peu près double de celle indiquée par BASTIAN et DE MAN (30, p. 115) pour les représentants adultes de cette espèce. Dans ces conditions, il nous est impossible, soit de créer une espèce nouvelle d'après l'individu unique que nous avons pu observer, soit de le rapporter avec certitude à l'espèce établie par BASTIAN.

#### 5. *Plectus pedunculatus* n. sp.

(Pl. 15, fig. 6 a-d.)

De nombreuses femelles de *Plectus*, rencontrées à toutes les profondeurs jusqu'à 80<sup>m</sup>, nous ont obligé à établir cette espèce nouvelle.

Dimensions : longueur du corps 0<sup>mm</sup>,960-1<sup>mm</sup>,260.

$\alpha = 30-45$ ;  $\beta = 7$ ;  $\gamma = 6$ .

Vulve en avant du milieu du corps.

Cavité buccale  $\frac{1}{4}$  de la longueur de l'œsophage.

Diagnose : Corps allongé, fortement atténué vers son extrémité postérieure. Cuticule annelée, dépourvue de soies. Région céphalique distincte du corps, largement arrondie, portant quatre soies submédianes, postorales. Membranes latérales bien marquées, courant de la région céphalique jusqu'à la

queue, amincie brusquement en arrière de l'anus, filiforme et terminée par un renflement percé du canal excréteur des trois glandes caudales.

Organes latéraux spirales, placés au niveau des soies post-orales. Cavité buccale allongée, possédant trois pièces chitineuses longitudinales, interrompues à leur milieu. Œsophage cylindrique, terminé par un bulbe à parois munies d'épaississements longitudinaux. Intestin granuleux.

Appareil génital femelle double; vulve un peu en avant du milieu du corps. Espèce agitée.

Cette espèce se distingue facilement de celles décrites jusqu'à maintenant par la simplicité de l'appareil valvulaire du bulbe œsophagien. Les individus observés présentent la singulière propriété de pouvoir se fixer par leur extrémité postérieure probablement au moyen du produit de sécrétion de leurs glandes caudales, et de se mouvoir dans tous les sens de l'axe du pédoncule formé par leur pied.

*Plectus pedunculatus* paraît fréquent un peu partout dans le Léman, dans la région littorale et jusqu'à 80<sup>m</sup> de profondeur.

### Genre *Rhabditis* Dujardin.

1856. DUJARDIN (16), p. 239. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 95. — 1884. DE MAX (30), p. 118.

Corps épais, généralement court. Cuticule lisse ou annelée. Région céphalique distincte du corps, arrondie, tantôt dépourvue de lèvres et de soies, tantôt munie de six lèvres avec soies et papilles. Cavité buccale partout de la même largeur, soutenue par trois côtes longitudinales. Œsophage présentant deux renflements dans sa région moyenne et terminale. Le dernier est le véritable bulbe, muni d'un appareil valvulaire bien développé. Canal œsophagien avec trois côtes longitudinales. Intestin formé de deux rangées de cellules.

Appareil génital femelle pair ou impair. Vulve un peu en avant du milieu du corps dans le premier cas, un peu en arrière dans le second. Mâle portant à la queue une bourse copulatrice

garnie de papilles latérales. Deux spicules minces accompagnés ou non de pièces accessoires.

Queue plus ou moins allongée, dépassant la bourse copulatrice chez le mâle, ou complètement enveloppée par elle.

1. *Rhabditis brevispina* Claus.

(Pl. 15, fig. 9).

1863. CLAUS (7), p. 354, pl. XXXV, fig. 1 et 2. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 104, pl. IX, fig. 55. — 1884. DE MAN (30), p. 122, pl. XVIII, fig. 79.

Dix exemplaires mâles et femelles de cette espèce ont été recueillis dans un peu de vase à l'embouchure de la Morges.

Dimensions : longueur du corps ♀ 1<sup>mm</sup>,480-1<sup>mm</sup>,950, ♂ 1<sup>mm</sup>,310-1<sup>mm</sup>,640.

$\alpha = 20-25$ ;  $\beta = 5-6$ ;  $\gamma = \text{♀ } 12-15, \text{ ♂ } 12-14$ .

Vulve au commencement du quatrième cinquième du corps.

Les diagnoses de BÜTSCHLI et de DE MAN ne concordent pas très exactement. Il nous semble que les individus lacustres que nous avons pu observer se rapprochent beaucoup plus du type étudié par CLAUS et BÜTSCHLI que de celui décrit par DE MAN.

*R. brevispina* Claus habite la région littorale et paraît fréquente.

*Distribution géographique et habitat* : Autriche, Vienne (CLAUS). Allemagne, Francfort, BÜTSCHLI. Hollande, terre humide, DE MAN. Danemark, terre humide, DITLEVSEN (15).

Genre *Ironus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 103. — 1876. BÜTSCHLI (6), p. 384. — 1884. DE MAN (30), p. 69.

Corps allongé; cuticule lisse dépourvue de soies et de membranes latérales. Tête distincte du corps, munie de trois lèvres mobiles. Cavité buccale très allongée, étroite et cylindrique. A la face interne des lèvres, trois fortes dents mobiles en crochets, formées par le revêtement de la cavité buccale, et accom-

pagnées chez les jeunes par trois petites dents de réserve. Œsophage cylindrique, graduellement élargi vers son extrémité postérieure, dépourvu de bulbe. Pas de pore excréteur.

Appareil génital femelle pair. Vulve près du milieu du corps. Chez le mâle, deux spicules robustes présentant un épaississement chitineux central et une petite pièce accessoire cuboïde. Sur le bord antérieur de l'anus, une forte soie.

### 1. *Ironus ignavus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 103, pl. IX, fig. 34 *a-b*. — 1876. BÜTSCHLI (6), p. 384, pl. XXV, fig. 15 *a-e*. — 1884. DE MAN (30), p. 70, pl. X, fig. 40.

La présence de cette espèce dans la profondeur des lacs subalpins a été signalée par VON HOFSTEN (25) en 1910 (lacs de Thoune et Brienz). Dans le Léman, elle se rencontre aussi bien dans la région littorale que dans la région profonde, avec tendance marquée à abonder dans les eaux tranquilles et froides des grands fonds. En examinant le produit d'un dragage fait devant Rivaz à 240<sup>m</sup>, nous avons compté, sur un total de 281 individus représentant 8 espèces, 192 *Ironus ignavus*.

Malgré leur répartition très étendue en profondeur, les représentants de cette espèce ne montrent aucune variation sensible de leurs dimensions, corrélatives à la différence de leur habitat, comme on peut aisément s'en rendre compte par le tableau ci-dessous établi d'après un grand nombre d'exemplaires :

Profondeur	Femelles			Mâles		
	1-50 <sup>m</sup>	50-150 <sup>m</sup>	150-300 <sup>m</sup>	1-50 <sup>m</sup>	50-150 <sup>m</sup>	150-300 <sup>m</sup>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Longueur du corps . .	2,850-3,270	3-3,630	3-3,720	3-3,150	3-3,600	3-3,500
$\alpha$ . . . . .	40-44	40-47	38-46	40-42	40-48	40-48
$\beta$ . . . . .	5,2-6,6	5-6,3	5-6,2	5-5,5	5,1-5,4	5-2,6
$\gamma$ . . . . .	13,5-18	14,3-18,2	13,7-18	15-18	16-17	15,7-18

Il y a toujours une prédominance marquée des femelles; la proportion est en moyenne, dans nos diverses pêches, de 1 mâle pour 4 à 8 femelles. Ces dernières portent souvent un à deux œufs dans l'utérus, jamais davantage.

Très transparent et surtout très agile, *Ironus ignavus* est susceptible de nager à la surface de l'eau, par une série de mouvements ondulatoires. Cette particularité a déjà été signalée par DITLEVSEN (15) et lui permet de récolter facilement ces animaux.

*Distribution géographique et habitat* : Angleterre, vase des eaux stagnantes, se nourrit de Diatomées, BASTIAN (2). Allemagne, Main près de Francfort, BÜTSCHLI (6). Hollande, terre humide ou imprégnée d'eau, DE MAN (30). Danemark, vase des lacs, DITLEVSEN (15). Suisse, lac de Thoune et Brienz, à toutes les profondeurs, HOFSTEN (25). Lac de Lugano, jusqu'à 70<sup>m</sup>, FEHLMANN (18).

### Genre *Diplogaster* M. Schulze.

1865. BASTIAN (2), p. 116. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 22. — 1876. Idem (6), p. 367. — 1884. DE MAN (30), p. 84.

Corps allongé à queue effilée et pointue. Cuticule striée transversalement et longitudinalement. Région céphalique peu distincte du corps, tronquée, souvent munie de lèvres rudimentaires et d'une ou deux couronnes de petites soies. Chez quelques espèces, une membrane soutenue par des côtes longitudinales entoure la bouche. Organes latéraux distincts, circulaires ou elliptiques.

Cavité buccale longue et large, dont les parois portent des pièces longitudinales et transversales; trois dents, la dorsale particulièrement forte, font saillie à l'intérieur.

Œsophage muni de deux renflements, dont le moyen seul présente un appareil valvulaire et correspond au bulbe proprement dit. Collier nerveux et pore excréteur en arrière de ce bulbe.

Appareil génital femelle pair; parties terminales des ovaires repliées vers la vulve. Vulve au milieu du corps.

Mâle avec ou sans bourse copulatrice. Deux spicules minces, recourbés, accompagnés d'une petite pièce accessoire. Des papilles préanales quelquefois absentes.

Queue effilée, identique chez les deux sexes.

### 1. *Diplogaster rivalis* Leydig.

1854. LEYDIG (*Oncholaimus rivalis*), p. 291, pl. XI, fig. 8 et 9, in Müllers Arch. Anat. u. Physiol., 1854. — 1873. BÜRTSCHLI (4), p. 120, pl. XXVII, fig. 68. — 1884. DE MAN (30), p. 86, pl. XII, fig. 50.

Cette espèce est fréquente dans la région littorale du lac, avec prédominance constante des femelles.

Dimensions: longueur du corps ♀ 0<sup>mm</sup>,940-2<sup>mm</sup>,1, ♂ 1<sup>mm</sup>,290.

$\alpha = \text{♀ } 35-50, \text{ ♂ } 60; \beta = \text{♀ } 8-9, \text{ ♂ } 7; \gamma = \text{♀ } 6-7, \text{ ♂ } 8.$

Vulve au milieu du corps.

La taille des exemplaires lacustres adultes est inférieure à celle indiquée par DE MAN (♀ 2<sup>mm</sup>,6, ♂ 2<sup>mm</sup>). VON DADAY (10) constate une différence analogue chez le *D. rivalis* du lac Balaton.

Pendant toute l'année, aussi bien en hiver qu'en été, les femelles sont vivipares, et portent dans l'utérus des œufs à tous les stades de développement, depuis l'œuf non segmenté jusqu'au jeune *Diplogaster* mesurant 300-400  $\mu$ . Nous avons pu compter 12 embryons dans une seule femelle.

Nous avons recueilli de nombreux représentants de cette espèce sur les plantes aquatiques devant Ouchy, Morges et Yvoire, dans les mares voisines du rivage, et souvent sur les fonds de sable fin du littoral, entre 5 et 10<sup>m</sup> de profondeur. La pellicule qui se forme à la surface des aquariums, renfermant des *Myriophyllum* ou des *Potamogeton* en putréfaction, est extrêmement riche en *Diplogaster*; les femelles se montrent particulièrement prolifiques dans ce milieu où la nourriture abonde.

Doués d'une agilité très grande, ces Nématodes présentent la curieuse propriété de simuler la mort à la moindre alerte.

*Distribution géographique et habitat* : Allemagne, eau douce, LEYDIG et BÜTSCHLI. Hollande, eau douce, plantes aquatiques, DE MAN. Hongrie, lac Balaton, VON DADAY (9, 10). Danemark, sur Conferves, DITLEVSEN (15).

2. *Diplogaster armatus* n. sp.

(Pl. 16, fig. 19-21.)

Dans la région littorale, mélangés à de nombreux *D. rivalis*, nous avons recueilli 2 mâles et 2 femelles d'un *Diplogaster*.

Dimension : longueur du corps ♀ 0<sup>mm</sup>,865, ♂ 1<sup>mm</sup>,1.

$\alpha = 20-30$ ;  $\beta = 3,7-4,2$ ;  $\gamma = \text{♀ } 6,1, \text{♂ } 7,4$ .

Vulve un peu en arrière du milieu du corps.

Diagnose : corps allongé, queue effilée en pointe. Cuticule striée transversalement et longitudinalement, portant des soies éparses, submédianes, particulièrement développées chez les mâles. Orifice buccal entouré d'une membrane faisant saillie en avant de la région céphalique. Cavité buccale spacieuse, cupuliforme, aux parois soutenues par des bandes longitudinales et transversales. Trois grandes dents très fortes, dont l'extrémité libre dépasse le bord antérieur de la membrane péribuccale lorsqu'elles font saillie hors de la bouche. Organes latéraux grands et circulaires.

Appareil génital femelle pair; vulve un peu en arrière du milieu du corps. Spicules du mâle longs et grêles, coudés à angle droit, accompagnés d'une petite pièce accessoire. Queue longue, effilée chez les deux sexes. Espèce agile, ovipare.

Des quatre individus représentant cette espèce, deux femelles et un mâle ont été trouvés devant Villeneuve, à 1<sup>m</sup>,5 et à 70<sup>m</sup> de profondeur; un mâle à Yvoire, sur des *Chara* ramassés par 15<sup>m</sup> de fond.

Genre *Mononchus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 100. — 1884. DE MAN (30), p. 62.

Corps allongé; cuticule lisse dépourvu de soies. Autour de l'orifice buccal, deux rangées de papilles, dont la première est

souvent portée par des lèvres rudimentaires. Bouche séparée de la cavité buccale par un vestibule court placé à la hauteur des papilles. Cavité buccale de section hexagonale; sur sa côte dorsale, une dent plus ou moins développée, sauf chez *M. tridentatus* qui en possède trois. Œsophage cylindrique, à peine renflé dans sa région postérieure.

Appareil génital femelle pair. Vulve près du milieu du corps. Deux spicules courbés chez le mâle, accompagnés de deux pièces accessoires; des papilles pré- et post-anales.

Queue de forme variable, identique chez les deux sexes.

### 1. *Mononchus macrostoma* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 101, pl. IX, fig. 29-30. — 1884. DE MAN (30), p. 63, pl. IX, fig. 34.

Espèce représentée aussi bien dans la vase du littoral que dans le limon de la région profonde. Nous n'avons jamais observé des mâles.

Dimensions : longueur du corps  $0^{\text{mm}},960-2^{\text{mm}},380$ .

$\alpha = 28$ ;  $\beta = 4-4,7$ ;  $\gamma = 8-9$ .

Vulve un peu en arrière du milieu du corps.

Les rapports des dimensions des individus mesurés se rapprochent tantôt de ceux indiqués par BASTIAN ( $\beta = 4$ ;  $\gamma = 8$ ), tantôt de ceux donnés par DE MAN ( $\beta = 4$ ;  $\gamma = 9$ ). Cette variation semble due uniquement à des différences d'âge. Les grands exemplaires adultes ont toujours un œsophage plus court que les jeunes. Chez une femelle de  $0^{\text{mm}},960$ , le rapport  $\beta$  était de 3,6, tandis qu'il atteignait 4,7 pour une autre femelle de  $2^{\text{mm}},38$ . Il en est de même pour le rapport  $\gamma$ , variant entre 9 et 7 suivant la taille, ne dépassant pas  $6\frac{1}{2}$  chez la femelle de  $0^{\text{mm}},960$ .

La valeur des rapports  $\beta$ ,  $\gamma$  est donc loin d'être constante chez les individus d'une même espèce, et il nous semble bien hasardé de considérer les différences présentées par ces rapports comme des caractères de distinction spécifique.

Des 14 exemplaires femelles de cette espèce que nous avons pu récolter, 7 provenaient de la région littorale entre 2 et 5<sup>m</sup>

de profondeur, 2 de 80<sup>m</sup> et 5 de 240<sup>m</sup> devant Rivaz. La répartition en profondeur est donc très étendue.

*Distribution géographique et habitat* : Angleterre, Falmouth, BASTIAN. Hollande, terre humide, vase des eaux, DE MAN. Allemagne, Erlangen, DE MAN. Hongrie, lac Balaton (var. *armata* von Daday), VON DADAY (9, 10). Danemark, sur plantes aquatiques, DITLEVSEN (15). Afrique, environs du lac Nyassa, VON DADAY (12). Suisse, Rotsee près de Lucerne, DE MAN. Stockholmseen, BAUMANN (3).

## 2. *Mononchus tridentatus* De Man.

1876. DE MAN (29), p. 109, pl. XIII, fig. 50. — 1884. Idem (30), p. 67, pl. X, fig. 38.

Nous avons recueilli une seule femelle de cette espèce inerte dans la vase mêlée de débris végétaux de la mare des Pierrettes, voisine du lac.

Dimensions : longueur du corps 2<sup>mm</sup>,330.

$\alpha = 28$ ;  $\beta = 4$ ;  $\gamma = 8,5$ .

Vulve un peu en avant du commencement du dernier tiers du corps.

Tout près de l'extrémité de la queue de cet exemplaire, nous avons pu observer un kyste contenant un organisme enroulé, dont il nous a été impossible de déterminer la nature.

*Distribution géographique et habitat* : Hollande, terre humide, immergée, parmi les racines au bord des eaux, DE MAN (30). Autriche, Laibach, DE MAN (30).

## Genre *Cyatholaimus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 162. — 1884. DE MAN (30), p. 52.

Corps allongé, effilé particulièrement à l'extrémité postérieure ; cuticule striée transversalement ; stries formées par des rangées de points très petits. Extrémité céphalique distincte du corps, munie de lèvres et de soies postorales. Organes latéraux circulaires ou spiralés. Cavité buccale plus ou moins grande

en entonnoir, armée d'une dent dorsale. Œsophage cylindrique terminé par un bulbe.

Appareil génital femelle pair. Vulve en avant du milieu du corps. Spicules du mâle simples accompagnés de deux pièces accessoires. Pas de papilles préanales.

Forme de la queue variable selon les espèces. Son extrémité porte le pore excréteur des trois glandes caudales.

### 1. *Cyatholaimus tenax* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 56, pl. VII, fig. 26.

Nous avons trouvé une seule femelle de cette espèce à une profondeur de 280<sup>m</sup>.

Dimensions : longueur du corps 0<sup>mm</sup>,550.

$\alpha = 25$ ;  $\beta = 4,4$ ;  $\gamma = 7$ .

Vulve en arrière du milieu du corps.

*Distribution géographique et habitat* : Hollande, dans l'eau douce, DE MAN (30). Allemagne, Erlangen, Laibach, DE MAN (30). France, Montpellier, DE MAN (40). Hongrie, Lac Vert de Kesmark de la Hohe Tatra, VON DADAY (10). Suisse, Rotsee près de Lucerne, DE MAN (30).

### Genre *Ethmolaimus* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 61.

Corps épais, peu rétréci dans sa partie antérieure. Cuticule annelée, sans membrane latérale. Région céphalique tronquée, sans lèvres ni papilles, mais munie de soies. Cavité buccale à parois chitineuses, divisée nettement en deux parties; l'antérieure, en cuvette, soutenue par des épaisissements longitudinaux de sa paroi, porte une dent dorsale sur son fond; celui-ci, constitué par une côte chitineuse annulaire, sépare cette partie antérieure de la postérieure, allongée et prismatique. Œsophage cylindrique terminé par un bulbe assez volumineux.

Appareil génital femelle pair. Vulve en arrière du milieu du corps. Mâles inconnus.

1. *Ethmolaimus lemani* n. sp.

(Pl. 16, fig. 14-15).

L'unique femelle du genre *Ethmolaimus* que nous avons rencontrée dans le Léman diffère notablement des espèces décrites jusqu'à aujourd'hui.

Dimensions : longueur du corps 0<sup>mm</sup>,806.

$\alpha = 17$ ;  $\beta = 6$ ;  $\gamma = 9$ .

Vulve un peu en arrière du milieu du corps,

Cavité buccale profonde de 16  $\mu$ .

Diagnose : corps ramassé, fortement atténué vers son extrémité postérieure. Cuticule finement annelée. Région céphalique tronquée, ornée de quatre soies fines et assez longues. Organe latéral circulaire, grand, son diamètre égal au  $\frac{1}{4}$  environ de la profondeur de la cavité buccale, situé au niveau du commencement de l'œsophage. Cavité buccale caractéristique du genre, atteignant, en profondeur, le  $\frac{1}{8}$  de la longueur de l'œsophage; cuvette antérieure aux parois consolidées par six côtes chitineuses très distinctes; dent dorsale bien développée. Œsophage cylindrique, pourvu d'un bulbe volumineux et terminal. Trois glandes au niveau de la séparation du bulbe œsophagien et de l'intestin qui est granuleux et de couleur claire. Ovaire pair. Queue courte, brusquement atténuée en arrière de l'anus, se terminant par un renflement percé du pore excréteur des glandes caudales.

Cette nouvelle espèce se distingue nettement de l'*E. pratensis* De Man par la forme de sa queue plus courte et plus épaisse, à renflement terminal très accusé, par son extrémité céphalique beaucoup moins tronquée et par la situation de l'organe latéral placé plus en arrière. De dimensions plus grandes (*E. pratensis* De Man : 0<sup>mm</sup>,750 et  $\alpha = 25$ ). *E. lemani* a une cavité buccale plus courte par rapport à la longueur de l'œsophage (*E. pratensis* De Man :  $\frac{1}{5}$ - $\frac{1}{6}$ ).

Un seul exemplaire femelle, recueilli par 20<sup>m</sup> de fond, dans la vase, devant l'embouchure du Flon.

Genre *Chromadora* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 167. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 70. — 1884. DE MAN (30), p. 57.

Corps de forme variable. Cuticule annelée. Ocelles présents chez quelques espèces. Région céphalique tronquée, munie de quatre soies. Cavité buccale profonde, caliciforme, portant une dent dorsale sur son fond. Œsophage cylindrique terminé par un bulbe volumineux. Intestin fortement granuleux.

Appareil génital femelle pair. Vulve près du milieu du corps. Chez le mâle, deux spicules minces et légèrement recourbés, accompagnés de deux pièces accessoires dont les pointes divergent vers l'extérieur.

Queue plus ou moins allongée, jamais filiforme, terminée par un tube court portant le pore extérieur des glandes caudales.

1. *Chromadora bioculata* M. Schulze.

1873. BÜTSCHLI (4), p. 70, pl. V et VI. — 1884. DE MAN (30), p. 60, pl. VIII, fig. 32.

Espèce fréquente dans la région littorale; mâles et femelles en nombre presque égal.

Dimensions: longueur du corps ♀ 0<sup>mm</sup>,497-0<sup>mm</sup>,8, ♂ 0<sup>mm</sup>,585-0<sup>mm</sup>,680.

$\alpha = 25\ 30$ ;  $\beta = 6-6,5$ ;  $\gamma = \text{♀ } 6, \text{ ♂ } 7$ .

Vulve un peu en avant du milieu du corps.

Facilement reconnaissables à leurs deux ocelles rouge brun. Les représentants de cette espèce se rencontrent en assez grand nombre sur les plantes aquatiques, dans la Mousse recouvrant les pierres immergées. Devant Villeneuve seulement, nous l'avons recueillie dans du sable fin à 70<sup>m</sup> de profondeur. L'intestin est généralement rempli de granulations vertes qui nous paraissent être des Algues.

*Distribution géographique et habitat*: Allemagne, Main, BÜTSCHLI (4). Hollande, étangs, vase des eaux, DE MAN (30). Hon-

grie; lac Balaton, VON DADAY (9, 10). Esthonic, Obersee près de Reval, SCHNEIDER, G. (45). France, très commune dans la Seine près de Sèvres, sur pierres immergées, DE MAN (40).

## 2. *Chromadora foreli* n. sp.

(Pl. 16, fig. 12-13 a-b.)

Nous avons créé cette nouvelle espèce pour deux *Chromadora* femelles et un mâle récoltés dans la région littorale.

Dimensions : longueur du corps ♀ 0<sup>mm</sup>,680-0<sup>mm</sup>,920, ♂ 0<sup>mm</sup>,730.

$\alpha = 20-30$ ;  $\beta = 5,5$ ;  $\gamma = \text{♀ } 7,2, \text{♂ } 9$ .

Vulve au milieu du corps.

Diagnose : corps ramassé. Cuticule annelée, portant de petites soies éparses. Région céphalique légèrement renflée; son extrémité arrondie porte quatre soies postorales submédianes. Pas d'ocelles. Organes latéraux grands et spiralés. Cavité buccale cupuliforme, à parois soutenues par des côtes longitudinales, dont le fond est muni d'une dent dorsale compliquée. Œsophage cylindrique terminé par un bulbe à valvules longitudinales. Intestin granuleux sombre.

Appareil génital femelle pair; vulve au milieu du corps. Appareil génital mâle impair. Deux spicules robustes un peu courbés; pièces accessoires rudimentaires.

Queue identique chez les deux sexes, courte, terminée par un renflement percé du pore excréteur des glandes caudales. Douze papilles préanales chez le mâle.

Avec tous les caractères du genre *Chromadora*, cette espèce nouvelle se distingue facilement des espèces décrites jusqu'à maintenant par l'absence des ocelles, les organes latéraux grands et spiralés, et la conformation de la dent dorsale.

Des deux exemplaires femelles, l'un a été recueilli devant Villeneuve, sur des tiges de *Phragmites*; le deuxième devant Yvoire, à 1<sup>m</sup>,5 de profondeur; le mâle également devant Yvoire, par 15<sup>m</sup> de fond.

Genre *Dorylaimus* Dujardin.

1845. DUJARDIN (16), p. 230. — 1865. BASTIAN (2), p. 104. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 19. — 1876. Idem (6), p. 19. — 1884. DE MAN (30), p. 154.

Forme et dimensions du corps très variables. Cuticule lisse ou striée longitudinalement, dépourvue de soies. Région céphalique séparée plus ou moins nettement du corps, garnie de lèvres de développement variable, surmontées généralement de deux rangées de papilles. Lèvres et papilles peuvent faire défaut. Pas d'organe latéral, ni de membrane latérale.

Cavité buccale rarement spacieuse, armée d'un stylet très caractéristique pour le genre, et dont le mouvement est assuré par l'action de muscles protracteurs et rétracteurs. Œsophage renflé vers son extrémité postérieure, mais dépourvu de bulbe.

Appareil génital femelle pair. Vulve vers le milieu du corps. Appareil génital mâle également pair. Deux spicules robustes, un peu recourbés et accompagnés de deux pièces accessoires peu développées. Chez les mâles de quelques espèces, un nombre variable de papilles préanales; quelquefois des papilles postanales. Queue de forme très variable, souvent différente chez les deux sexes.

1. *Dorylaimus stagnalis* Dujardin.

(Pl. 16, fig. 18 a-b.)

1845. DUJARDIN (16), p. 231, pl. III, fig. c. — 1865. BASTIAN (2), p. 106, pl. IX, fig. 35-37. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 27, pl. I, fig. 4 a-d. — 1876. Idem (6), p. 379, pl. XXV, fig. 13 a-c. — 1884. DE MAN (30), p. 186, pl. XXXII, fig. 132. — 1907. Idem (40), p. 17, pl. II et III, fig. 5.

Cette espèce se rencontre en abondance et à toutes les profondeurs dans le Léman, où sa présence a été signalée par FOREL (20 c) en 1879, en même temps que celle de *Trilobus gracilis* Bast.

Dimensions : longueur du corps ♀ 3<sup>mm</sup>,840-6<sup>mm</sup>,090, ♂ 2<sup>mm</sup>,5-4<sup>mm</sup>,920.

$\alpha = 35-45$ ;  $\beta = 4,5-5,5$ ;  $\gamma = \text{♀ } 16-22, \text{ ♂ } 70-80$ .

Vulve un peu en avant du milieu du corps.

La variation des rapports  $\beta$  et  $\gamma$  n'est guère plus importante chez les individus récoltés à des profondeurs différentes que chez ceux qui proviennent de la même profondeur.

En observant de nombreux exemplaires de cette espèce, nous avons pu étudier de près la mue et le remplacement du stylet placé dans la cavité buccale. Ce stylet est un cylindre creux à parois chitineuses, dont l'extrémité antérieure, ouverte et tronquée obliquement, présente l'aspect d'un bec de plume d'Oie. Le long d'une génératrice du cylindre, on remarque une fente aboutissant au point le plus bas de l'ouverture. A l'endroit où le stylet se fixe au canal œsophagien, se trouvent plusieurs épaisissements produits, selon BÜTSCHLI et DE MAN, par la superposition du stylet primitif et des stylets de réserve. Or, comme VON LINSTOW (28) l'a déjà signalé, et comme nous pouvons l'affirmer à notre tour, cette superposition ne se produit jamais, chaque stylet de réserve rejetant à l'extérieur celui qu'il est destiné à remplacer. Ce phénomène, étroitement relié à celui de la mue, se produit, comme elle, quatre fois pendant le développement de l'animal, d'après MAUPAS (41). Nous avons pu constater, chez certains exemplaires, la présence simultanée de trois stylets : l'un normalement placé, le second détaché du corps avec l'ancienne cuticule, le troisième, véritable stylet de réserve, déjà bien développé dans l'épaisseur de la musculature de l'œsophage (fig. 18 *a-b*). La taille des stylets successifs augmente d'une façon notable, corrélativement à l'accroissement de l'animal à chacune de ses mues.

Les femelles adultes portent généralement 2 à 5 œufs. Chez de vieux exemplaires de grande taille, dont l'ovaire paraissait épuisé, la cuticule présentait de fortes stries longitudinales, qu'on distingue à peine chez les jeunes. Le *D. striatus* von Daday (10), caractérisé par l'existence de ces stries, pourrait bien n'être, comme le pense du reste DE MAN (40), que *D. stagnalis* Duj.

*D. stagnalis* abonde aussi bien dans la région littorale que dans le limon des grandes profondeurs. Ainsi, sous l'écorce

d'un débris de branche long de 15<sup>cm</sup>, ramassé par la drague à une profondeur de 50<sup>m</sup>, nous avons récolté 56 exemplaires de cette espèce. Un dragage opéré à 130<sup>m</sup>, devant Ouchy, nous a fourni 39 individus pour deux litres de limon. La répartition de *D. stagnalis* paraît à peu près uniforme depuis le rivage jusque dans les grands fonds.

*Distribution géographique et habitat* : France, Rennes, vase des étangs, DUJARDIN. Angleterre, eau douce, BASTIAN. Allemagne, le Main, BÜTSCHLI; Erlangen, DE MAN. Hongrie, lac Balaton, VON DADAY (9, 10). Danemark, lacs et rivières, DITLEVSEN (15). Suisse, lacs subalpins et alpins.

## 2. *Dorylaimus carteri* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 406, pl. IX, fig. 38-40. — 1884. DE MAN (30), p. 177, pl. XXIX, fig. 122.

Cette espèce se rencontre dans le Léman sous deux formes différant par l'aspect de leur queue et leur habitat.

Depuis la limite inférieure de la région littorale jusque dans les plus grandes profondeurs, j'ai récolté plusieurs exemplaires femelles et un mâle se rapportant très exactement, en ce qui concerne les caractères morphologiques et les dimensions, du *D. carteri* type décrit par BASTIAN et DE MAN.

Dimensions : longueur du corps ♀ 1<sup>mm</sup>,543-2<sup>mm</sup>,090, ♂ 1<sup>mm</sup>,070.

$\alpha = \text{♀ } 40-42, \text{ ♂ } 36; \beta = 4-5; \gamma = \text{♀ } 30-34, \text{ ♂ } 27.$

Vulve un peu en arrière du milieu du corps.

Le mâle porte des papilles préanales, au nombre de 8 chez l'exemplaire que nous avons observé. BASTIAN en compte 8 à 11, DE MAN 7 seulement. Il est probable que ces divergences proviennent d'une différence d'âge.

Dans la région littorale, dans la vase et sur les plantes aquatiques, nous avons observé d'assez nombreux exemplaires femelles de *D. carteri* différant constamment de ceux de la région profonde par la longueur de leur queue et la position de la vulve.

Dimensions : longueur du corps  $1^{\text{mm}}, 170-1^{\text{mm}}, 8$ .

$\alpha = 30-40$ ;  $\beta = 4-5$ ;  $\gamma = 19-24$ .

Vulve toujours un peu en avant du milieu du corps.

Nous avons été vivement frappé par la relation constante qui existe entre la longueur de la queue et l'habitat, chez cette espèce. Les *D. carteri* à queue courte ( $\gamma = 30-34$ ) sont exceptionnels dans la région littorale. Nous n'en avons trouvé qu'un seul exemplaire dans le port d'Ouchy. Par contre, les *D. carteri* à longue queue ( $\gamma = 19-24$ ) sont absents à partir de la limite inférieure de cette même région. Il nous semble qu'en se basant sur la constance de ces faits, on pourrait établir pour le Léman deux variétés de *D. carteri*, soit :

*D. carteri* var. *littoralis*;

*D. carteri* var. *profunda*.

La dernière variété se rapprochant le plus de l'espèce type de BASTIAN, tandis que la première paraît correspondre à la variété décrite par DE MAN. Il serait intéressant de savoir si cette différence se manifeste également chez les *D. carteri* des autres lacs subalpins.

*Distribution géographique et habitat* : Angleterre, eau douce, Mousse, BASTIAN. Hollande, terre humide ou immergée, DE MAN. France, Seine, DE MAN (40). Hongrie, dans les lacs de la Hohe Tatra, VON DADAY (10). Danemark, marais, DITLEVSEN (15).

### 3. *Dorylaimus obtusicaudatus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 106, pl. IX, fig. 41-42. — 1884. DE MAN (30), p. 167, pl. XXVI, fig. 109 (syn. *D. papillatus* De Man (29), 1876, p. 21, pl. IV, fig. 5).

Une seule femelle adulte, trouvée à 260<sup>m</sup> de profondeur, devant Ouchy.

Dimensions : longueur du corps  $2^{\text{mm}}, 570$ .

$\alpha = 27$ ;  $\beta = 4,4$ ;  $\gamma = 70$ .

Vulve un peu en arrière du milieu du corps.

*Distribution géographique et habitat* : Angleterre, Falmouth, bois pourri, BASTIAN. Hollande, terre humide ou immergée, eau

douce, DE MAN. Allemagne, Erlangen, Weimar, DE MAN. Autriche, Laibach, DE MAN. Hongrie, lac Sio, VON DADAY (10). Danemark, plantes aquatiques, DITLEVSEN (15).

#### 4. *Dorylaimus longicaudatus* Bütschli.

1874. BÜTSCHLI (5), p. 20. — 1876. DE MAN (29), p. 32, pl. V et VI, fig. 12 a-f. — 1884. DE MAN (30), p. 189, pl. XXXIII, fig. 136.

Plusieurs femelles trouvées dans la vase mélangée de débris végétaux provenant de la mare des Pierrettes, voisine du lac.

Dimensions : longueur du corps 2<sup>mm</sup>,030-2<sup>mm</sup>,250.

$\alpha = 28-29$ ;  $\beta = 5-5,5$ ;  $\gamma = 6,2-6,4$ .

Vulve au commencement du troisième cinquième du corps.

Les exemplaires femelles adultes de cette espèce ont, selon DE MAN, une longueur allant jusqu'à 3<sup>mm</sup>,6. Les jeunes seuls, d'après cet auteur, présentent une taille inférieure; même à 2<sup>mm</sup> les organes génitaux et la vulve ne sont pas encore développés. Tous les individus que nous avons mesurés étaient nettement des adultes, et cependant leur taille n'atteignait pas les dimensions données par BÜTSCHLI et DE MAN. Nous n'avons jamais rencontré les mâles qui, d'après DE MAN, sont aussi fréquents que les femelles.

*Distribution géographique et habitat* : Allemagne, terre humide, BÜTSCHLI. Hollande, terre humide, humus fin, DE MAN. Danemark, plantes aquatiques et vase de quelques lacs, DITLEVSEN (15).

#### 5. *Dorylaimus macrolaimus* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 191, pl. XXXIII, fig. 138. — 1907. Idem (41), p. 20.

Nous avons récolté d'assez nombreux exemplaires mâles et femelles de cette espèce, soit dans la lagune des Pierrettes, soit dans la région littorale, jusqu'à 20<sup>m</sup> de profondeur.

Dimensions : longueur du corps ♀ 2<sup>mm</sup>,572-5<sup>mm</sup>,310, ♂ 3<sup>mm</sup>,726-5<sup>mm</sup>,1.

$\alpha = 35-45$ ;  $\beta = 4-5$ ;  $\gamma = \text{♀ } 12-13, \text{ ♂ } 110-115$ .

Vulve un peu en arrière du milieu du corps.

Le nombre des papilles préanales que les mâles portent sur la ligne médio-ventrale est très variable, allant chez les exemplaires que nous avons examinés de 19 à 27. DE MAN en indique 19, DITLEVEEN (15) 15 à 18. Elles sont disposées en trois groupes séparés par des intervalles irréguliers. Chez l'individu mâle présentant 27 papilles, le premier groupe en comptait 10, le second 8 et le troisième 9, particulièrement serrées les unes contre les autres.

Au niveau des papilles préanales, la cuticule montre des stries obliques se prolongeant jusqu'à l'intérieur des papilles. VON DADAY (10, p. 125) s'est basé principalement sur cette particularité pour créer une variété de *D. macrolaimus* qu'il appelle *balatonicus*. Comme nous trouvons cette striation d'une façon constante, mais plus ou moins visible, chez tous les mâles de *D. macrolaimus* du Léman et que DE MAN (30), s'il ne la mentionne pas, la dessine chez l'espèce type, il nous semble que la variété *balatonicus* von Daday n'a guère de raison d'être.

*Distribution géographique et habitat* : Hollande, terre humide, immergée, DE MAN (30). France, vase de la Seine, DE MAN (40). Hongrie, lac Balaton (var. *balatonicus* von Daday), VON DADAY (10). Danemark, marais, plantes aquatiques d'un lac, DITLEVSEN (15).

#### 6. *Dorylaimus flavomaculatus* v. Linstow.

(Pl. 16, fig. 16 et 17.)

1876. VON LINSTOW (28), p. 6, pl. I, fig. 13.

Cette espèce, décrite par VON LINSTOW d'après des exemplaires recueillis dans les fonds sableux du lac de Ratzeburg, n'a pas été retrouvée depuis lors. Sur plusieurs points de la région littorale, toujours à faible profondeur, nous avons pu récolter quelques exemplaires de cette espèce, immédiatement reconnaissables aux quatre belles taches d'un jaune orangé, situées dans la région antérieure de l'œsophage. Nous n'avons jamais rencontré de mâles.

Dimensions : longueur du corps 2<sup>mm</sup>, 190.

$\alpha = 50$ ;  $\beta = 5,5-6$ ;  $\gamma = 15-16$ .

Vulve en avant du milieu du corps.

Les caractères des exemplaires du Léman correspondent très exactement à ceux que décrit VON LINSTOW; seule, la queue est relativement plus courte.

Cette jolie espèce paraît confinée dans la région littorale. Nous l'avons rencontrée devant Ouchy, à une profondeur de 2 à 4<sup>m</sup>; devant Villeneuve, dans les sables fins et sur des tiges de *Phragmites*. Nous n'avons jamais constaté sa présence dans la région profonde.

### 7. *Dorylaimus filiformis* Bastian.

(Pl. 16, fig. 24.)

1865. BASTIAN (2), p. 107, pl. IX, fig. 48, 49. — 1884. DE MAN (30), p. 187, pl. XXXV, fig. 134.

Nous avons observé un mâle et une femelle de cette espèce sur des tiges de *Phragmites*, devant Villeneuve.

Dimensions : longueur du corps ♀ 2<sup>mm</sup>,750, ♂ 2<sup>mm</sup>,480.

$\alpha = 65-75$ ;  $\beta = \text{♀ } 7,3, \text{♂ } 6,4$ ;  $\gamma = \text{♀ } 20, \text{♂ } 112!$

Vulve un peu en avant du milieu du corps.

Le mâle, inconnu jusqu'à maintenant, diffère de la femelle par la forme de la queue. Chez la femelle, la queue est allongée ( $\gamma = 20$ ) et terminée par une pointe effilée. Chez le mâle, elle est très courte ( $\gamma = 112$ ) (fig. 24), arrondie à son extrémité et courbée du côté ventral. Le testicule pair occupe environ les  $\frac{2}{3}$  de l'espace compris entre l'anus et le commencement de l'intestin. Les deux spicules, robustes et légèrement recourbés, sont accompagnés de deux petites pièces accessoires pointues. Il existe 15 papilles préanales placées à intervalles très réguliers. Comme chez *D. macrolaimus*, de courtes stries cuticulaires parallèles pénètrent dans leur intérieur.

*Distribution géographique et habitat* : Angleterre, plantes aquatiques, BASTIAN. Hollande, eau douce, DE MAN. Hongrie, lac Balaton, VON DADAY (10). Afrique, lac de Jippe, VON DADAY (12).

### 9. *Dorylaimus* spec.?

Devant l'embouchure du Flon, nous avons recueilli, à 20<sup>m</sup> de profondeur, un jeune *Dorylaimus* nous paraissant se rappro-

cher beaucoup, par l'ensemble de ses caractères, du *D. superbis* De Man. Malheureusement, l'absence d'un appareil génital différencié ne nous a pas permis une détermination certaine.

Dimensions : longueur du corps 3<sup>mm</sup>,390.

$\alpha = 34$ ;  $\beta = 4,1$ ;  $\gamma = 60$ .

### Genre *Tylenchus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 125. — 1873. BÜTSCHLI (4), p. 31. — 1884. DE MAN (30), p. 140.

Corps svelte. Cuticule finement annelée, dépourvue de soies. Pas d'organe latéral; par contre, membrane latérale souvent développée. Région céphalique peu distincte du corps, plus ou moins tronquée, totalement privée de soies et de papilles. Cavité buccale caractérisée par la présence d'un stylet mobile, creux et ouvert à sa pointe. Ce stylet, plus ou moins développé, est constitué par la réunion de trois pièces chitineuses, dont chacune porte une nodosité à son extrémité postérieure. Œsophage muni de deux renflements, dont l'antérieur est le bulbe proprement dit. Collier nerveux et pore excréteur placés entre les deux renflements de l'œsophage.

Appareil génital femelle impair ou pair. Vulve vers le milieu du corps.

Appareil génital mâle impair; deux spicules plus ou moins courbés, accompagnés d'une seule pièce accessoire courbe. Chez le mâle, une bourse copulatrice plus ou moins développée, entourant quelquefois complètement la queue. Bourse striée à sa surface et portant des papilles à sa périphérie.

Queue identique chez les deux sexes, arrondie ou étirée en pointe.

#### 1. *Tylenchus intermedius* De Man.

1884. DE MAN (30), p. 149, pl. XXIII, fig. 97.

Nous avons récolté une seule femelle adulte de cette espèce très vive, à une profondeur de 40<sup>m</sup>.

Dimensions : longueur du corps 0<sup>mm</sup>,705.

$\alpha = 54$ ;  $\beta = 6$ ;  $\gamma = 8$ .

Vulvé au commencement du dernier tiers du corps.

D'après DE MAN, *T. intermedius* vit dans la terre immergée. Comme nous avons recueilli l'unique représentant de cette espèce devant l'embouchure de la Vuachère, il est possible qu'il soit arrivé accidentellement à la profondeur indiquée.

## 2. *Tylenchus* spec.?

Nous avons eu l'occasion d'examiner quatre jeunes exemplaires du genre *Tylenchus* trouvés dans du limon dragué à 50, 130 et 140<sup>m</sup> devant Ouchy, et sur des *Phragmites* devant Ville-neuve. La grande transparence de leur corps et leurs caractères spécifiques trop peu marqués nous ont empêché de les mesurer et de les déterminer exactement.

## Genre *Aphelenchus* Bastian.

1865. BASTIAN (2), p. 121. — 1884. DE MAN (30), p. 136.

Corps plus ou moins allongé. Cuticule annelée, dépourvue de soies. Région céphalique nettement distincte du corps, rarement munie de papilles. Stylet formé d'une seule pièce renflée à son extrémité postérieure. Œsophage élargi dans sa partie initiale, montrant un seul renflement terminal, le véritable bulbe.

Collier nerveux placé en avant du bulbe; pore excréteur en arrière.

Appareil génital femelle impair; mais l'utérus postérieur persiste sous la forme d'un cul-de-sac.

Le mâle, dépourvu de bourse, porte des papilles post-anales médianes et latérales.

## 1. *Aphelenchus* spec.?

(Pl. 16, fig. 22 et 23.)

Dans une mare en communication avec le lac, nous avons récolté une jeune femelle présentant les caractères typiques du genre *Aphelenchus*.

Dimensions : longueur du corps 0<sup>mm</sup>,370.

$\alpha = 16$ ;  $\beta = 6,5$ ;  $\gamma = 11,6$ .

Diagnose : corps épais; cuticule finement annelée, dépourvue

de soies. Région céphalique séparée du corps par un sillon bien marqué; dépourvue de lèvres et de papilles. Stylet robuste (long de 13  $\mu$ ), d'une seule pièce, portant à son extrémité postérieure trois nodosités. Œsophage à parois épaissies dans la région antérieure, terminé par un bulbe fortement musculéux, dépourvu d'appareil valvulaire, mais présentant des épaississements localisés de sa paroi.

Appareil génital non développé. Queue courte, dont l'extrémité pointue porte un tube excréteur conique.

Il nous a été impossible de rapporter cet exemplaire à une des espèces déjà décrites, ni, étant donné son jeune âge, d'en faire le représentant d'une espèce nouvelle. Malgré cela, nous avons jugé intéressant de montrer dans le voisinage immédiat du lac la présence du genre *Aphelenchus* Bastian.

## Distribution des Nématodes libres dans le Léman.

### Leur origine probable.

Les 83 dragages que nous avons opérés en divers endroits du lac, à différentes profondeurs, nous permettent d'ébaucher un tableau de la répartition des 43 espèces que nous avons pu récolter. Si certaines d'entre elles sont cosmopolites, ubiquistes, se trouvant un peu partout et dans tous les fonds, d'autres sont localisées dans une région déterminée du lac et ne se trouvent pas ailleurs. Le tableau ci-dessous montre : 1° quelles sont les espèces qui appartiennent à la faune littorale, en distinguant : *a*) les endroits abrités à fonds vaseux, avec plantes vertes (ports, baies, mares, etc.); *b*) les lieux à fonds sableux, meubles, ouverts à l'action des vagues et dépourvus de végétation; 2° quelles sont les espèces de la faune profonde ou abyssale; 3° quelles sont les espèces cosmopolites.

#### I. — FAUNE LITTORALE.

##### a) *Fonds vaseux avec plantes vertes.*

*Tripyla papillata* Btli.

*Monohystera paludicola* De

*Monohystera vulgaris* De Man.

Man.

<i>Monohystera similis</i> Btli.	<i>Ethmolaimus lemani</i> n. sp.
<i>Monohystera dispar</i> Bast.	<i>Chromadora bioculata</i> Sch.
<i>Rhabditis brevispina</i> Claus.	<i>Chromadora foreli</i> n. sp.
<i>Cephalobus filiformis</i> De Man.	<i>Dorylaimus carteri</i> (var.) Bast.
<i>Plectus cirratus</i> Bast.	<i>Dorylaimus longicaudatus</i> Btli.
<i>Plectus tenuis</i> Bast.	<i>Dorylaimus macrolaimus</i> De Man.
<i>Plectus palustris</i> De Man.	<i>Dorylaimus flavomaculatus</i> v. Linst.
<i>Plectus spec. ?</i>	<i>Dorylaimus filiformis</i> Bast.
<i>Plectus pedunculatus</i> n. sp.	<i>Tylenchus intermedius</i> De Man.
<i>Rhabdolaimus aquaticus</i> De Man.	<i>Aphelenchus spec.</i>
<i>Diplogaster rivalis</i> Leydig.	
<i>Diplogaster armatus</i> n. sp.	
<i>Mononchustridentatus</i> De Man.	

b) *Fonds sableux dépourvus de végétation.*

<i>Monohystera paludicola</i> De Man.	<i>Chromadora bioculata</i> Sch.
<i>Plectus tenuis</i> Bast.	<i>Chromadora foreli</i> n. sp.
<i>Plectus pedunculatus</i> n. sp.	<i>Tylenchus intermedius</i> De Man.
<i>Diplogaster armatus</i> n. sp.	<i>Dorylaimus flavomaculatus</i> v. Linst.

II. FAUNE PROFONDE.

<i>Alaimus primitivus</i> De Man.	<i>Dorylaimus carteri</i> (type) Bast.
<i>Alaimus dolichurus</i> De Man.	<i>Dorylaimus obtusicaudatus</i> Bast.
<i>Tripyla filicaudata</i> De Man.	<i>Dorylaimus spec. ?</i>
<i>Prismatolaimus intermedius</i> Btli.	<i>Tylenchus spec. ?</i>
<i>Prismatolaimus dolichurus</i> De Man.	

III. FAUNE UBIQUISTE.

<i>Monohystera setosa</i> Btli.	<i>Ironus ignavus</i> Bast.
<i>Trilobus gracilis</i> Bast.	<i>Cyatholaimus tenax</i> De Man.
<i>Trilobus longicaudatus</i> v. Linst.	<i>Cylindrolaimus lacustris</i> n. sp.
<i>Mononchus macrostoma</i> Bast.	<i>Dorylaimus stagnalis</i> Duj.



Ce tableau montre que 26 espèces sur 43 font partie des sociétés littorales et envoient des individus isolés jusqu'à 60, 70, 80<sup>m</sup> de profondeur; 9 espèces se rencontrent de préférence dans les grands fonds, et 8 autres sont des espèces ubiquistes représentées par de nombreux individus simultanément dans la faune littorale et dans les plus grandes profondeurs du lac.

Remarquons encore que plusieurs espèces habitent indifféremment la terre humide et le fond des eaux, même très profondes. Cette constatation a son importance; nous y reviendrons plus loin.

Des 26 espèces littorales, 8 espèces se plaisent aussi dans les endroits à fonds sableux et dépourvus de végétation verte. Du reste, nous avons remarqué une certaine pauvreté de la faune des Nématodes dans ces fonds, dont les matériaux ne contenaient que des exemplaires très peu nombreux. Par contre, les endroits abrités, à fond couvert de plantes aquatiques, sont plus riches en espèces et en individus.

Le 16 juillet 1912, après avoir recueilli des *Phragmites* sur la beïne près de Villeneuve, nous avons compté, sur une seule tige, cachés dans les gaines foliaires et dans la vase recouvrant les racines, 20 individus représentant 8 genres et 11 espèces, dont voici la liste :

*Monohystera paludicola* De Man (2 ♀).

» *vulgaris* De Man (1 ♀).

» *similis* Btli (1 ♀ juv.).

*Trilobus gracilis* Bast. (1 ♀ adulte, 1 juv.).

*Cephalobus filiformis* De Man (1 ♀ avec 1 embryon et plusieurs œufs).

*Plectus palustris* De Man (♀).

*Mononchus macrostoma* Bast. 1 ♀).

*Chromadora bioculata* M. Sch. (2 ♂, 1 ♀, 4 juv.).

*Dorylaimus flavomaculatus* v. Linst. (1 juv.).

» *filiformis* Bast. (1 ♂, 1 ♀).

*Tylenchus* spec.? (1 ♀).

Nous avons aussi compté les Nématodes se trouvant dans

4 litres de limon provenant d'un dragage fait à 260<sup>m</sup> devant Ouchy, le 9 mars 1912. Ils appartenait aux espèces suivantes :

*Alaimus primitivus* De Man (14 ♀, 4 ♂).

» *dolichurus* De Man (3 ♀).

*Tripyla filicaudata* De Man (1 ♀, 2 ♂).

*Monohystera setosa* Btli (1 ♀).

*Prismatolaimus dolichurus* De Man (1 ♀).

*Trilobus gracilis* Bast. (3 ♀, 2 ♂).

*Cylindrolaimus lacustris* n. sp. (3 ♀).

*Ironus ignavus* Bast. (23 ♀, 5 ♂).

*Dorylaimus stagnalis* Duj. (20 ♀, 7 ♂).

Au total 89 individus représentant 8 genres et 9 espèces.

Ces deux exemples, auxquels nous pourrions en joindre d'autres, démontrent que les Nématodes sont bien représentés dans le littoral et dans la profondeur, et qu'étant donné leur nombre, ils doivent certainement jouer leur rôle dans l'économie générale des eaux.

*Provenance des Nématodes lémaniens.* F.-A. FOREL, notre grand maître dans l'étude des lacs, discutant le problème de l'origine des sociétés littorale, pélagique et abyssale représentées dans le lac Léman, attribue la genèse de la faune profonde à la migration active ou passive des habitants du littoral vers les fonds abyssaux. (Voir FOREL 23, p. 265-308.) Les espèces littorales, dont des représentants isolés se rencontrent encore à 60, 70 et 80<sup>m</sup>, semblent bien indiquer que l'exode vers la profondeur se fait encore actuellement. Quant à la faune littorale, sa constitution est due d'abord au contact de cette zone avec la terre habitée par divers animaux s'adaptant à la vie aquatique, ensuite à l'immigration active ou passive. Les Nématodes sont arrivés au lac par immigration passive. Les Oiseaux migrateurs aquatiques, les matériaux flottés et apportés par les eaux campagnardes sont leurs principaux véhicules.

Nous aurions voulu pouvoir comparer le résultat de nos recherches avec celles faites dans d'autres lacs subalpins, mais,

devant l'insuffisance des matériaux, nous devons y renoncer pour le présent.

*Observations biologiques.* Les Nématodes libres habitent la terre humide, la vase, le limon des eaux stagnantes (lacs, étangs, etc.) et courantes (ruisseaux). Ceux qui vivent dans la terre humide ou les eaux sujettes à l'évaporation rapide peuvent se protéger contre la dessiccation en s'enkystant dans une enveloppe chitineuse, grâce à la protection de laquelle ils traversent les périodes critiques (disette, sécheresse) auxquelles ils sont exposés parfois durant plusieurs mois. Les Nématodes des lacs, ne risquant pas d'être desséchés, ne s'enkystent jamais et, trouvent toujours une nourriture abondante.

Les conditions d'existence favorables que les Nématodes trouvent dans le lac leur permettent d'atteindre parfois des dimensions dépassant celles que donnent les auteurs d'après des exemplaires provenant d'autres milieux (*Alaimus primitivus* De Man et *Alaimus dolichurus* De Man).

Des 43 espèces citées plus haut, 3 seulement sont vivipares, soit:

*Monohystera paludicola* De Man.

*Cephalobus filiformis* De Man.

*Diplogaster rivalis* Leydig.

Les 40 autres sont ovipares, mais très souvent nous avons constaté que les œufs étaient, au moment de la ponte, dans un état de développement très avancé (gastrula).

Signalons le fait curieux que la *Monohystera paludicola* De Man est devenue une espèce vivipare dans le Léman, alors que DE MAN (30), qui a trouvé cette espèce dans la vase d'un fossé à sec, la signale comme ovipare. Serait-elle peut-être alternativement ovipare et vivipare? Nous pensons plutôt que, transportée dans le fond d'un lac, d'ovipare elle est devenue vivipare.

Nous avons recherché quelle pourrait bien être la nourriture des Nématodes libres. Alors que la région littorale est généralement bien pourvue de plantes, débris organiques divers, etc., dans les grands fonds, ces Vers, comme les Oligochètes en

compagnie desquels ils vivent, se nourrissent des débris se trouvant en abondance dans le feutre organique; mais l'examen attentif du contenu du tube digestif ne nous a pas permis de déterminer quelle était leur nourriture préférée, sauf chez *Monohystera setosa* Btli., chez laquelle, à plusieurs reprises, nous avons pu constater des Diatomées dans l'intestin.

Quoique préoccupé avant tout par la détermination du matériel de nos pêches et dragages, nous avons à maintes reprises essayé de faire des cultures avec certaines espèces fréquentes, mais nous avons dû les abandonner momentanément, n'ayant eu, malgré les précautions prises (soit leur entretien dans l'eau froide et courante à 8°, avec un feutre organique stérilisé préalablement, en les maintenant à l'obscurité), que des cadavres au bout de trois à quatre mois, sans avoir obtenu des pontes. Les individus sortis de leur milieu normal sont rapidement envahis par des Champignons. Seul le *Diplogaster rivalis*, habitué aux milieux putrides, s'est développé abondamment dans un lambeau de la pellicule formée de végétaux en décomposition.

Si l'étude des Nématodes parasites a toujours attiré l'attention des zoologistes et biologistes, celle des Nématodes libres, quoique n'offrant pas autant d'intérêt, mérite d'être poursuivie. Sans doute, celle-ci n'est pas très attrayante, ces Vers ayant un plan d'organisation qui est toujours le même et qui ne varie que dans des détails morphologiques très limités. C'est pour cela, probablement, que l'on s'est si peu occupé d'eux jusqu'ici et que dans les recherches limnologiques, qui, grâce à FOREL, ont pris un peu partout une si grande extension, les Nématodes ont toujours été délaissés. Et pourtant, malgré la monotonie de leur structure, de leur biologie, et les difficultés que nous avons rencontrées pour leur récolte et leur détermination, nous espérons pouvoir poursuivre l'étude de ces organismes.

Nous prions donc les limnologistes suisses de vouloir bien nous adresser des échantillons du produit de quelques-uns de leurs dragages, ce qui nous permettra peut-être de faire un jour le Catalogue des Nématodes libres de la Suisse.

## INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

- 
1. ANDRÉ, E. 1907. *Sur la fixation et préparation des Némathelminthes*, Zeitschr. f. w. Mikroskopie, Bd. 24, p. 278.
  2. BASTIAN, C. 1865. *Monograph on the Anguilluroidae or free Nematoids, marine, land and freshwater. With Description of 100 new-species*, Trans. Linnean Soc. London, vol. 25, 5 pl.
  3. BAUMANN, F. 1910. *Beiträge zur Biologie der Stockhornseen*, Rev. suisse Zool., t. 18.
  4. BÜTSCHLI, O. 1873. *Beiträge zur Kenntnis der freilebenden Nematoden*, Nova Acta Acad. Leop. Carol., Bd. 36, Nr. 5, 11 Taf.
  5. BÜTSCHLI, O. 1874. *Zur Kenntnis der freilebenden Nematoden, insbesondere der des Kieferhafens*. Abhdlg. Senkenbg. Natf. Gesellsch., Bd. 9, 9 Taf.
  6. BÜTSCHLI, O. 1876. *Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung Chaetonotus*, Zeitsch. f. wiss. Zool., Bd. 26, p. 372, Taf. 23-26.
  7. CLAUS. 1863. *Ueber einige im Humus lebende Anguilluliden*, Zeitschrift f. wiss. Zool., Bd. 12, p. 354, Taf. 35.
  8. COBB, N.-A. 1902. *The Nematode formule*. Agric. Gaz. N. S. Wales, vol. 12, P. 10, p. 1023-1030, 5 figs.
  9. DADAY, E. VON. 1897. *Nematoden des Plattensees. Resultate wissenschaftl. Erforschung des Balatonsees*, 2. Bd., I. Teil, p. 83-119, 55 figs.
  10. DADAY, E. VON. 1897. *Die freilebenden Süßwassernematoden Ungarns*, Zool. Jahrb., Abtg. f. System., Bd. 10, p. 91-124, Taf. 11-14.
  11. DADAY, E. VON. 1906. *Zwei bathybische Nematoden aus dem Vierwaldstättersee (Doryl. zschokkei und D. bathybius)*, Zool. Anz., Bd. 30, p. 413.
  12. DADAY, E. VON. 1910. *Untersuchungen über die Süßwassermikrofauna Deutsch-Süd-Afrikas*, Zoologica, Heft 59, p. 44.
  13. DADAY, E. VON. 1911. *Freilebende Süßwasser-Nemathelminthen aus der Schweiz*, Rev. suisse Zool., t. 21.

14. DIESING, 1851. *Systema Helminthum, Revision der Nematoden.*
15. DITLEVSEN, H. 1911. *Danish freeliving Nematodes*, ViddeL. Meddel. Nat. Hist. Foren., Kopenhagen, Bd. 63, p. 213, pl. 2-5.
16. DUJARDIN, F. 1845. *Histoire naturelle des Helminthes ou Vers intestinaux*. Paris.
17. EBERTH, 1865. *Untersuchungen über Nematoden*. Leipzig.
18. FEHLMANN, W. 1911. *Die Tiefenfauna des Luganersees*, Basel.
19. FOREL, F.-A. 1869. *Introduction à l'étude de la faune profonde du lac Léman*, Bull. Soc. vaud. sc. nat., vol. 10.
20. FOREL, F.-A. *Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman* : a) 1874, 1<sup>re</sup> série, Bull. Soc. vaud. sc. nat., vol. 13, p. 50, 151. — b) 1876, 3<sup>e</sup> série, Bull. Soc. vaud. sc. nat., vol. 14, p. 203. — c) 1879, 6<sup>e</sup> série, Bull. Soc. vaud. sc. nat., vol. 16, p. 322.
21. FOREL, F.-A. 1885. *La faune profonde des lacs suisses*, Nouv. Mém. Soc. helvét., Bd. 29.
22. FOREL, F.-A. 1886. *Le lac Léman, précis scientifique*, 2<sup>me</sup> édition, revue et augmentée. Genève et Bâle.
23. FOREL, F.-A. 1891. *Le Léman. Monographie limnologique*, t. 3, p. 119, 165, 232, 241. Lausanne.
24. FUHRMANN, O. 1907. *Recherches sur la faune des lacs alpins du Tessin*, Rev. suisse Zool., t. 4, p. 528.
25. HOFSTEN, N. VON. 1910. *Zur Kenntnis der Tiefenfauna des Briener- und Thunersees*. Stuttgart.
26. JÄGERSKIÖLD, L.-A. 1908. *Ein neuer Nematode Dorylaimus crassoides aus dem Thunersee in der Schweiz*, Zool. Anz., Bd. 33, p. 673.
27. JÄGERSKIÖLD, L.-A. 1909. *Nematoden*. In: *Süsswasserfauna Deutschlands*, herausg. von Prof. Dr. Brauer, Heft 15. Jena.
28. LINSTOW, O. VON. 1876. *Helminthologische Studien*, Ann. f. Naturgeschichte, 42. Jahrg., 1876, p. 617, Taf. 1-2.
29. DE MAN, J.-G. 1876. *Onderzoekingen over vrij in de arde levende Nematoden*, 119 p., 11 tabl. Tijdschrift Nederl. Dierk. Vereen., Deel 2, 1876, p. 78-196, pl. 3-13.
30. DE MAN, J.-G. 1884. *Die frei in der reinen Erde und im süßen Wasser lebenden Nematoden der niederländischen Fauna. Eine systematische Monographie*. Leyden.
31. DE MAN, J.-G. 1885. *Helminthologische Beiträge*. Leyden.
32. DE MAN, J.-G. 1888. *Sur quelques Nématodes libres de la mer du*

- Nord, nouveaux ou peu connus.* Mém. Soc. zool. France, t. 1, p. 1-51, pl. 1-4.
33. DE MAN, J.-G. 1890. *Espèces et genres nouveaux de Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche.* Ibid., vol. 2, p. 1-10.
34. DE MAN, J.-G. 1890. *Troisième note sur les Nématodes libres de la Mer du Nord et de la Manche.* Ibid., vol. 2, p. 182-216.
35. DE MAN, J.-G. 1891. *Idem. 4<sup>me</sup> note.* Ibid., vol. 3, p. 169-194.
36. DE MAN, J.-G. 1891. *Idem. 5<sup>me</sup> note.* Ibid., vol. 6, p. 81-125.
37. DE MAN, J.-G. 1904. *Nématodes libres.* Expédition antarctique belge. Résultats du voyage du S. Y. Belgica, Anvers.
38. DE MAN, J.-G. 1904. *Ein neuer freilebender Rundwurm aus Patagonien, Plectus patagonicus n. sp.* Bericht Senkenbg. Nat. Ges., p. 41-45, 6 fig.
39. DE MAN, J.-G. 1906. *Observations sur quelques espèces de Nématodes libres de l'île de Walcheren,* Ann. Soc. royale zool. et malac. Belgique.
40. DE MAN, J.-G. 1907. *Contribution à la connaissance des Nématodes libres de la Seine et des environs de Paris,* Ann. Biol. lacustre, t. 2, p. 9-29.
41. MAUPAS, E. 1899. *La mue et l'enkystement chez les Nématodes,* Arch. zool. expérimentale, t. 7, 1899, p. 563, pl. 16-18.
42. SCHNEIDER, A. 1866. *Monographie der Nematoden,* mit 28 Tafeln und 130 Holzschnitten. Berlin.
43. SCHNEIDER, G. 1905. *Beitrag zur Kenntniz der im Uferschlamm des finischen Meerbusens freilebenden Nematoden.* Acta Soc. Fauna-Flora fennica. Bd. 27, n° 7, Taf. 1.
44. SCHNEIDER, G. 1906. *Zur Kenntnis der frei im Finnischen Meerbusen vorkommenden Nematoden,* Zool. Anz., Bd. 29, p. 625.
45. SCHNEIDER, G. 1906. *Süsswassernematoden aus Estland (Obersee),* Zool. Anz., Bd. 29, p. 679.
46. STEINER, G. 1911. *Biologische Studien an Seen der Faulhornkette im Berner Oberlande.* Inter. Revue Hydrobiol. u. Hydrographie Biol. Suppl. (2), Bd. 4.
47. THIÉBAUD et FAVRE. 1906. *Faune des eaux du Jura (mares du Jura),* Ann. biol. lacustre, t. 1, p. 22.
48. THIÉBAUD et FAVRE. 1906. *Sur la faune des Invertébrés des mares de Pouillerel (Jura),* Zool. Anz., Bd. 30, p. 155.
49. THIÉBAUD, M. 1908. *Contribution à la biologie du lac de Saint-Blaise,* Zool. Anz., Bd. 29, p. 795.

50. ZSCHOKKE, F. 1891. *Die Fauna hochgelegener Gebirgsseen*, Natf. Ges. Basel, Bd. 11, Heft 1.
51. ZSCHOKKE, F. 1894. *Die Tierwelt der Juraseen*, Rev. suisse Zool., t. 2.
52. ZSCHOKKE, F. 1900. *Die Tierwelt der Hochgebirgseen*, Neue Denksch. schweiz. Gesellsch. gesamter Naturwiss., Bd. 37.
53. ZSCHOKKE, F. 1906. *Uebersicht über die Tiefenfauna des Vierwaldstättersees*, Archiv f. Hydrobiologie und Planktonkunde, Bd. 2.
54. ZSCHOKKE, F. 1908. *Die Resultate der zoologischen Erforschung hochalpiner Wasserbecken seit dem Jahre 1900*, Int. Revue ges. Hydrobiologie und Hydrographie, Bd. 1.
55. ZSCHOKKE, F. 1908. *Beziehungen zwischen der Tiefenfauna subalpiner Seen und der Tierwelt von Kleingewässern des Hochgebirges*, Ibidem.
56. ZSCHOKKE, F. 1911. *Die Tiefenseefauna der Seen Mitteleuropas (Eine geographisch-faunistische Studie)*. Leipzig.

---

 EXPLICATION DES PLANCHES

## PLANCHE 15.

- FIG. 1 *a-d*. — *Monohystera paliducola* De Man. Région céphalique avec ocelles de différentes formes. Gross. 1085 : 1.
- FIG. 2. — *Monohystera dispar* Bast. ♂. Région céphalique. Gross. 1085 : 1.
- FIG. 3 *a-b*. — *Monohystera dispar* Bast. *a*) ♂. Queue avec les spicules. Gross. 585 : 1. *b*) Extrémité de la queue. Gross. 2340 : 1.
- FIG. 4 *a-b*. — *Monohystera setosa* Btli. *a*) ♀ entière. Gross. 85 : 1. *b*) Extrémité de la queue montrant les deux soies caudales. Gross. 1085 : 1.
- FIG. 5 *a-b*. — *Monohystera setosa* Btli. *a*) ♀. Région céphalique. Gross. 1085 : 1. *b*) ♂. Armature génitale. Gross. 1085 : 1.
- FIG. 6 *a-d*. — *Plectus pedunculatus* n. sp. *a*) ♀. Région antérieure du corps. Gross. 365 : 1. *b*) ♀. Région céphalique. Gross. 1085 : 1. *c*) ♀. Queue. Gross. 365 : 1. *d*) Extrémité de la queue. Gross. 1825 : 1.

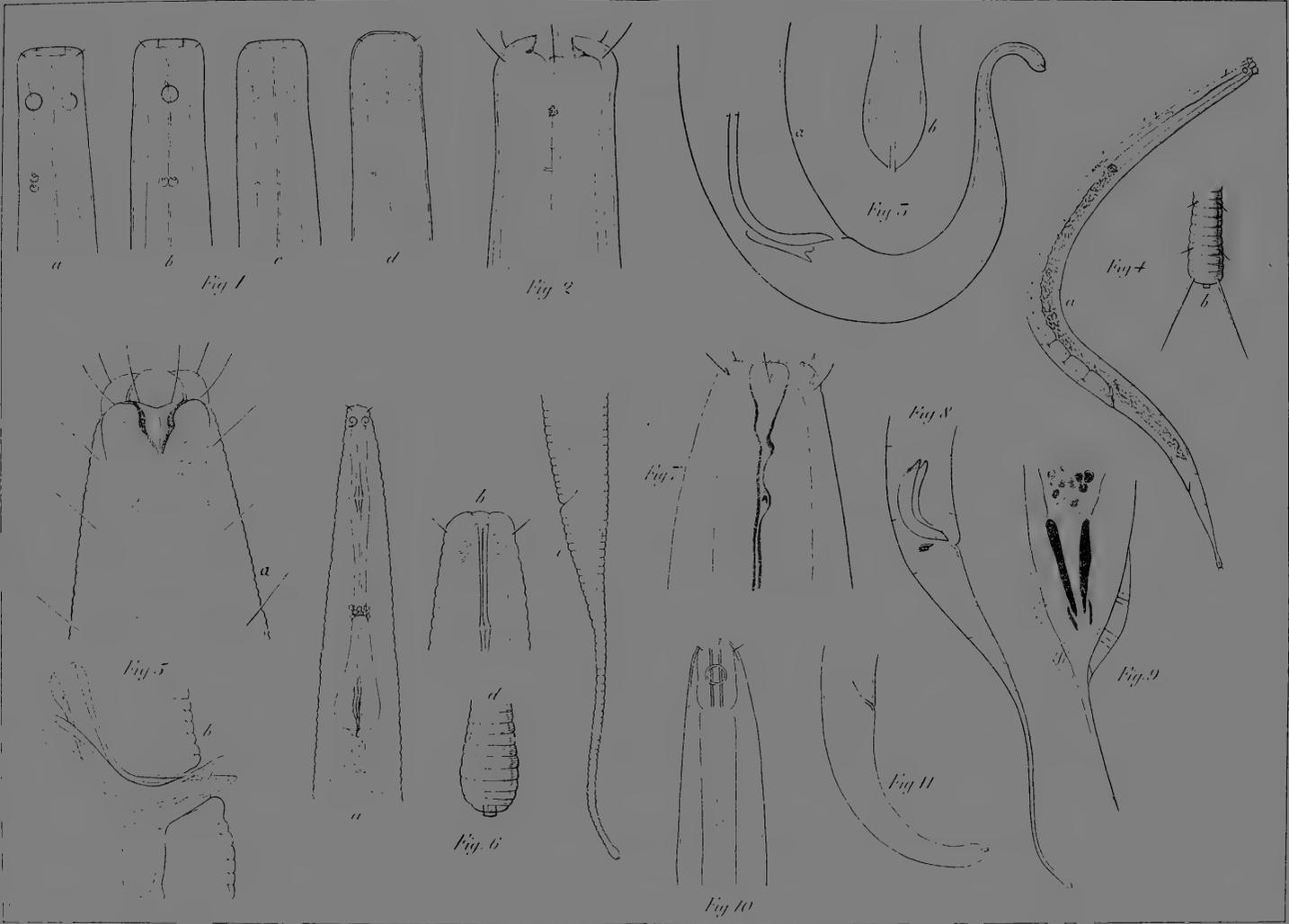
- FIG. 7. — *Trilobus longicaudatus* v. Linstow ♀. Région céphalique. Gross. 1085 : 1.
- FIG. 8. — *Trilobus longicaudatus* v. Linstow ♂. Queue et armature génitale. Gross. 290 : 1.
- FIG. 9. — *Rhabditis brevispina* Clauß ♂. Région caudale (bourse, spicules). Gross. 360 : 1.
- FIG. 10. — *Cylindrolaimus lacustris* n. sp. ♀. Région céphalique. Gross. 1085 : 1.
- FIG. 11. — *Cylindrolaimus lacustris* n. sp. ♂. Queue. Gross. 360 : 1.

## PLANCHE 16.

- FIG. 12. — *Chromadora foreli* n. sp. ♀. Région céphalique. Gross. 1085 : 1.
- FIG. 13 a-b. — *Chromadora foreli* n. sp. a) ♂. Spicules et papilles préanales. Gross. 1085 : 1. b) ♀. Queue. Gross. 365 : 1.
- FIG. 14. — *Ethmolaimus lemani* n. sp. ♀. Région céphalique. Gross. 580 : 1.
- FIG. 15. — *Ethmolaimus lemani* n. sp. ♀. Queue. Gross. 580 : 1.
- FIG. 16. — *Dorylaimus flavomaculatus* v. Linstow. ♀. Queue. Gross. 360 : 1.
- FIG. 17. — *Dorylaimus flavomaculatus* von Linstow ♀. Région céphalique.
- FIG. 18 a-b. — *Dorylaimus stagnalis* Duj. a) Mue. On voit trois stylets, dont le premier vient d'être rejeté avec l'ancienne cuticule. Gross. 745 : 1. b) Remplacement du stylet. Gross. 745 : 1.
- FIG. 19. — *Diplogaster armatus* n. sp. Région céphalique, montrant l'armature buccale évaginée. Gross. 2900 : 1.
- FIG. 20. — *Diplogaster armatus* n. sp. Région céphalique. Armature buccale retirée. Gross. 2150 : 1.
- FIG. 21. — *Diplogaster armatus* n. sp. ♂. Armature génitale. Gross. 685 : 1.
- FIG. 22. — *Aphelouchus* spec. Région antérieure du corps. Gross. 1085 : 1.
- FIG. 23. — *Aphelouchus* spec. Queue. Gross. 1085 : 1.
- FIG. 24. — *Dorylaimus filiformis* De Man ♂. Extrémité postérieure du corps. Gross. 580 : 1.



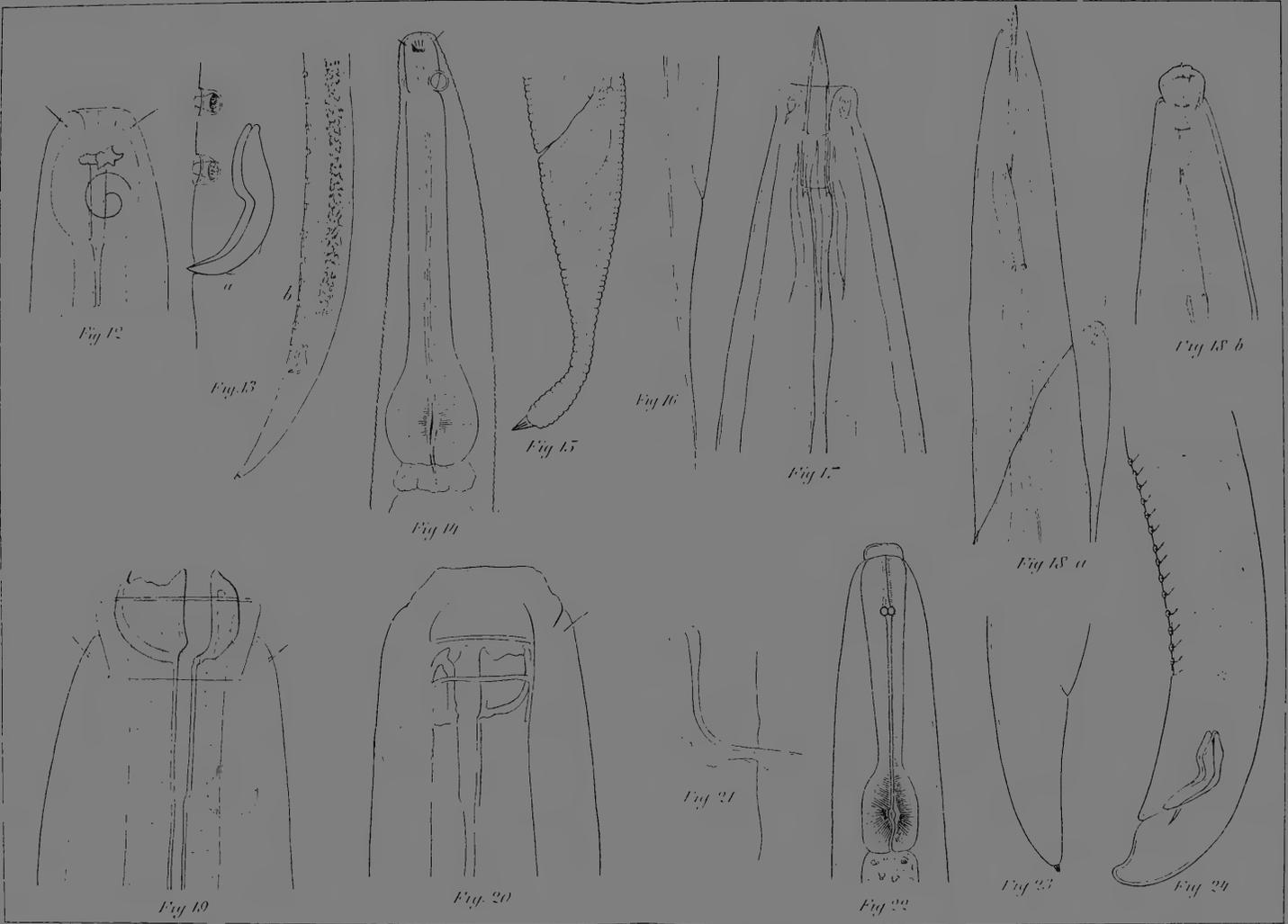














# Quelques Fourmis des Indes, du Japon et d'Afrique

PAR

**A. FOREL**

Avec 1 figure dans le texte.

M. le D<sup>r</sup> HORN m'a envoyé les Fourmis suivantes du Musée entomologique allemand. Ce sont d'abord ses propres récoltes à Ceylan, dont la partie principale a déjà été décrite par M. le prof. EMERY en 1901. Je me contenterai d'énumérer ou de décrire ici les formes qui font défaut dans son travail. En second lieu, j'ai pu prouver que des Fourmis d'origine douteuse provenaient de la province d'Assam (Inde). De ce fait M. HORN a pu, de son côté, conclure qu'il s'agissait de Fourmis reçues de feu le D<sup>r</sup> KRATZ et provenant, on peut dire certainement, de Khasia Hills, à Assam. Enfin, les Fourmis d'Afrique proviennent de M. CONRADT, qui les a récoltées à Kamerun. Ici encore, je me contenterai d'énumérer les espèces qui n'ont pas été examinées par MM. EMERY et STITZ.

I. *Ceylan, Assam, Japon, Bombay, Timor et Borneo.*

*Odontomachus monticola* Em.

♀. Khasia Hills (Assam).

*Harpegnathos saltator* Sm.

♀ ♂. Khasia Hills (Assam).

Il s'agit évidemment ici d'une même fourmière de cette singulière espèce, qui probablement fait les mêmes bords prodigieux que sa voisine, le *cruentatus*. Le ♂ est parfaitement identique à celui que j'ai déjà décrit. Comme lui, il a le thorax noir et la tête et l'abdomen plus ou moins rouges ou jaunâtres. Les ailes sont identiques à celles du *cruentatus*, avec 3 cellules cubitales distinctes, mais sans le commencement de partage de la première qu'on voit chez le *cruentatus*, et brunâtres, avec la tache marginale et les nervures brunes. Il ne s'agit donc pas d'ailes anormales, comme l'a cru EMERY (voir fig. 1).

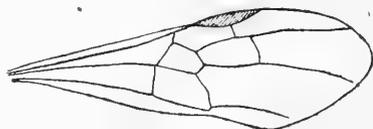


FIG. 1. — *Harpegnathos venator* Sm. ♂.

*Diacamma assamense* For.

♀. Khasia Hills (Assam).

*Centromyrmex Feae* v. *ceylonica* For.

♀. Negombo, Ceylan (HORN).

*Rhytidoponera Hanieli* n. sp.

♀. L. 8<sup>mm</sup>,5. Mandibules densément et assez finement striées, avec un éclat soyeux, des points épars peu apparents et de nombreuses petites dents. La tête est très large, au moins 1 1/2 fois plus large que le thorax, presque rectangulaire, un peu plus longue que large, légèrement plus large devant que derrière, avec le bord postérieur et les côtés presque droits et avec une légère dépression transversale peu apparente sur le dos de l'occiput. Bord antérieur de l'épistome avancé en triangle obtus. Epistome sans carène. Arêtes frontales avec un lobe antérieur

subhorizontal, presque parallèles en arrière. Les yeux sont situés un peu en arrière du milieu et médiocrement convexes. Le scape dépasse le bord postérieur d'un tiers de sa longueur. Premier article du funicule bien plus court que les suivants, qui sont un peu renflés à l'extrémité et au moins deux fois plus longs que larges. Le bord antérieur de la tête dépasse sensiblement de côté l'insertion des mandibules. Suture pronotale profonde, échancrant un peu le profil du thorax. Une dent triangulaire en bas du pronotum. Suture mésoépino-tale indistincte. Pas trace de dents à l'épino-tum, qui est faiblement convexe. Nœud analogue à celui de l'*araneoides* Le Guill. r. *strigosa* Em., mais moins long et avec une surface supérieure moins marquée, légèrement convexe. Le nœud n'est pas plus long que sa hauteur postérieure.

Grossièrement et régulièrement réticulée, avec le fond des mailles luisant. Sur les joues et sur l'épistome il y a, en outre, quelques rides longitudinales entre les réticulations. Abdomen et membres densément et pas très finement striés en long, sans réticulations, avec des points épars effacés et un éclat soyeux. Tout le corps et les membres pourvus de poils dressés courts, roussâtres, assez raides et obtus, médiocrement abondants. Pubescence à peu près nulle, brune. Mandibules et membres d'un roux brunâtre.

Timor, récolté par M. HANIEL; une seule ♀.

Cette espèce diffère de l'*araneoides* r. *strigosa* par sa sculpture, sa large tête et ses yeux moins convexes. A côté des arêtes frontales, il y a un petit espace à sculpture plus fine, qui ne forme du reste pas de scrobe proprement dit. A certains égards, cette espèce ressemble un peu à la *R. (Chalcopynera) obscurum* For.

*Leptogenys (Lobopelta) diminuta* Sm. sens strict.

♀. Khasia Hills (Assam).

*Leptogenys (Lobopelta) diminuta* Sm. r. *sarasinorum* For. v. *nitidiceps* Em.

♀. Bandarawella, Ceylan (HORN).

*Leptogenys (Lobopelta) Kitteli* Mayr.

♂. Khasia Hills (Assam).

*Sima thagatensis* For.

♀. Khasia Hills (Assam).

*Pheidole megacephala* F.

♂ ♀ 2. Puttalam et Bandarawella, Ceylan (HORN).

*Pheidole rhominoda* Mayr. v. *taprobanae* For.

♂. Puttalam, Ceylan (HORN).

*Cremastogaster Rothneyi* Mayr. v. *civa* For.

♂. Bandarawella, Ceylan (HORN).

*Cremastogaster subnuda* Mayr.

♂. Trincomali, Ceylan (HORN).

*Cremastogaster Rogenhoferi* Mayr.

♂. Khasia Hills (Assam).

*Cremastogaster (Oxygyne) aberrans* For. v. *Assmuthi* n. v.

♂ L. 3<sup>mm</sup>,6 à 3<sup>mm</sup>,7. Entièrement noir ou d'un noir à peine brunâtre. Epines de l'épinotum distinctement plus longues que chez le type. Le premier nœud du pédicule est plus court et plus large, plus large que long (un peu plus long que large chez le type), presque aussi large que le second nœud. La tête est aussi un peu plus convexe et un peu moins large derrière. Les membres sont bruns, les mandibules seules rougeâtres.

La ♀ est absolument identique à celle du type de l'espèce par sa forme, sa sculpture, sa taille et tout le reste.

Bombay, récoltées par M. ASSMUTH et reçues par M. WASMANN.

*Pheidologeton affinis* Jerd. v. *spinosior* For.

♂. Nalanda, Ceylan (HORN).

*Cataulacus granulatus* Latr.

♂. Khasia Hills (Assam).

*Technomyrmex albipes* Sm. r. *Wedda* n. st.

♂. L. 2<sup>mm</sup>,2 à 2<sup>mm</sup>,6. Tout le corps d'un roussâtre un peu brun, avec les membres légèrement plus clairs et les tarsi un peu plus jaunâtres. Tout l'Insecte est un peu moins trapu que l'espèce typique; la tête surtout est plus étroite, bien plus longue que large, aussi étroite derrière que devant, avec le bord postérieur à peu près droit et les yeux légèrement plus petits. La face basale de l'épinotum est un peu moins courte et sa face déclive légèrement plus convexe. Les scapes sont d'une idée plus longs. La pubescence est plus faible, mais la sculpture est la même.

♀ L. 3<sup>mm</sup>,1. Mêmes différences que pour l'ouvrière. Les ailes manquent. Cette race a à peu près la couleur de la r. *brunneus* For., mais elle s'en distingue par sa tête étroite, sa faible pubescence et ses scapes plus longs.

Bandarawella et Nalanda Ceylan (HORN).

*Tapinoma indicum* For.

♂. Trincomali, Ceylan (HORN).

*Plagiolepis Wroughtoni* For.

♂. Bandarawella, Ceylan (HORN).

*Acropyga acutiventris* Rog.

♂. Weligama, Ceylan (HORN).

Une variété un peu plus petite, avec les yeux relativement plus petits, se rapprochant un peu de la r. *australis* For. A ce propos je dois dire que je ne puis confirmer ce que disent MAYR et EMERY sur les antennes de cette espèce; chez tous mes nombreux exemplaires, les scapes de l'*acutiventris* dépassent distinctement le bord postérieur de la tête de bien plus de leur épaisseur, et les articles du funicule, du moins ceux de la base, sont plus longs que larges.

*Prenolepis Taylora* For.

♀. Trincomali, Ceylan (HORN).

*Camponotus fallax* Nyl. v. *Keihitoi* n. v.

♂. L. 5<sup>mm</sup>,5 à 6<sup>mm</sup>. Entièrement noire, avec les membres d'un

brun rougeâtre, les mandibules, le bord antérieur de la tête et les tarsi rougeâtres. Le bord postérieur des segments de l'abdomen est d'un jaune doré. Cette variété diffère de la v. *Bruni* par son écaille mince et de toutes les autres par son épistome subcaréné, avec un lobe antérieur assez avancé et seulement une échancrure très faible à son bord antérieur. Ses mandibules à 5 dents et tout le reste le rapportent à part cela au *fallax*.

♀ L. 9<sup>mm</sup>. Exactement les mêmes différences que pour l'ouvrière. Echancrure de l'épistome un peu plus nette. Ailes assez fortement enfumées de brun, avec la tache marginale brune.

Ile Kondo, prov. Nagato (Japon). Récolté par M. NAWA et reçu de M. le prof. Ito.

*Camponotus (Myrmoturba) maculatus* F. r. *mitis* Sm. v. *Bacchus* Sm.

♂ ♀ ♂. Nalanda, Ceylan (HORN).

*Camponotus (Orthonotomyrmex) sericeus* F. r. *peguensis* Em. v. *igniceps* n. v.

♂. Je donne ce nom à la variété du *peguensis* qui a la tête et les antennes rouges chez la ♀ et l'ouvrière, tandis que le reste du corps est noir. La r. *peguensis* Em. a la pubescence et la forme générale du *sericeus* typique et non les caractères de la r. *opaciventris* Mayr.

Matale, Kandy et Pukalam Ceylan (HORN) (♀ ♂).

*Polyrhachis proxima* Rog.

♂. Khasia Hills (Assam).

*Polyrhachis acantha* Sm. r. *timorensis* n. st.

♂. L. 7<sup>mm</sup>,5. Beaucoup plus grande que le type de l'espèce et voisine surtout de la v. *argentea* Mayr. Les yeux sont beaucoup moins convexes, sans être pourtant entièrement plats. Le bord postérieur de la tête est bien plus convexe et la tête relativement moins large, plus longue que large. Le pronotum a la même forme fortement convexe, mais ses épines antérieures sont bien plus longues, plus aiguës et assez fortement courbées à l'extrémité.

Les épines de l'épinotum sont très longues, très épaisses à leur base, très divergentes, aussi longues que la face basale de l'épinotum et le mésonotum pris ensemble. Les épines de l'écaille sont très longues et très aiguës aussi, aussi longues que celles de l'épinotum, mais moins courbées et moins horizontales que chez *l'argentea*, dirigées à la fois en haut et en dedans. Les deux petites dents médianes sont comme chez *l'argentea*. La sculpture et la pubescence sont comme chez *l'argentea*, mais la pubescence est beaucoup plus faible sur l'abdomen, qui est aussi plus faiblement réticulé, assez luisant. La couleur est comme chez *l'argentea*, mais l'abdomen et les pattes sont d'un roux jaunâtre avec les tarsi bruns.

TIMOR (HANIEL), un seul exemplaire.

*Polyrhachis cephalotes* Em.

♀ ♂. Balik Papan, Bornéo. Récolté avec le nid par M. KAMPMEINERT.

♀ (non encore décrite). L. 10<sup>mm</sup>,5. La tête n'est pas beaucoup plus étroite que le large thorax. Les ailes sont brunâtres, les tarsi et les tibias jaunâtres. Du reste comme l'ouvrière.

♂ L. 7<sup>mm</sup>. Tête épaisse, à bord postérieur assez droit, peu convexe. Pronotum très convexe. Épinotum convexe, sans dents ni tubercules. Ecaille épaisse, échancrée au sommet. Tête assez mate, densément réticulée; le reste plutôt subopaque, plus faiblement réticulé. Pubescence jaunâtre, nette, mais peu dense, ne cachant nullement la sculpture. D'un noir brunâtre. Funicules, cuisses, hanches et bord des segments abdominaux brunâtres. Une bande longitudinale de chaque côté du mésonotum, les scapes, les mandibules, les tibias et les tarsi d'un jaune roussâtre. Ailes brunâtres.

Le nid qui se trouvait avec ces Insectes est fait d'un papier brunâtre, solide et épais, et paraît contenir des cases et galeries assez nombreuses.

*Polyrhachis convexa* Rog.

♀. TIMOR (HANIEL).

II. *Afrique.*

*Paltothyreus tarsatus* F.

♀ ♂. Kamerun (CONRADT).

*Plectroctena mandibularis* Sm.

♀. Kamerun (CONRADT).

*Odontomachus assiniensis* Em.

♀ ♀ ♂.

♀ L. 15<sup>mm</sup>. Plus foncée que l'ouvrière; d'un brun foncé, avec l'abdomen presque noir, les pattes, les mandibules et les antennes roussâtres. Tout le reste est exactement comme chez l'ouvrière, mais la sculpture est plus grossière. Mésonotum strié en long, pronotum strié en travers, scutellum lisse comme l'abdomen; les ailes manquent.

♂ L. 7<sup>mm</sup>, 2. Entièrement d'un jaune à peine roussâtre, avec les funicules, sauf leur premier article, brunâtres et les ailes brunâtres aussi. Les yeux sont en forme de haricot et la tête assez longue est très fortement convexe derrière. Ocelles bien plus grands que leurs intervalles. Pédicule avec une forte dent en dessous; il est en cône fort obtus, arrondi au sommet. Assez luisant et irrégulièrement ponctué avec des rides çà et là. Pattes sans poils dressés; ces derniers fort épars sur le corps. Le ♂ et les ♀ proviennent de Kamerun (CONRADT); la ♀ d'Amani, en Afrique orientale, récoltée par M. ZIMMER. Je la possédais depuis longtemps sans l'avoir décrite.

*Leptogenys Conradti* n. sp.

♀. L. 8<sup>mm</sup> à 8<sup>mm</sup>, 5. Mandibules environ de la longueur de la tête, courbées à la base et à la dent terminale, presque droites dans l'entre-deux, également étroites de la base à l'extrémité, sans dents sauf la terminale, lisses, luisantes, avec d'assez gros points fort épars. Epistome caréné, avancé en lobe triangulaire. Tête en trapèze, presque 1 1/2 fois plus large devant que derrière, avec les côtés presque droits, ainsi

que le bord postérieur qui est constitué presque en entier par le bord articulaire. Le bord postérieur des yeux, qui sont assez convexes, atteint le milieu de la tête, et leur bord antérieur est un peu plus près du bord antérieur de la tête que la longueur de leur diamètre. Le scape dépasse le bord postérieur de la tête de plus d'un tiers de sa longueur, et le second article du funicule est au moins  $3\frac{1}{2}$  fois plus long que large. Thorax peu convexe, sans trace de dents. Nœud médiocrement élargi derrière,  $1\frac{1}{2}$  fois plus long que large, armé devant (en bas) de deux dents triangulaires, dessous (en avant) d'un lobe comprimé, un peu dentiforme devant, enfin prolongé au sommet par une forte dent unique, dirigée en arrière et en haut, deux fois plus longue que large, et un peu obtuse à l'extrémité. Derrière cette dent, le nœud est perpendiculairement tronqué et subbordé. En arrière il est aussi haut que long, mais il s'abaisse en avant par une courbe arrondie. Abdomen médiocrement échancré derrière le postpétiole, qui est aussi large, mais plus court que le segment suivant.

Luisante, très grossièrement rugueuse sur la tête, le thorax et le nœud. Les rugosités sont fort irrégulières, en bonne partie réticulaires, avec une direction plus ou moins longitudinale, surtout sur la tête. Postpétiole, abdomen et membres lisses et luisants avec des points épars. Tout le corps, ainsi que les membres, assez abondamment couverts d'une pilosité assez brillante et assez longue, d'un jaune très clair. Pubescence presque nulle. Pattes, scapes et mandibules d'un brun un peu roussâtre. Tarses et funicules plutôt d'un roux brunâtre; tout le reste noir.

Kamerun (CONRADT). Cette espèce est très remarquable, tant par sa sculpture que par la pointe de son pétiole.

*Cerapachys cribinodis* Em.

♀. Johann-Albrechtshöhe, Nord-Kamerun (CONRADT).

*Dorylus (Anomma) nigricans* Illig. v. *funerea* Em.

♂. Kamerun (CONRADT).

*Dorylus depilis* Em.

♂. Kamerun (CONRADT).

*Dorylus politus* Em.

♀. Johann-Albrechtshöhe, Nord-Kamerun (CONRADT).

*Sima (Pachysima) Aethiops* Sm.

♀. Kamerun (CONRADT).

*Cataulacus erinaceus* Stitz.

♀. Kamerun (CONRADT).

*Cataulacus guineensis* Sm. v. *alenensis* Stitz.

♀. Kamerun (CONRADT).

*Triglyphothrix gabonensis* André.

♀. Johann-Albrechtshöhe, Nord-Kamerun (CONRADT).

*Tetramorium aculeatum* Mayr.

♀ ♀. Kamerun (CONRADT).

*Pheidole speculifera* Em.

♀. Johann-Albrechtshöhe, Nord-Kamerun (CONRADT). Variété un peu plus claire et un peu plus lisse.

*Cremastogaster (Atopogyne) Luciae* For.

♀. Kamerun (CONRADT).

*Cremastogaster (Atopogyne) Homeri* n. sp.

♀. L. 5<sup>mm</sup>,4. Mandibules fortement striées et ponctuées, armées de 5 dents. Bord antérieur de l'épistome légèrement avancé en arc et légèrement déprimé transversalement. Tête de  $\frac{1}{5}$  à  $\frac{1}{4}$  plus longue que large, rectangulaire, aussi large devant que derrière, à côtés et à bord postérieur droits. Les yeux sont situés presque au milieu (à peine en avant). Les scapes atteignent le quart postérieur de la tête. Les articles 2 à 7 du funicule sont beaucoup plus épais que longs (les articles 2 et 3 presque deux fois). Massue de 3 articles. Thorax beaucoup plus étroit que la tête, avec une face déclive assez abrupte de l'épinothum et presque sans face basale. Premier nœud du pédi-

cule en trapèze renversé, un peu plus large devant que derrière. Second nœud sans trace de sillon médian, un peu plus large que long, et légèrement plus large que le devant du premier nœud.

Lisse et luisant, même les joues, sauf tout près du bord antérieur, où elles ont quelques stries longitudinales. Tête avec des points épars, mais réguliers, pas très profonds, ni gros, mais fort apparents. Ponctuation plus faible sur le reste du corps. Les pattes ont des poils courts et obliques, qui sont presque adjacents sur les scapes. Pilosité dressée, courte et fort éparse, jaunâtre sur le corps. Pubescence fort éparse aussi. D'un roux plus ou moins jaunâtre ou brunâtre, avec les  $2^3$  postérieurs de l'abdomen bruns. Mandibules roussâtres avec les dents brunes. Membres d'un jaune un peu roussâtre. Ailes subhyalines, faiblement jaunâtres, avec les nervures et la tache marginale fort pâles.

Johann-Albrechtshöhe, Nord-Kamerun (CONRADT).

*Cremastogaster chlorotica* Em.

♀. Johann-Albrechtshöhe, Nord-Kamerun (CONRADT). Correspond exactement au type d'EMERY, mais il porte la même étiquette avec la même provenance que l'espèce précédente. Des ♀ avec l'étiquette : « Kamerun. CONRADT » correspondent par contre à la ♀ décrite avec certains doutes par EMERY comme étant celle du *chlorotica*. Il n'est pas impossible que l'espèce précédente (*Homeri*) soit celle du *chlorotica*, mais la chose étant absolument douteuse, j'ai préféré ne rien changer et donner un nom nouveau ; l'avenir éclaircira la question.

*Cremastogaster pauciseta* Em.

♀ ♂. Kamerun (CONRADT). Ici encore je ne puis affirmer que le petit ♂ brun, aux ailes hyalines, long de 3<sup>mm</sup>, soit vraiment celui de cette espèce.

*Cremastogaster Buchneri* For.

♀. Kamerun (CONRADT). Correspond bien à la description d'EMERY.

*Cremastogaster Buchneri* For. r. *Winkleri* For.  
 ♀. Johann-Albrechtshöhe, Kamerun (CONRADT).

*Cremastogaster (Oxygyne) Stadelmanni* Mayr.  
 ♀. Kamerun (CONRADT).

*Oecophylla smaragdina* F. v. *longinoda* Latr.  
 ♀ ♂. Kamerun (CONRADT).

*Camponotus (Myrmoturba) maculatus* Fabr. r. *guttatus* Em.  
 ♀ ♂. Kamerun (CONRADT). EMERY a bien décrit l'ouvrière et la ♀, mais pas le ♂.

♂. L. 7<sup>mm</sup>,8. Assez luisant. Tête et thorax, en particulier le mésonotum, assez densément réticulés. Abdomen et épinotum fort luisants et très faiblement chagrinés. Ecaille épaisse, largement échancrée au sommet. Pilosité très éparse, assez longue, jaune pâle. D'un jaune à peine roussâtre, uniforme sur le corps et les membres. Ailes faiblement jaunâtres avec la tache et les nervures jaunâtres. Du reste comme l'ouvrière.

*Camponotus (Orthonomyrmex) Meinerti* For.  
 ♀. Kamerun (CONRADT).

*Camponotus (Orthonomyrmex) Meinerti* For. r. *reginae* For.  
 ♀. Kamerun (CONRADT).

*Camponotus (Orthonomyrmex) chrysurus* Gerst. r. *acustisquamis* Mayr.

♀ ♀. Kamerun (CONRADT).

♀. L. 12<sup>mm</sup>,5. Comme l'ouvrière et avec la même écaille élevée et tranchante. Mais l'épistome a au milieu un sillon longitudinal, comme chez l'espèce typique. La tête est assez rectangulaire, beaucoup plus longue que large, peu rétrécie devant et très faiblement échancrée derrière, presque droite. Elle est beaucoup plus large que le thorax. Du reste comme l'ouvrière, avec les ailes enfumées de brunâtre.

*Camponotus (Myrmotrema) foraminosus* For. sens. strict.

♀ (non encore décrite). L. 9<sup>mm</sup>, 8. Tout à fait semblable à l'ouvrière. Les fossettes sont très abondantes et très distinctes sur l'épistome, les joues et les côtés de la tête, un peu plus superficielles sur le front et le vertex, s'évanouissant sur l'occiput. La tête est un peu plus large que le thorax. L'écaille est biconvexe (plus convexe devant) et assez épaisse. La pubescence est faible sur la tête, abondante déjà sur le thorax, qu'elle recouvre d'un duvet grisâtre, mais surtout abondante et épaisse sur l'abdomen, où elle est un peu jaunâtre et à la fois beaucoup plus courte et beaucoup plus dense que chez la r. *chrysogaster* Em. Il s'ensuit qu'on a peine à voir la sculpture, qui est assez densément réticulée-ponctuée. La pilosité dressée est jaunâtre, assez longue et fort éparse. Elle est assez pointue, sauf quelques soies un peu plus épaisses et obtuses sur l'écaille, le devant de l'abdomen et l'épistome. Les pattes n'ont pas de poils dressés, seulement une pubescence adjacente et éparse. Noire. Extrémité des tarsi, antennes, mandibules et devant des joues d'un roux un peu brunâtre. Ailes enfumées de brunâtre, avec les nervures jaunâtres et la tache marginale brune.

Kamerun (CONRADT).

*Camponotus (Phasmomyrmex) Buchneri* For.

♀. Kamerun (CONRADT).

*Camponotus (Myrmamblys) Ferreri* For. n. sp.

♀. L. 7<sup>mm</sup>, 2. Mandibules épaisses, armées de 6 dents, subopaques, assez densément réticulées-ponctuées, avec de gros points espacés, plus petits vers la base. Leur bord externe est droit. Tête distinctement plus longue que large et plus étroite devant que derrière, avec le bord postérieur faiblement convexe; les côtés sont assez convexes derrière les yeux, mais presque droits devant. Épistome sans carène distincte, bi-échancré, très faiblement avancé en arc devant, avec d'étroites portions latérales, distinctement plus large devant que derrière, mais plus haut que son bord postérieur (aussi haut que sa portion médiane antérieure). Aire frontale peu distincte, assez transversale,

beaucoup plus large que longue. Arêtes frontales sigmoïdes, assez fortement divergentes derrière, où elles sont au moins aussi éloignées l'une de l'autre que des côtés de la tête. Celle-ci est fort épaisse et convexe, avec une apparence subtronquée devant, à partir de l'articulation des antennes. Les yeux sont très grands, occupant un bon tiers des côtés. Le scape dépasse le bord postérieur d'au moins deux fois son épaisseur. Thorax un peu plus étroit que la tête. Face basale de l'épinothum séparée du postscutellum par une échancrure, après laquelle elle remonte un peu; puis elle est fortement convexe avant d'arriver à la face déclive, qui est droite de profil, très abrupte et presque deux fois plus longue que la face basale. Écaille un peu cunéiforme, assez large à la base et tranchante au sommet, faiblement convexe devant, droite derrière, où elle est même un peu concave et latéralement subbordée, à bord supérieur droit. Cuisses légèrement dilatées et comprimées, sans petits piquants.

Epistome et joues à peu près mats, densément réticulés-punctués, avec quelques grosses fossettes assez effacées. Le reste de la tête et du thorax assez fortement réticulé et assez luisant. Abdomen très luisant et faiblement chagriné. Sauf les tibias, qui n'ont qu'une pubescence jaunâtre à peine soulevée, le corps et les membres (aussi les scapes) sont recouverts d'une pilosité dressée, jaunâtre, irrégulière et assez courte. Sur le devant de la tête cette pilosité est bien plus abondante, fort courte et obtuse à l'extrémité. D'un brun assez foncé. Front, épistome, joues, mandibules, antennes et pattes jaunes. Bord postérieur des segments abdominaux d'un jaunâtre sale. Ailes jaunâtres, avec les nervures et la tache marginale jaunes.

Kamerun (CONRADT). Cette espèce est assez curieuse. Quoique à peine tronquée, la tête, par sa couleur, semble indiquer un genre de vie analogue à celui des *Colobopsis* (rôle de portier chez la ♀ et les grandes ♂). Cette forme rappelle certaines espèces des Iles de la Sonde. Un seul exemplaire.

*Polyrhachis militaris* F.

♂. Kamerun (CONRADT).

*Polyrhachis decemdentata* André ♀ (non encore décrite).  
L. 6<sup>mm</sup>,5. Très semblable à l'ouvrière, mais plus grossièrement striée en long, surtout sur le thorax, y compris le mésonotum. Les épines du pronotum sont très larges, aussi larges que longues. L'épinotum n'a derrière que deux très petites dents aussi larges que longues. Sa face basale est moins bordée et plus convexe que chez l'ouvrière; le mésonotum et le scutellum ne sont que faiblement subbordés. Les dents médianes de l'écaille sont obtuses et un peu plus larges que longues. Les deux dents, ou plutôt épines moyennes, sont un peu plus courtes que chez l'ouvrière, et enfin les deux dents inférieures sont un peu moins courbées en arrière, triangulaires, aussi larges que longues. Les ailes manquent. L'abdomen est plus fortement réticulé que chez l'ouvrière, subopaque. Tout le reste identique à l'ouvrière.

Kamerun (CONRADT).

*N.-B.* — Dans la « Revue zoologique africaine », vol. 2, 1913, p. 310, j'ai décrit une *Myrmecia piriformis* Sm. r. *gigas* et j'ai dit qu'EMERY considérait la *spadicea* Mayr comme une pseudogyne, parce qu'elle avait un ocelle. M. EMERY m'écrit qu'il la considère comme une ♀ ergatogyne, non pour cette raison, mais parce qu'elle a le thorax à forme un peu ♀. Ceci n'est pas du tout le cas chez la *gigas*, qui a le thorax absolument ♂. Je tenais simplement à faire cette rectification.

---



# Die Diplopoden von Basel und Umgebung

von

**Walter BIGLER.**  
aus Basel.

Hierzu Tafel 17-19.

## Vorwort.

Das von mir vom Spätsommer 1910 bis Herbst 1912 in zahlreichen Excursionen durchforschte Gebiet kann etwa durch folgende Grenzlinie umschrieben werden: vom Rhein der Aare entlang bis Biel, Taubenlochschlucht, Tavannes, Galerie de Pichoux, Burgunderpforte (Montbéliard, Belfort), Ballon d'Alsace, Landesgrenze durch die Vogesen, Strassburg, Offenburg, Kinzigtal bis Hausach, Gutachtal, Thurner, Weisstannenhöhe, Titisee, Feldberg, oberes Wiesental, Wehra- und Murgtal.

Das Saisonerscheinen der Reifeformen der meisten Diplopoden einerseits, d. h. das Auftreten geschlechtsreifer Tiere zu ganz bestimmten Zeiten des Jahres, sowie das durch die geringen passiven und aktiven Verbreitungsmittel bedingte Erscheinen mancher endemischer Arten in eng begrenzten Verbreitungsarealen andererseits, verlangten nicht nur, ein und dieselbe Fundstelle zu wiederholten Malen aufzusuchen, sondern auch das ganze Gebiet kreuz und quer zu durchstreifen, was schon an und für sich durch die topographische

Mannigfaltigkeit der Oberflächengestaltung des Landes, durch den auf die Lebensformen und -erscheinungen so vieler Organismengruppen tiefgreifenden Wechsel geologischer Formationen geboten war. Wenn ich auch diese Faktoren bei all meinen Untersuchungen als bestimmend wohl in Erwägung zog, so wäre es dennoch eine Kühnheit, wollte ich den Anspruch erheben, mit meiner Arbeit die Diplopodenfauna von Basel und der weitem Umgebung erschöpfend behandelt zu haben. Gerade der Vergleich mit den Resultaten VERHOEFFS, der mein Untersuchungsgebiet in den letzten Jahren zu verschiedenen Malen durchforscht hat, zeigt, dass ein jeder von uns beiden, neben gemeinsamen, neue, dem andern fremde Ergebnisse erhalten hat. Dennoch glaube ich berechtigt zu sein, heute einen Strich unter meine Arbeit zu setzen und einige Schlussfolgerungen zu ziehen und behalte spätern Studien vor, Ergänzungen einzufügen und Kritik zu üben.

Es stand zunächst in meiner Absicht, die Chilopoden, Symphylen und Pauropoden ebenfalls zu berücksichtigen, die ich mit den Diplopoden zusammen sammelte. Ich liess mich jedoch nachträglich von der Erwägung leiten, dass einmal in diesen Gruppen geographisch wenig neues zu erwarten sei, und dass ich, um in meiner Dissertation etwas möglichst geschlossenes bieten zu können, den Diplopoden die uneingeschränkte Aufmerksamkeit zuwenden müsse.

Bezüglich Litteraturangaben hielt ich es für das beste, an Textstellen, wo es mir notwendig erschien, die einschlägigen Schriften in Fussnoten anzugeben; so konnte ich auf die Beigabe eines ausführlichen Litteraturverzeichnisses verzichten, das stark über den Rahmen der Arbeit hätte hinaus wachsen müssen; ich gebe aber am Schlusse eine Uebersicht über die für mich hauptsächlich in Betracht gekommene, moderne Bestimmungslitteratur.

In der Anordnung des Stoffes bot sich einige Schwierigkeit. Ich entschloss mich endlich dazu, um denselben nicht zu stark zu zerreißen, in einem ersten Kapitel Systematik, Faunistik, biologische und morphologische Beobachtungen und Resultate

zusammenzufassen, in einem zweiten Teil die allgemeinen, hauptsächlich zoogeographischen Ergebnisse niederzulegen.

Als Grundlage meiner Studien dienten mir vor allem die Arbeiten von VERHOEFF, ATTEMS, BRÖLEMANN, LATZEL und ROTHENBÜHLER; insbesondere waren für mich die grundlegenden, vom kritischen Geiste einer ganzen Persönlichkeit erfüllten Forschungen VERHOEFFS führend. Sein Diplopodensystem war auch für mich massgebend. Ich schreckte nicht zurück, mich in diesem Labyrinth zurecht zu finden und bin nach langem hin und her doch zur Einsicht gekommen, dass nur in einem weit und fein gegliederten System ohne subjektiven Zwang die gewaltige Formenfülle des Objectes, in der sich die unendliche Gestaltungskraft der Natur äussert, unserem geistigen Erfassen zugänglich gemacht wird, wenn dieses System nicht bloss ein starrer Begriff, eine armselige Abstraktion bedeuten soll, sondern nach bestem Können, als ein unserem Vorstellungsvermögen zugängliches Bild, der ungeheuren Komplikation der Organismenwelt und der sie führenden, strengen Gesetzmässigkeiten gerecht werden will. Wenn wir heute eine grosse Zahl von Rassen und Varietäten bilden, so ist doch dieses Bestreben der Haarspalterei und dem plumpen Dilettantismus der alten Systematiker wesensfremd, bedeutet es doch heute das Suchen nach einem formalen Ausdruck natürlichen Geschehens; jene specialisierten Formengruppen sind uns stehen gebliebene, feine Marken an den Strassen und Wegen, die die Natur die Organismen in ungeheuren Zeitläufen zu immer höhern Entwicklungsformen geführt hat. Ein jeder Zoll Weges ist wunderbar!

Mit diesen Ueberlegungen glaube ich mein Tun zu rechtfertigen: dass ich selbst Rassen und Varietäten gebildet habe. Ich bin damit einer gerade hier bestehenden Notwendigkeit wissenschaftlicher Erforschung der Materie gefolgt. So habe ich diese Arbeit nicht für Laien getan, sondern hoffe mit ihr einen kleinen Beitrag an das wissenschaftliche Specialstudium der Diplopodenfauna geliefert zu haben.

Aus den angeführten Gründen schien es mir dringendes

Bedürfnis, um mir in vollem Umfange das schon Erreichte zu Nutze zu machen und weiter bauen zu können, mit Herrn Dr. K. W. VERHOEFF in München in Verbindung zu treten. Es gehört für mich zu den angenehmsten Pflichten, diesem erfolgreichen Gelehrten für die vielen freundlichen, aufrichtigen Bemühungen um das Gelingen meiner Arbeit, wie Kontrolle zweifelhafter Formen, Zusendung von Vergleichsmaterial und einer grossen Zahl seiner vorzüglichen Schriften, für Rat und Tat meinen grossen, bleibenden Dank auszusprechen.

Meinen wärmsten Dank schulde ich ferner meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. F. ZSCHOKKE, einmal für die Anregung zu dieser Arbeit, die mir bei anstrengendem Schaffen so viel stille Freude und wahren Genuss bereitet hat, dann auch für die mannigfaltigen Ratschläge und die unermüdliche Aufmerksamkeit während dem Entstehen derselben. Auch der Herren Prof. Dr. L. DÖDERLEIN in Strassburg, Privatdoc. Dr. P. STEINMANN in Aarau, Privatdoc. Dr. C. v. JANICKI in Basel und Dr. H. ROTHENBÜHLER in Bern gedenke ich hier mit aufrichtigen Gefühlen des Dankes, da sie mich durch reges Interesse und wertvollen Rat unterstützten.

### Technische Bemerkungen.

Ich möchte hier noch einige zusammenfassende Bemerkungen über die Art und Weise, wie ich beim Sammeln meines Materials zu Werke ging, wiedergeben, die vielleicht von praktischem Interesse sein dürften, insbesondere für Anfänger.

Ich liess mir von einem Uhrmacher aus elastischem Material (Uhrfeder) Pincetten herstellen, die es leicht ermöglichten, den Druck auf den eingeklemmten Diplopodenkörper je nach Bedürfnis zu regulieren und diesen so vor Zertrümmerung zu schützen. Die Tierchen wurden zunächst in einem Fläschchen, in dem sich ein mit Chloroform getränkter Wattepfropfen befand, betäubt; darauf wurde der zusammengerollte oder -gekugelte Körper gestreckt und nach Fundorten in Fläsch-

chen mit Alkohol zu 75 % gebracht, deren freier Teil mit Watte ausgefüllt wurde, um so die Tiere vor all zu starkem schütteln zu bewahren. Dabei wird man auch des nicht gerade aesthetischen Anblicks der lang andauernden Todeszuckungen dieser einem doch lieb gewordenen Tierchen beim direkten abtöten im Conservierungsmittel enthoben, und es braucht einer ja nicht ein übertriebener Gemütsmensch zu sein, um an derlei Spiel keinen Gefallen zu finden.

Das Arbeiten mit dem Sieb liefert höchstens für Symphylen günstige Resultate. Für die Chilognathen genügt das Ausbreiten und Durchwühlen des zu durchsuchenden Mulms oder Laubes, oder Ausklopfen und Ausschütteln auf resp. über einem breitgelegten, weissen Wachstuch, um die darin enthaltene Beute ziemlich vollständig zu gewinnen, da die aufgeschreckten Tierchen über das helle Tuch zu entweichen suchen und sich daher durch Bewegung und Kontrast leicht verraten. Dabei kann man in dem verschiedenen Verhalten der Tiere hübsche Beobachtungen über Natur und Temperament der einzelnen Gruppen, ja sogar Arten machen.

Einiger Geschicklichkeit bedarf es beim Einfangen der zierlichen, winzig kleinen und nur dem geübten Auge durch die eigenartig zickzackförmige, stossweise Bewegung erkennbaren Pauropoden, sowie der flinken Polyxeniden. Ich bediente mich dabei mit Vorteil eines zarten, fein zugespitzten Pinsels, den ich etwas mit Chloroform betupfte und darauf dem Tierchen näherte, dessen Bewegung alsbald durch die plötzliche Betäubung aufhört, wonach es unschwer mit der Pinselspitze in die Conservierungsflüssigkeit übergeführt werden kann. Aehnlich gelingt auch leicht der Fang von Symphylen.

Es sei hier noch erwähnt, dass ich beim Anfertigen von Dauerpräparaten mit Faure'scher Flüssigkeit sehr gute Erfahrungen gemacht habe, besonders wenn es sich nur um erhalten und aufhellen von chitinösen Elementen und Strukturen handelte; dann ist diese Methode auch äusserst bequem. Für Muskelpräparate verwendete ich jedoch aufsteigende Alkoholreihe, Creosot und Canadabalsam.

## I. TEIL

## Systematik, Faunistik, Morphologie und Biologie.

In übersichtlicher Weise gebe ich nun zunächst das auf die lokalen Verhältnisse zugeschnittene, ausführlich gegliederte Diplopodensystem wieder, nach dem Muster VERHOEFFS, erwähne also nur diejenigen Gruppen, die in Basel und Umgebung Vertreter besitzen und reihe in dieses Schema die vorkommenden, von mir gesammelten 44 Arten mit den zugehörigen Rassen, Varietäten etc. ein.

## Klasse DIPLOPODA Blainville-Gervais

## Unterklasse PSELAPHOGNATHA Latzel.

## Familie Polyxenidae Gray and Jones.

Gattung *Polyxenus* Latreille.1° *Polyxenus lagurus* Latr.

## Unterklasse CHILOGNATHA Latreille.

## Ueberordnung OPISTHANDRIA Verhoeff.

## Ordnung ONISCOMORPHA Verhoeff.

## Unterordnung Plesiocerata Verhoeff.

## Familie Glomeridae Leach.

## Unterfamilie GLOMERINAE Verh.

Gattung *Glomeris* (Latr.) Verh.Untergattung *Euglomeris* Verh.Sectio *Stenopleuromeris* Verh.2° *Glomeris pustulata* (*genuina*) Verh. var. *proximata* C. K.

»                    »                    »                    » *genuina* Latz.

Sectio *Eurypleuromeris* Verh.

- 3° *Glomeris helvetica* Verh. (= *ornata helvetica* Verh.).
- 4° » *connexa* (C. K.) Verh. var. *alpina* Latzel et Verh.
- 5° » *intermedia trisulcata* Roth. var. *ribauti* Verh.
- » » » » *gallicorum* Verh.
- » » » » *pyrenaeorum* Verh.
- » » » aberr. *tenebrarum* Verh.
- » » » var. *diversa* Verh.
- » » » » *elegans* n. var.
- » » *genuina* (Latz.) Verh.
- » » » var. *intermedia* Verh.
- » » » » *bonnensis* Verh.
- » » » » *biguttata* Verh.
- » » » » *palliofera* Verh.
- » » » » *tetrasticha* n. var.
- » » » aberr. *mephisto* Verh.
- 6° » *hexasticha bavarica* Verh. var. *hungarica* Verh.
- 7° » *conspersa genuina* Verh. » *germanica* Verh.
- » » » » *marmorata* C. K.
- » » » » *grisea* Verh.
- » » » » *vosseleeri* Verh.
- » » » » *porphyrea* C. K.
- 8° » *undulata* C. K. *genuina* Verh. var. *fischeri* Verh.
- » » » » *pseudocospersa*  
Verh.
- » » » » *loerachiensis*  
Verh.
- » » » » *conjuncta* n. var.
- » » » » *latimaculata*  
n. var.
- 9° » *marginata genuina* Verh. var. *marginata* Verh.
- » » » » *perplexa* Latzel.
- » » » » *rhenana* Verh.

## Ueberordnung PROTERANDRIA Verhoeff.

Ordnung **ASCOSPERMOPHORA** Verhoeff.Unterordnung **Chordeumoidea** Verhoeff.Familie **Chordeumidae** Verhoeff.Unterfamilie **CHORDEUMINAE** Verh.Tribus **Orthochordeumini** Verh.Gattung *Orthochordeuma* Verh.10° *Orthochordeuma germanicum* Verh. und eine Monstruosität.Gattung *Orthochordeumella* Verh.11° *Orthochordeumella fulvum* (Roth.) Verh.» » var. *simplex* n. var.12° » *pallidum* Rothenbühler.Tribus **Chordeumini** Verh.Gattung *Chordeuma* (C. K.) Verh.13° *Chordeuma sylvestre* (C. K.) Latzel und zwei Monstruositäten.( » *nodulosum* Verh.)Unterfamilie **MICROCHORDEUMINAE** Verh.Gattung *Microchordeuma* Verh.14° *Microchordeuma gallicum* Latzel.Familie **Orobainosomidae** Verh.Unterfamilie **OROBAINOSOMINAE** Verh.Gattung *Orobainosoma* Verh.Untergattung *Orobainosoma* Verh.15° *Orobainosoma flavescens helveticum* Verh.Unterfamilie **HYLEBAINOSOMINAE** Verh.Gattung *Xylophageuma* Verh.16° *Xylophageuma zschokkei* n. sp.17° » *vom rathi* Verh.

Familie **Craspedosomidae** Verh.

## Unterfamilie CRASPEDOSOMINAE Verh.

## Tribus Craspedosomini Verh.

Gattung *Craspedosoma* (Leach) Verh.Untergattung *Craspedosoma* s. str. Verh.

- 18° *Craspedosoma alemannicum alsaticum* Verh. var. *faucium*  
Verh.
- »                   »                   »                   » *mosellanum*  
Verh.
- »                   »                   »                   » *alsaticum*  
Verh.
- »                   »                   »                   » *denticulatum*  
n. var.
- »                   »                   »                   » *lamelligerum*  
Verh.
- »                   »                   »                   » *scaligerum*  
Verh.
- »                   »                   »                   » *intermedium*  
Verh.
- »                   »                   *bavaricum* Verh. var. *clavigerum*  
Verh.
- »                   »                   »                   » *excavatum*  
Verh.
- »                   »                   »                   » *graniticolum*  
Verh.
- »                   »                   *brevilobatum* Verh. var. *brevilobatum*  
Verh.
- »                   »                   *brevidentatum* Verh. var. *dubisium*  
Verh.
- »                   »                   *genuinum* Verh. var. *alemannicum*  
Verh.
- »                   »                   »                   » *rufachense*  
Verh.
- »                   »                   »                   » *zabernense*  
Verh.



## Unterfamilie BLANIULINAE Verh.

## Tribus Blaniulini Verh.

Gattung *Blaniulus* (Gervais 1835).Untergattung *Typhloblaniulus* Verh.32° *Blaniulus guttulatus* Gerv.Gattung *Monacobates* Verh.33° *Monacobates tenuis* n. sp.

## Tribus Nopoiulini Verh.

Gattung *Nopoiulus* (Menge).Untergattung *Nopoiulus* s. str.34° *Nopoiulus palmatus* Nemeec.

## Unterfamilie ISOBATINAE Verh.

Gattung *Isobates*.35° *Isobates varicornis* (C. K.) Latzel.

## Familie Iulidae Verhoeff.

## Unterfamilie DEUTEROIULINAE Verh.

## Tribus Iulini Verh.

Gattung *Iulus* (Brandt) Verh.Untergattung *Micropodoiulus* Verh.37° *Iulus ligulifer* Latz. et Verh. (*genuinus*) var. *ligulifer* Verh.» » » » *claviger* Verh.Gattung *Leptoiulus* Verh.37° *Leptoiulus simplex glacialis* Verh.38° » *alpivagus suevicus* Verh.39° » *bertkaui* Verh.

Gattung *Cylindroiulus* Verh.Untergattung *Ypsiloniulus* Verh.40° *Cylindroiulus nitidus genuinus* Verh. var. *levis* Verh.» » » » *medius* Verh.» » » » *nitidus* Verh.» » » » *fagi* Verh.- Untergattung *Aneuloboiulus* Verh.41° *Cylindroiulus londinensis* Leach.

## Tribus Schizophyllini Verh.

Gattung *Leptophyllum* Verh.Untergattung *Leptophyllum* Verh.42° *Leptophyllum nanum* Latzel (*genuinum*).» » var. *pusillum* Verh.Gattung *Tachypodoiulus* Verh.43° *Tachypodoiulus albipes* C. Koch *genuinus* Verh.» » *elongatus* Verh.» » *elongatissimus* Verh.Gattung *Schizophyllum* Verh.Untergattung *Bothroiulus* Verh.44° *Schizophyllum sabulosum* Latzel var. *bifasciatum* Latzel.

In den folgenden Ausführungen sind nun die Arten nach Familien zusammengestellt.

Familie **Polyxenidae** Gray and Jones.Gattung *Polyxenus* Latr.*Polyxenus lagurus* Latr.

Dieses eigentümliche, drollige Tierchen fand ich öfters an und unter sich abschälender Rinde alter Weiden, Pappeln, Platanen etc., meist zusammen mit Chernitiden. Einmal traf ich auch einige Exemplare in einem Steinbruch bei Ottwangen (Dinkelberg).

Familie **Glomeridae** Leach.*Glomeris pustulata (genuina)* Verh.

Diese Species, die VERHOEFF auch im alemannischen Gau (Südbaden) als häufig nachgewiesen hat, kommt zerstreut ebenfalls im Jura vor, während sie im Elsass fehlt. (Unter Jura verstehe ich hier im engeren Sinn immer nur den Schweizer Jura.)

var. *proximata* C. K. Ich sammelte am 28. Juli 1911 5 ♂ und 1 ♀ bei Schloss Wildenstein b Bubendorf, wo sich die Tierchen in einem durch und durch morschen Balken, in zierlichen Kämmerchen eingeschlossen, vorfanden, die sie sich in Spalten und Ritzen angelegt hatten. Ferner fand ich im Oktober 1911 am Rämél, im Guldental und bei Tavannes 5 ♂ und 2 ♀ unter morschem Holz, unter Steinen und Moospolstern.

var. *genuina* Latz. Ein ♂ besitze ich vom Glitzenstein bei Oberdornach, ein ♀ aus der Birsschlucht bei Moutier.

Brustschildfurchen in weitaus den meisten Fällen **1 + 2**, ausnahmsweise **1 + 1 + 2**, **1 + 3**, **0 + 3** (die fett gedruckten Zahlen geben stets die Anzahl der durchlaufenden Furchen an).

*Glomeris helvetica* Verh.

= *G. ornata helvetica* Verh.).

Diese Form wurde neuerdings durch VERHOEFF in seinem 57. Aufsatz<sup>1</sup> als selbstständige Art von *ornata* abgespalten mit Rücksicht auf die Eigentümlichkeiten der Gruppen *Stenopleuromeris* und *Eurypleuromeris*. Ich kenne sie nur aus dem Jura, wo sie relativ häufig ist. An gewissen Stellen fand ich ganze Kolonien beisammen, so im Oktober 1911 in der Taubenlochschlucht 11 ♂ und 8 ♀, im Guldental 25 ♂, 29 ♀; hier hob ich vom Waldboden einen kleinen Malmbrocken auf, an dessen Grundfläche (von ca. 4 dm<sup>2</sup>) ich eine ganze Miniaturweide entwickelter ♂ und ♀ fand (30 Exemple!). Weitere Fundorte: Glitzenstein, Ruine Tschäpperli, Burg, Seehof, Tavannes, Moutier. Brustschildfurchen meist **2 + 1**, selten **2 + 2**, **3 + 0**, **3 + 1**, **1 + 2**. Ab und zu erscheint auch eine kurze Vorfurche.

<sup>1</sup> S. B. Ges. naturf. Fr. Berlin, Jhg. 1912, Nr. 8, p. 415-438.

*Glomeris connexa* (C. K.) Verh. var. *alpina* Latz et Verh.

Ich traf dieses Tierchen nur vereinzelt in Südbaden und im Jura; hier ist mir nur eine einzige Fundstelle bekannt: Fuet b/Tavannes (3 ♂ und 1 ♀ in Moospolstern).

*Glomeris intermedia* (Latz.) Verh.

Sie ist heimisch in Schluchten, Tälern und auf Höhen des Jura und der Vogesen. Sie fehlt dem alemannischen Gau vollständig. Innerhalb ihres Verbreitungsgebietes konnte ich die zoogeographisch interessante Tatsache erweisen, dass einerseits die Rasse *trisulcata* (vergl. VERHOEFFS 24. Aufsatz<sup>1</sup>) mit heller medianer Rückenbinde IV im Jura gegenüber der Rasse *genuina* (ohne helle mediane Rückenbinde IV) stark dominiert, ohne diese jedoch ganz zu verdrängen, andererseits in den Vogesen gerade das umgekehrte Verhältnis sich findet, was folgende Zahlen beweisen mögen:

	Jura.	Vogesen.
<i>genuina</i> :	$\underbrace{3 \text{ ♂} \quad 5 \text{ ♀}}_{8 \text{ Exemplare.}}$	$\underbrace{100 \text{ ♂} \quad 134 \text{ ♀}}_{234 \text{ Ex.}}$
<i>trisulcata</i> :	$\underbrace{84 \text{ ♂} \quad 141 \text{ ♀}}_{225 \text{ Ex.}}$	$\underbrace{13 \text{ ♂} \quad 22 \text{ ♀}}_{35 \text{ Ex.}}$

Im Elsass traf ich ab und zu erwachsene Individuen mit mehr oder weniger verwischter heller, medianer Rückenbinde IV, in welchen Fällen die Rassenzugehörigkeit zweifelhaft bleibt. Diese Tiere stellen die natürlichen Uebergangsformen zwischen den beiden Unterarten dar.

*G. intermedia trisulcata* (Roth.) Verh.

Das Hauptverbreitungsgebiet ist also der Jura. Brustschildfurchen 1 + 2 + 1 = 3; in 8 Fällen beobachtete ich 3 durchlaufende Furchen, in 5 Fällen nur eine. Diese Rasse ist vertreten durch folgende Varietäten:

var. *ribauti* Verh. Der Aussenfleck des Brustschildes ist

<sup>1</sup> Arch. Naturg., Jhg. 72, I, p. 107-226. 1906.

sehr variabel. Ich rechne auch diejenigen Individuen hierher, bei denen er fast völlig verwischt ist, die übrigen hellen Flecken dagegen typisch gross ausgebildet sind. 60 ♂ und 78 ♀ sammelte ich zum grossen Teil an folgenden Lokalitäten (die Zahlen beziehen sich nur auf reife Tiere) : Jura : Guldental, Schweizer Blauen, Bölchenfluh, Teufelsschlucht, Taubenloch, Galerie de Pichoux ; Vogesen : Niederlauchen, Servafälle b/Natzweiler.

var. *pyrenaeorum* Verh. Ähnlich wie die hellen Flecken III des Brustschildes sind auch die hellen Praeanalschildflecken oft mit deutlichen Ausläufern bis zum Vorderrande ausgezogen, was sich auch hier im Bilde der allgemeinen Verdunkelung verstehen lässt. 28 ♂ und 49 ♀ sammelte ich zusammen mit der var. *ribauti*.

var. *gallicorum* Verh. 1 ♀ aus dem Guldental, 1 ♂ von den Servafällen.

aberr. *tenebrarum* Verh. 8 ♂ und 5 ♀ fanden sich an obigen Lokalitäten zusammen mit Vertretern voriger Varietäten.

var. *diversa* Verh. 6 ♀ erbeutete ich vereinzelt an den oben erwähnten Stellen im Jura, 2 ♀ in den Vogesen (Niederlauchen und Breitenbach).

var. *elegans* n. var. Grundfarbe milchweiss mit schwarzbrauner Zeichnung. Das auffallendste Merkmal dieser Varietät liegt in der eigenartigen Ausbildung der hellen Flecken III der Mittelsegmente ; diese sind r u n d l i c h und k l e i n, liegen bloss im mittleren Drittel des sichtbaren Tergitteiles (ähnlich wie bei *G. pustulata*) ; Reihe IV wie bei *ribauti*. Helle Flecken II am stärksten entwickelt, trapezförmig, vom dunkeln Pigment vollständig umflossen, wie auch die hellen Flecken I, deren Reduktion auf den vordern Segmenten bereits beginnt, so dass die Aussenflecke am Brustschild schon fehlen. Die hellen rautenförmigen Flecken II und dreieckigen III des Brustschildes sind scharf ausgeprägt und liegen nur im hintern Drittel des Bisyn-tergits, auf dem die marmorierten Felder deutlich ausgebildet sind. Analschild mit zwei milchweissen, dreieckigen bis trapezförmigen kleinen Flecken, die durch einen breiten schwarzbraunen Saum vom Hinterrand getrennt sind.

1 ♀ von 8<sup>mm</sup> Länge und 0 + 2 + 2 Brustschildfurchen fing ich bei Schloss Wildenstein zusammen mit *G. pustulata* unter einem morschen Balken.

*G. intermedia genuina* Verh.

Wie schon erwähnt, ist diese Rasse vor allem in den Vogesen heimisch. Brustschildfurchen 1 + 2 + 1 — 2(3), in 5 Fällen beobachtete ich 3 durchlaufende Furchen, in 3 Fällen nur eine. Ich kann daher der Ansicht VERHOEFFS nur beistimmen, wenn er heute den Brustschildfurchen nicht mehr die systematische Bedeutung beimisst, wie dies früher geschah. Sie kann nicht einmal zur Rassenunterscheidung verwendet werden; ihre Variabilität ist im Gegensatz zu derjenigen der Färbung nicht durch gesetzmässige Faktoren bestimmt, sondern zufällig (wenigstens in gewissen Grenzen) und daher dieser unterzuordnen. Auch zu zoogeographischen Schlüssen ist diese Veränderlichkeit nicht etwa verwendbar, da ich an gleicher Stelle Individuen mit 1, 2 und 3 durchlaufenden Brustschildfurchen fand (z. B. im Guldental). Diese Schwankungen sind bei der Beurteilung der systematischen Zugehörigkeit wohl zu beachten.

var. *intermedia* Verh. Die typischen Vertreter dieser Varietät sind successif verbunden mit Individuen, deren helle Flecken III des Brustschildes nach vorne in mehr oder weniger breite Ausläufer bis zum Vorderrande ausgezogen sind. Ähnlich sind häufig auch die hellen Praeanalschildflecken ausgedehnt. Durch sanduhrförmiges Einschnüren und endliches Durchschnüren dieser Flecken können als letzte Reste dieser Ausläufer am Vorderrand des Brust- wie auch des Praeanalschildes helle, nach hinten zugespitzte Flecken mehr oder weniger lang erhalten bleiben. Diese Erscheinung tritt bei mehreren Varietäten beider Rassen auf. FAES' Varietät *quadrimaculata*, die sich auf diese Eigentümlichkeit bezieht, ist daher nicht haltbar, weil sich ihre Diagnose auf ein inconstantes, mit verschiedenen Varietäten sich deckendes Merkmal bezieht. Eher liessen sich die oben erwähnten Individuen mit nach vorne ausgezogenen hellen

Brustschildflecken III analog wie bei der Rasse *trisulcata* (var. *pyrenaeorum*) zu einer neuen Varietät zusammenschliessen.

Hauptfundorte: Jura: Guldental, Moutier; Vogesen 58 ♂ und 70 ♀: Niederlauchen, Grosser Belchen, Münster i/E., Fechtal, Breitenbach.

var. *bonuensis* Verh. 35 ♂ und 30 ♀ erbeutete ich zusammen mit var. *intermedia*.

var. *palliofera* Verh. Diese eigenartige Varietät besitze ich in 9 ♂ und 15 ♀ aus den Vogesen (Lauch- und Fechtal, Riedweiher a/Hohneck, Alfeld-See, Münster i/E.).

var. *biguttata* Verh. 3 ♂ aus Lauch- und Fechtal.

aberr. *mephisto* Verh. 2 ♂ von Niederlauchen.

var. *tetrasticha* n. var. Grundfarbe graugelb mit braunschwarzer Zeichnung. Helle Reihe III an den Mittelsegmenten erhalten in Form dreieckiger bis keulenförmiger Flecken. Helle Fleckenreihe II vollständig erloschen, I wenigstens auf den mittleren Segmenten wohl ausgebildet. Der Aussenfleck des Brustschildes fehlt, so dass diesem nur der dreieckige oder unregelmässig geformte helle Fleck III zukommt; auch dieser kann schwinden, so dass dann der Brustschild bis auf die weissgelbe vordere und seitliche Umrandung und die deutlich marmorierten Seitenfelder einförmig braunschwarz gefärbt ist. Diese neue Varietät bedeutet ein Gegenstück zur var. *diversa* der Rasse *trisulcata*. Ueberhaupt lässt sich zwischen den beiden Rassen *genuina* und *trisulcata* ein weitgehender Parallelismus der Varietäten erkennen.

Vorkommen: 1 ♂ und 2 ♀ bei Niederlauchen und am Klinzkopf.

Auch ich machte die interessante Beobachtung, dass, während im allgemeinen die ♀ gegenüber den ♂ stark überwiegen (ich besitze z. B. von *Gl. intermedia* ca. 200 ♂ und 300 ♀), in den dunkeln Varietäten (z. B. *bonnensis*, *biguttata*, *mephisto*) umgekehrt die ♂ dominieren, wie dies aus obigen Zahlenangaben leicht ersichtlich ist. Die biologische Konsequenz aus dieser feststehenden Tatsache ist meiner Ansicht nach die, dass auch Angehörige verschieden melanistischer Varietäten

miteinander copulieren. Denn es ist doch undenkbar, dass die grosse Mehrzahl der ♀ heller Varietäten nur durch die relativ wenigen zugehörigen, hellen ♂ befruchtet werden und die Mehrzahl der ♂ dunkler Varietäten nur die Minorität der dunkeln ♀ umwerben. So eröffnet sich hier dem Forscher ein weites Feld zum Studium der Vererbungsgesetze bezüglich der Pigmentierung.

*Glomeris hexasticha bavarica* Verh.

1 ♂ und 1 ♀ der var. *hungarica* Verh. (von VERHOEFF am Schwabenberg gesammelt) entdeckte ich als einziger Vertreter der ausgesprochen mittel- und osteuropäischen Species *hexasticha* in meinem Untersuchungsgebiet im Schneckenloch (Oberprechtal im Schwarzwald). Dieses Pärchen gehört wohl zu den letzten, am meisten nach Westen vorgeschobenen Pionieren des östlich liegenden Gros. Brustschildfurchen 4 + 3.

*Glomeris conspersa genuina* Verh.

In unsern Sammelerfolgen in Baden und Elsass scheinen VERHOEFF und ich gerade zu entgegengesetzten Resultaten gekommen zu sein. Während VERHOEFF *Gl. conspersa* im Elsass überhaupt nicht fand, sie daher als rechtsrheinische Species angibt, brachte ich von meinen Excursionen über 150 Stück von dort nach Hause, während ich sie in Baden auf meinen zahlreichen Wanderungen viel spärlicher traf. Man sieht daraus wieder einmal, wie sorgfältig man bei zoogeographischen Schlussfolgerungen zu Werke gehen muss, da Zufälligkeiten, vielleicht auch in ihrem kausalen Zusammenhang noch nicht bekannte Faktoren im Spiele sind. Brustschildfurchen 0 + 3 — 4.

var. *marmorata* C. K. Ich besitze 58 ♂ und 73 ♀, die hauptsächlich von folgenden Fundstellen stammen: Jura: Schweizer Blauen, Wildenstein, Bölchenfluh, Teufelsschlucht b/Hägendorf, Guldental, Taubenloch, Tavannes; Vogesen: Gr. Belchen, Seewen, Niederlauchen, Klinzkopf, Fechtal; Baden: Dinkelberg, Jungholz, Höllental, Titisee, Todtnauberg.

var. *germanica* Verh. 17 ♂ und 76 ♀ erbeutete ich zusammen mit var. *marmorata*.

var. *grisea* Verh. 5 ♂ und 2 ♀ aus Wäldern und Schluchten des Jura, ebenso 4 ♂ von

var. *vosseleri* Verh.

var. *porphyrea* C. K. Die in den Südalpen und namentlich « in der Gegend von Idrien » heimische Varietät konnte ich eigentümlicherweise an zwei Stellen im Elsass nachweisen. Ich erbeutete 1 ♂ von 10<sup>mm</sup> Länge unter einem lockeren Moosteppich am Ufer des Seewener Sees und ein 17<sup>mm</sup> langes ♀ im Schlosswald b/Münster. Diese Tatsache ist nicht einzigartig und erscheint weniger wunderbar, wenn ich daran erinnere, dass im Elsass auch andere Vertreter der südlichen, mediterranen Fauna vorkommen (*Mantis religiosa*, *Chaetechelyne vesuviana*, u. a. v.).

*Glomeris undulata* C. K. *genuina* Verh.

Ich sammelte diese Species in 5 Varietäten sowohl links- wie rechtsrheinisch, 18 Tierchen im Jura, 5 im Elsass und 9 in Südbaden. (Vergl. VERHOEFFS 40. Aufsatz <sup>1</sup>).

var. *fischeri* Verh. 6 ♂ und 7 ♀ stammen aus dem Jura (Bölschenfluh, Guldental, Welschenrohr, Schafbachtal a/Weissenstein), 1 ♂ von Niederlauchen, 4 ♀ aus dem Hardtwald b/Habsheim, je 1 ♀ vom Dinkelberg und aus dem Höllental.

var. *pseudoconspersa* Verh. 1 ♀ vom Schweizer Blauen, 2 ♂ und 1 ♀ vom Dinkelberg.

var. *loerrachiensis* Verh. VERHOEFF ersucht mich in einem Brief vom 6. Sept. 1912 um Aufnahme folgender Diagnose :

« *Gl. undulata* var. *loerrachiensis* m. ähnelt der var. *fischeri* durch die breiten dunkeln Medianflecke, bleibt aber von ihr unterschieden durch die kräftige Sprengelung, welche im Bereich der hellen Flecke III auftritt, sowohl in den Reihen der Medialsegmente als auch am Praeanalschild. Ferner sind diese ockergelben Reihen III nach aussen nicht durch schwarze,

<sup>1</sup> Jahresb. Ver. Württ., Jhg. 1911, Bd. 67, p. 78-147.

Längsbinden erzeugende Längsflecke begrenzt, sondern durch lose schwarze Sprenkelung.

Am 1. April 1911 fand ich ein ♀ von 13<sup>mm</sup>,5 Länge an der Burg Röteln bei Lörrach. »

Auch ich besitze je 1 ♀ dieser Varietät von 13-16<sup>mm</sup> Länge vom Rämél, von Todtnauberg und vom Dinkelberg.

var. *conjuncta* n. var. Diese Varietät steht zwischen var. *fischeri* und var. *confluxa*. Sprenkelung braunschwarz bis schwarz. Die hellen Fleckenreihen I und III noch deutlich ausgebildet. Sie werden jedoch mehr und mehr von der überhandnehmenden schwarzen Pigmentmasse eingeengt und mit Sprenkeln mehr oder weniger bespritzt. Auch am Brustschild sind die vier hellen Flecken noch erhalten, wenn auch unregelmässig und klein, ausserdem wiederum die strohgelben Seitenbinden hinter dem Vorderrand. Praeanalschild entweder mit zwei hellen Flecken oder aber mit einem hellen, unregelmässig gestalteten, dunkel gefleckten Gebiet vor dem Hinterrand.

2 ♂ von 9<sup>mm</sup>,5 und 9<sup>mm</sup>,75 Länge und 2 ♀ von 12<sup>mm</sup>,75 und 17<sup>mm</sup> Länge sammelte ich an folgenden Orten: Welschenrohr, Taubenlochschlucht b/Biel, Moutier; Jungholz b/Säckingen.

var. *latimaculata* n. var. Zeichnet sich vor allem aus durch eine auffallend breite, graubraune mediane Längsbinde auf dem Rücken, dadurch entstanden, dass die Mittelflecke der Tergite sich über den ganzen medianen Drittel ausgedehnt haben. Vom 7. Rückenschild weg drängen sich zwei helle Flecken in dieses mediane Querband, das dadurch in drei Teile zerlegt wird: in einen breiten dreieckigen Medianfleck, dessen Spitze den Hinterrand berührt, und zwei seitliche Flecken, die sich allmählich in Sprenkel auflösen. Dieses mediane Längsband ist beidseitig flankiert von einer Längsbinde der hellen Grundfarbe, die nach hinten immer mehr durch Eindringen dunkler Sprenkelung verwischt wird. Auf den Seitenlappen heben sich die Randflecken deutlich ab. Brustschild mit breitem, vorne zugespitztem Medianfleck, seine Seitenlappen dunkel gesprenkelt, dazwischen spärlich bespritzte Gebiete der

graugelben Grundfarbe. Helle Vorderrandbinde seitlich nur bis zum Schisma ausgedehnt. Praeanalschild wie bei den übrigen *undulata*-Varietäten gezeichnet.

Man könnte geneigt sein, diese Varietät direkt von *undulata* var. *irregularis* Verh. abzuleiten: Durch schwinden der hellen Fleckenreihen III und IV und verschmelzen der dunkeln Reihen II und III ist das dunkle Medianband entstanden (ähnlich wie bei *Gl. intermedia* gen. var. *palliofera*). Die dunkeln Flecken I sind in Auflösung begriffen, treten aber auf den hintern Segmenten noch deutlich zu Tage.

Das einzige ♀, das ich bis jetzt besitze, stammt aus dem Guldental (Jura), besitzt 0 + 3 Brustschildfurchen und misst 13<sup>mm</sup>,5.

*Glomeris marginata* Vill. *genuina* Verh.

Das Vorkommen dieser *Glomeris*-Art stellt für mein Untersuchungsgebiet eine der eigenartigsten Erscheinungen in der geographischen Verbreitung der Diplopoden dar. Die Laub- und Tannenforste der Vogesen und des Jura, sowie die Wälder der linksrheinischen Niederungen hat sie reichlich besiedelt und ist hier neben *Gl. intermedia* die häufigste *Glomeriden*-Art. Dagegen fehlt sie dem alemannischen Gau vollständig. Ich habe rechtsrheinisch nie ein einziges Exemplar entdeckt. (Vergl. auch VERHOEFFS 50. Aufsatz: Rheintalstrecken als zoogeogr. Schranken <sup>1</sup>).

Von den 126 ♂ und 141 ♀, die ich sammelte, gehört die überwiegende Mehrzahl zu

var. *marginata* Verh., eine schwache Minorität zu

var. *perplexa* Latz. (10 ♂, 18 ♀) und

var. *rhenana* Verh. (26 ♂, 18 ♀).

Es ist hier wohl am Platze, das grosse Verdienst VERHOEFFS um die wissenschaftliche Erforschung der Systematik und Entwicklungsgeschichte der *Glomeriden* gebührend hervorzuheben, das im wesentlichen darin liegt, dass er die Variabilität der Färbung unter genauer Beobachtung der Eigen-

<sup>1</sup> Zool. Anz. 1912, Bd. 39, p. 215-220, t. 12.

tümlichkeiten der Entwicklungsstadien zum Gegenstand seiner gründlichen, fruchtbaren Studien machte. Wenn auch auf den ersten Blick die weitgehende Gliederung, besonders die grosse Zahl von Varietäten schwerfällig, ihre Unterscheidung zu stark ins minuziöse übertrieben scheint, so wird doch die eingehende Beschäftigung mit der Materie bald einmal lehren, dass nur so ein Einblick in das vermeintlich chaotische Gewirr der verwickelten Variationsverhältnisse gewonnen werden kann, auch im Bewusstsein, dass hier noch alles fliesst und noch vieles zu tun bleibt. Und hier gerade an der Grenze des durch Anpassung und Vererbung Erstarreten, wo das reiche, zielsichere Schaffen der Natur beginnt, wo uns staunend das Problem des Lebens näher tritt, zu forschen, dürfte eine der vornehmsten Aufgaben des Zoologen sein.

Familie **Chordeumidae** Verhoeff.

Gattung *Orthochordeuma* Verh.

*Orthochordeuma germanicum* Verh.

Bezüglich der die Befruchtung einleitenden Vorgänge bei der Bildung von Spermatophoren stimmen meine Beobachtungen mit denen VERHOEFFS nicht überein. Dieser Forscher deutet nämlich die über den hintern Gonopoden sich häufig findenden, median meist verwachsenen, bernsteingelben Hohlkappen als reine Sekretprodukte der Coxaldrüsen der hintern Gonopoden, in deren becherartige Höhlung erst nachträglich das Sperma durch Ausstülpfen der Coxalsäcke übergeführt wird. Dieses gefüllte Doppelgefäss werde darauf von einem Secretdeckel überklebt. VERHOEFF sagt in seinem 39. Aufsatz<sup>1</sup> auf p. 387: «Wenn ich nun bisher noch kein Männchen von *Orthochordeuma* unter Händen gehabt habe, in dessen Copulationsapparat sich ganz fertig gestellte Spermatophoren finden, so kann dies doch durchaus nicht erstaunlich sein. Ein zur Copula vorbereitetes ♂ ist nämlich im Besitz von Hohlkappen einer-

<sup>1</sup> Jahresh. Ver. Württ., Jhg 1910, Bd. 66.

seits und mit körnigem Sperma angefüllten Coxalsäcken andererseits. » Unter meinen 273 ♂, die ich alle daraufhin untersucht, habe ich einen solchen Fall nie beobachtet, wohl aber immer und immer wieder eingestülpte, mit bernsteingelber, feinkörniger Spermamasse angefüllte Coxalsäcke, dabei vollständig freie hintere Gonopoden, oder aber weit nach vorne ausgestülpte, entleerte Coxalsäcke, dabei gelbe, feinkörnige Hohlkappen über die hinteren Gonopoden gestülpt, daneben mancherlei Uebergänge zwischen diesen beiden Extremen.

Folgende Fälle sind ganz besonders lehrreich und mit VERHOEFFS Angabe nicht in Einklang zu bringen: Bei einem Exemplar befand sich im rechten eingestülpten Coxalsack die gesammte Spermamasse, der rechte hintere Gonopod vollständig frei, während der linke bereits eine Hohlkappe trug bei ausgestülptem, vollkommen entleertem Coxalsack. Bei einem andern Männchen war dieser noch nicht völlig ausgestülpt; ein Teil des Spermas befand sich noch innerhalb des eingestülpten Sackendes, das bereits herausgedrängte Sperma, das schon Kugelform angenommen hatte, den zugehörigen, völlig freien Labiten der hintern Gonopoden genähert. Dazu kommt noch, dass die zur Zeit der Spermatophorenbildung aus den Pseudoflagella wurmförmig austretenden Secretmassen, wie VERHOEFF selbst sagt, glashell sind, während Hohlkappen resp. Sperma in den Coxalsäcken bernsteingelb gefärbt sind. Wie könnten daher diese Hohlkappen aus glashellem Secret entstehen? Diese verraten übrigens bei genauem Zusehen eine deutlich zellige, feinkörnige Struktur, die sich nur gegen die Glockenränder zu verlieren scheint.

In zwei Fällen beobachtete ich neben vollkommen ausgebildeten Hohlkappen (die übrigens oft mehr kompakte Kugeln mit unregelmässigen Fortsätzen darstellen) bei entleerten und ausgestülpten Coxalsäcken die bekannten abenteuerlich gestalteten, langen Spermastangen, weit aus den Vasa deferentia heraushängend, so dass sehr wahrscheinlich mit der Bildung eines Kappenpaares die Tätigkeit der männlichen Geschlechts-, wie auch Coxaldrüsen noch nicht abgeschlossen ist, so dass ein

Männchen zwei, vielleicht noch mehr Weibchen zu befruchten vermag. Daraus liesse sich leicht auch eine Erklärung für die von VERHOEFF beobachteten und oben citierten Fälle finden.

Diese genauen Beobachtungen berechtigen mich nun zu der Behauptung, dass die paarigen Hohlkappen von *O. germanicum*, die sich häufig über den hintern Gonopoden finden, nicht Secretprodukte, sondern Bildungen von mit Secret durchmengtem Sperma selbst sind, die, analog wie bei *Chordeuma silvestre* nacheinander entstehen und erst sekundär median verschmelzen. Ein einziges Männchen vermag mehr als ein Paar von Spermatophoren zu bilden.

In der Ventralplatte der vordern Gonopoden münden beidseitig der Basis des grossen Mittelfortsatzes Drüsenkanäle (*drk* in Fig. 1) aus.

Besonders charakteristisch ist der Pleurotergitrand des 7. männlichen Rumpfringes gebildet (Fig. 2): Von der Hinterecke, wo die Pro- und Metazonit trennende Naht (*n*) nach scharfer Abbiegung nach hinten endet, steigt derselbe allmählich an bis zu einem steil vorragenden Zapfen (*z*). Zwischen diesem und einem abgerundeten Vorderlappen *d* findet sich eine mehr oder weniger tiefe Bucht (*b*).

Vorkommen: Diese Art fehlt eigentümlicherweise dem Juragebiet vollständig und wird dort ersetzt durch die nahe verwandte Gattung *Orthochordeumella*. Im Schwarzwald und in den Vogesen sammelte ich insgesamt 273 ♂ und 286 ♀, wovon 227 ♂ und 266 ♀ auf die Vogesen fallen, wo *O. germanicum* der häufigste Vertreter der *Ascospemphora* ist. Hauptsächlichste Fundorte: Unter Moosrasen in den feuchten Tannenwäldern bei Niederlauchen und an den Servafällen (Vogesen), sowie Obergiess (Gutachtal i/Schwarzwald).

*O. germanicum monstrositas* ♂.

In dem kühlen, sumpfigen Tal der Servafälle b. Natzweiler (Elsass), das in seinen dichten Wäldern eine überaus reiche *Ascospemphora*-Fauna beherbergt, fand ich am 19. Oktober 1911 mitten unter normalen ♂ von *O. germanicum* ein ♂ mit

merkwürdig abweichenden Gonopoden, die jedoch unschwer mehr oder weniger die Grundzüge der normalen Gonopoden von *O. germanicum* erkennen lassen. Diese Tatsache veranlasst mich u. a. zu der Ansicht, dass wir es in dem vorliegenden ♂ mit einer gesetzmässig bestimmten Rückschlagsstufe von *O. germanicum* zu tun haben, d. h. mit einer Form, in der sich die nach Massgabe innerer Vererbungsfaktoren determinierte Tendenz des Zurückgreifens auf ganz besondere Stufen der phylogenetischen Entwicklung äussert.

Sowohl vordere wie hintere Nebengonopoden zeigen nichts eigenartiges, sondern sind wie bei normalen ♂ ausgebildet.

Vorderes Gonopodensegment (Fig. 4) : Mittelfortsatz (*mf*) der Ventralplatte viel kürzer, zugespitzt, gerade, nicht nach hinten gebogen. Sternum mit aufragenden Seitenfortsätzen (*sf*), an die sich nach hinten breit verwachsene Cylinder (*c*) anschliessen, die für Reduktionsstellen charakteristisches Pigment führen. Es können diese Cylinder tatsächlich auch nichts anderes sein, als der Ventralplatte seitlich und hinten eingeschmolzene Coxen, die nach innen in einen fingerförmigen Hüftfortsatz (*cf*) aufragen. Muskeln ziehen nicht mehr heran. Das ganze Segment bedeutet eine Vorstufe der homodynamen Bildung der typischen ♂ von *O. germanicum*. Aus dem noch einfachen medianen Zapfen (*mf*) wird später (phylogenetisch aufzufassen) der nach hinten gerichtete und dann nach vorne hakig übergebogene Mittelfortsatz, aus den pigmentierten, eingeschmolzenen Hüften die blasenartigen Basalteile der vordern Gonopoden und aus deren fingerförmigem Fortsatz das endwärtige Läppchen (vergl. Fig. 1).

Hinteres Gonopodensegment (Fig. 3) : Ventralplatte (*v*) bandförmig, mit den Tracheentaschen (*t*) verwachsen, die nach altem Muster noch drei Tracheenbüschel tragen. Auf dem Sternum aufgewachsen sitzen, median sich weit berührend, die Coxen (*c*); sie haben die ihnen bei normalen Laufbeinen eigentümliche Muskulatur bereits verloren. Sie ragen nach vorne in hohen Kissen (*k*) auf, die wiederum nach vorne schlanke Fortsätze (*cf*) tragen, welche sich von jenen bereits abzuspalten begin-

nen. Nach hinten und aussen setzen sich an die Hüften kugelige, vollkommen nackte, stark pigmentierte Telopoditrestglieder (*f*) an, die von diesen noch deutlich abgetrennt sind. Die Frage, wie weit nun dieses Segment zu vergleichend-anatomischen Speculationen verwendet werden darf, bzw. inwiefern das Bild durch sekundäre Begleiterscheinungen getrübt ist, möchte ich dahingestellt lassen, obwohl sich unschwer die Entwicklungsbestimmung der einzelnen Elemente so definieren liesse, dass VERHOEFFS Deutung der hintern Gonopoden von *O. germanicum* dadurch gestützt würde.

Uebersaus interessant ist nun, doch leicht erklärbar, die Tatsache, dass zwischen hintern Gonopoden und hintern Nebengonopoden (denen ebenfalls 39 normale Laufbeinpaare folgen) ein den letztern äusserst ähnliches, in Reduktion begriffenes Beinpaar auftritt (Fig. 6). Das zugehörige hohe Sternit (*v*) ist durchaus normal entwickelt, ebenso die Tracheentasche (*t*) mit den bekannten drei Tracheenbüscheln. Die beborstete Hüfte (*co*) ist besonders medianwärts aufgetrieben. Ihr schliesst sich aussen ein ringförmiger Praefemur (*prf*) an, darauf ein reichlich beborstetes Femoralglied (*f*), dem ein mit schwarzer Pigmentmasse angefülltes Restglied (*r*) mit endwärtiger Kralle folgt; dazwischen ist ein kleines, abgegliedertes Tarsalrestglied (*ta*) eingefügt. Schon VERHOEFF entdeckte (39. Aufsatz, p. 380-383) bei normalen ♂ von *O. germanicum* und *Chordeuma silvestre* vor den hintern Nebengonopoden ein von diesen isoliertes, stark reduciertes, bandförmiges Sternit mit Stigmen gruben und seitlichen Pigmentmassen. Er deutete dasselbe richtig als das Sternum des 1. Beinpaares des 8. Rumpfringes, das bei den Chordeumiden bis auf die erwähnten schwarzen Pigmentanhäufungen geschwunden ist, bei den übrigen in Europa vorkommenden Familien der *AscospERMOPHORA* das erste coxalsackführende Beinpaar darstellt. Dieses rudimentäre Sternit konnte ich auch in gleicher Weise bei den beiden Arten der Gattung *Orthochordeumella* nachweisen. Nicht selten habe ich gefunden, dass dasselbe bei sonst durchaus normal entwickelten ♂ ein- bis mehrgliedrige schwache Anhänge trug.

Dieses Sternit ist nun ohne Zweifel homodynam mit dem oben beschriebenen vorliegender Monstruosität, bei der sich die Tendenz des Zurückgreifens auf phylogenetisch frühere Zustände in den verschiedenen Segmenten in sehr verschiedenem Grade äussert; denn es ist wohl kaum anzunehmen, dass, während sich weitgehende Umänderungen in den Gonopoden und dem ersten Beinpaar des 8. Doppelsegmentes vollzogen, die Entwicklung der heutigen Nebengonopoden vollständig sistiert blieb. Hierin spricht sich eine gewisse Selbstständigkeit der Rumpfringe aus, die ihren weitem Ausdruck in der heteronomen Segmentierung gefunden hat.

Wenn auch die Hüften des ersten Beinpaares des 8. Rumpfringes dieser Monstruosität keinerlei Spur von Coxalsäcken mehr zeigen, so scheint doch ihre Form, die mediane Aufblähung, auf deren frühere Existenz noch hinzuweisen. Diese Coxalsäcke, durch die stärker und stärker sich entwickelnden hintern physiologisch ersetzt, sind früher geschwunden; darauf erst atrophierte das ausser Betrieb gesetzte Beinpaar.

Es könnte nun leicht ein Einwand gegen meine Auffassung dieses ♂ als atavistische Monstruosität von *O. germanicum* erhoben und geltend gemacht werden, dass die abweichenden Charaktere im Bau der Gonopoden gegenüber der typischen Form die Aufstellung einer neuen Art berechtigen, meine Auslegung aber ein willkürliches Phantasieprodukt sei. Ich stelle nun die Gründe meiner Ansicht nochmals kurz zusammen: 1° Im Habitus und in äussern Merkmalen stimmt das vorliegende ♂ vollkommen mit den normalen *O. germanicum*-♂ überein, wie auch in der Ausbildung der beiden Paare von Nebengonopoden. 2° Die differierenden Gonopoden können zwanglos als Vorstufe der definitiven Bildungen bei *O. germanicum* gedeutet werden, durch die hindurch sich die phylogenetische Entwicklung vollzogen hat. 3° Das Auftreten einer normalen Ventralplatte mit mehrgliederigen Beinrudimenten zwischen hintern Gonopoden und hintern Nebengonopoden im Hinblick auf die homodynamen Bildungen sämtlicher *Chordeumiden* zeigt unzweifelhaft die Tendenz des Rückgreifens auf

frühere Entwicklungsstufen. 4° Wie die Resultate meiner Untersuchungen an Chordeumiden zeigen (siehe unten), kommen zweifellos atavistische Erscheinungen an metamorphosierten Elementen sowohl bei ♂ wie auch bei ♀ ab und zu vor. 5° Dieses monstruöse Exemplar wurde mit 70 normalen ♂ von *O. germanicum* zusammen an gleicher Stelle gesammelt.

### Gattung *Orthochordeumella* Verh.

Hintere Gonopoden: Der Bildungsprocess der Labite, der bei *Orthochordeuma* seinen Abschluss gefunden hat, ist hier erst eingeleitet. Wenn VERHOEFF in seinem 39. Aufsatz auf p. 377 sagt: « Die Pseudocheirite (jetzt Labite genannt) von *Orthochordeumella* sind als solche, d. h. Verwachsungen von Coxithälften mit Tracheentaschen, ebenso unverkennbar wie bei *Orthochordeuma* », so kann ich dem nicht ohne weiteres zustimmen. Die Ventralplatte (*v*) (Fig. 5) ist als einfache, bogenförmige Spange entwickelt, an die sich seitlich ohne Absetzung in gleicher Krümmung die Stützen (Tracheentaschen) (*t*) anschliessen. An stark aufgehellten Präparaten konnte ich deutlich noch das endwärtige und das äussere Tracheenbüschel erkennen, während der Innenast (*i*), auf dem Wege der Reduktion, nur noch als zartes, äusserst schwer sichtbares, tracheenloses Stäbchen entwickelt ist. Ebenso schwer zu erkennen sind Trachealraum und Stigma. Aussen und seitlich legt sich an diesen etwas über halbkreisförmigen sterno-trachealen Bogen ein schräg auswärts ziehender kräftiger Fortsatz (*pr'*) der Gonocoxite, den VERHOEFF fälschlich als Tracheentasche auffasste (vergl. Fig. 28 in seinem 39. Aufsatz). Dieser reicht bis in die Gegend des äussern, von einem Höcker ausstrahlenden Tracheenbüschels. Es ist ein leichtes, bei der Präparation den sterno-trachealen Bogen von den Coxalteilen zu trennen. *Orthochordeumella* zeigt uns also erst den Weg, auf dem später die Labite gewonnen werden. Bezüglich des pipettenförmigen Fortsatzes (*b*) stimmen meine Beobachtungen mit denen ROTHENBÜHLERS überein. Auch ich konnte an ihm einen basalen Bauchteil erkennen, von dem ein feiner Kanal

bis an das Ende des Fortsatzes führt, wo er mit deutlicher Oeffnung ausmündet (eine ähnliche Bildung kommt übrigens auch bei *Chordeuma silvestre* vor). Der Drüsenkanal (*drk*), der das Pseudoflagellum der Länge nach durchzieht, steigt aus einer mächtigen Coxaldrüse empor (*dr*), die sich teilweise im Femoralcylinder (*f*) ausbreitet, teilweise aus diesem weit nach hinten ins Körperinnere vorragt.

Vordere Gonopoden : Einwärts vom basalen Innenlappen der Gonopoden münden ebenfalls wie bei *Orthochordeuma* mit etwas trichterförmig erweiterter Oeffnung Drüsenkanäle in der Ventralplatte aus, die aus einer unter dieser sich ausbreitenden Drüsenmasse aufsteigen (vergl. Fig. 1).

#### *Orthochordeumella pallidum* Roth.

Bei einem sonst vollkommen normal entwickelten ♂ trug merkwürdigerweise das linke, ovale, mächtige Telopoditglied der vordern Nebengonopoden an Stelle des sonstigen schwarzen Pigmenthäufchens einen mehrgliedrigeren, mit schwarzem Pigment angefüllten Gliedmassenrest mit endwärtiger Kralle (Fig. 12). Das kräftige Endglied ist auch hier mit dem für das Tarsalglied normaler Laufbeine typischen Lamellenbesatz auf der Innenseite bewaffnet, was also ein relativ altes Merkmal sein muss.

An zwei ♂ von *O. pallidum* konnte ich auf weit ausgestülpten, vollständig entleerten Coxalsäcken, von den Hüftfortsätzen der hintern Gonopoden gehalten, klare, bernsteingelbe Spermaphoren von rundlicher bis keulenförmiger Gestalt feststellen (*sp* Fig. 5) unter gleichzeitigem Austritt mächtiger Sekretwürste (*s*) aus den Drüsenkanälen (*drk*) der Pseudoflagella. Der Begattungsprocess und seine einleitenden Vorstufen dürften denen von *Orthochordeuma* ähnlich sein, so dass auch eine biologische Verwandtschaft der beiden Gattungen besteht. Auch hier beobachtete ich, wie VERHOEFF, aus den Vasa deferentia abenteuerlich gestaltete, zähe Spermastangen austreten, die an Länge das 2. Beinpaar übertreffen können.

Auch innerhalb der Gattung *Orthochordeumella* sind die

Vulvenbezirke spezifisch ausgebildet, so dass die artliche Zugehörigkeit der ♀ auf den ersten Blick erkannt werden kann. Bei *O. pallidum* ist die Ventralplatte des 2. Beinpaars als schmale, bogenförmige Spange entwickelt. An sie legen sich seitlich basale, lappenförmige Fortsätze der Coxen, die die Vulven vorne etwas umschliessen, doch bei weitem nicht so vollkommen wie bei *O. fulvum*. Die Hüften berühren sich in der Mediane der ganzen Länge nach und werden mit Kreuzungsmuskeln versehen. In die Bucht der Ventralplatte ragen zwei viereckige Platten, die in der Mediane stark genähert sind (vielleicht umgewandelte Tracheentaschen). Sie bilden den Boden einer Mulde zwischen dem 2. Beinpaar und den Vulven, in die diese zurückgelegt werden können.

Die Cyphopodite (Fig. 8) haben ungefähr Semmelform, indem sie aus zwei in der Längsrichtung verwachsenen, ungefähr gleich langen Hälften bestehen (*ac* und *ic*). Die aussen abgerundete seitliche Hälfte ist in ihrem hintern Teil muschelartig ausgehöhlt (*ms*), auf ihrem aufragenden Randkamm und im vordern Abschnitt lang beborstet. Die sich berührenden Wände beider Hälften sind stark leistenartig chitinisiert und bieten so der reichen, strahligen Cyphopoditmuskulatur ein festes Widerlager, die an den häutigen, runzeligen Aussenwänden entspringt. In der Vorderhälfte liegen zwei beutelartige Coxaldrüsen (*dr*<sub>1</sub> und *dr*<sub>2</sub>), die am Vorderende des Spaltes ausmünden. Von hier aus zieht ein äusserst schwer sichtbarer Haarkanal zu einer in der Mitte des Cyphopodits liegenden kugel- oder eiförmigen Sammelblase (*sbl*), in der ich stets feinkörniges, unter der Einwirkung des Alkohols contrahiertes Sekret entdecken konnte. Blase und Kanal sind von dicker Chitinwand umkleidet.

Vor jedem Cyphopodit liegt wiederum eine beborstete Bogenspange (*bs*), die auch hier mit Hilfe paariger Druckknöpfchen einen Verschluss des Vaginaeinganges herbei führen kann.

Vorkommen: 17 ♂ und 14 ♀ sammelte ich während des Monats Oktober in den waldigen Tälern des Schweizerjura

(Läufelfingen, Teufelsschlucht, Guldental, Schafbachtal a/Weissenstein, Wolfsschlucht b/Welschenrohr, Taubenlochschlucht) unter Moospolstern und in abgestorbenem, feuchtem Laub, unter faulendem Holz und unter Steinen. Dem übrigen Untersuchungsgebiet scheint die Form vollkommen zu fehlen.

*Orthochordeumella fulvum* (Roth.) Verh.

Der Pleurotergitrand des 7. Rumpfringes trägt am Vorder-  
rand (*vr*) (Fig. 7) nahe der Abbiegungsstelle in den Unterrand  
einen nach vorne ragenden, kräftigen Muskelknopf (*k*); der  
Unterrand (*ur*) selbst verläuft meist leicht gewellt, oft nahezu  
gerade. Die abgerundete Hinterecke ist durch das Vorragen  
der deutlich erkennbaren Randzellen leicht schuppig gesägt.  
Die Pro- und Metazonit trennende Naht (*n*) biegt vor dem Un-  
terrand plötzlich stumpfwinkelig nach hinten ab und verläuft  
unter nochmaliger Knickung bis zum Hinterrand (*hr*). Sie ist  
durch die angrenzenden Zellwände leicht gewellt. Auch bei  
*O. pallidum* ist dieser Seitenlappen des 7. Pleurotergits gleich  
wie bei *O. fulvum* gebaut, nur ist der regelmässiger gebogene,  
nach hinten abgeknickte Teil der Trennungsnah (*n*) vom Unter-  
rand nahezu doppelt so weit entfernt.

Verrät sich auch im Bau der Vulven auf den ersten Blick  
die nahe Verwandtschaft zu *O. pallidum*, so fehlt es dennoch  
nicht an scharf ausgeprägten spezifischen Kennzeichen. Die  
Ventralplatte des 2. Beinpaars ist als quere, schmale Platte  
viel ursprünglicher gebaut als bei *pallidum*. Der Praefemur  
ragt endwärts hinten in einem kegelförmigen, beborsteten  
Fortsatz bis fast zum Ende des ersten grundwärtigen Drittels  
des Femur. Die Hinterwände der Coxen, deren Medianconturen  
endwärts convergieren, sind zu mächtigen Muscheln ausge-  
wachsen, die die Vulven vorne schalenförmig umschliessen.  
Der kerbige Endrand dieser Muscheln beginnt auf einem end-  
wärtigen Innenhöcker der Coxen. Die Cyphopodite selbst sind  
nach dem nämlichen Bauplan geschaffen wie bei *O. pallidum*  
(Fig. 9), also ebenfalls aus zwei in der Längsrichtung verwach-  
senen Hälften zusammengesetzt. Das Unterscheidende kann

leicht durch Vergleich der beiden Fig. 8 und 9 ersehen werden. Dabei fällt auf, dass die innere Hälfte (*ic*) nach hinten die äussere sichtlich überragt und hinten innen bogig ausgebuchtet ist. Als eigentümlich wäre noch hervorzuheben, dass im Gebiet zwischen Bogenspangen und Coxalmuscheln des 2. Beinpaares die intersegmentalen Häute besonders stark differenziert sind und teilweise einen chitinierten Rahmen (*ra*) um das Vorderende der Cyphopodite und um die Oviduktschenkel gebildet haben. Bogenspangen, Verschlussvorrichtung, Drüsen und Sammelblase wie bei *pallidum*.

Vorkommen: Das Verbreitungsgebiet von *O. fulvum* ist ausgedehnter als dasjenige von *O. pallidum*, umfasst aber der Hauptsache nach ebenfalls den Schweizerjura, in dessen Schluchten, Tälern (Leisenbachtal, Schafbachtal, Rohrgraben, Teufelsschlucht, Galerie de Pichoux) und Bergwäldern (Schweizerblauen, Mont Moron) ich 6 ♂ und 10 ♀ in feuchten Laubschichten und Moospolstern, sowie unter Steinen sammelte. Von hier aus scheint diese Form die Vogesen langsam zu erobern, wo sie bereits in den südlichsten Tälern und Hochforsten zu treffen ist (1 ♂ aus der Belackerrunz, 2 ♀ aus Laubwäldern am grossen Belchen). Auch über dem Rhein (rechtsrheinisch) am Dinkelberg ist sie heimisch. So fand ich in den Laubwäldern am Eichenersee b Schopfheim und nahe bei der Chrischona b/Basel zwei erwachsene ♀. Sämtliche Funde machte ich während der Monate Mai, Juni, September und Oktober.

var. *simplex* n. var. Diese Varietät ist aufgestellt nach einem ♂, das ich in der Belackerrunz (Südvogesen) neben dem erwähnten typischen Exemplar der Grundform fand, von der sie sich in den vordern Nebengonopoden und vordern Gonopoden nicht unbedeutend unterscheidet.

Vordere Nebengonopoden (Fig. 11): Coxen (*co*) mächtig entwickelt, so lang als ihre nur schwach gekrümmten und nur auf der Vorderseite abgesetzten Fortsätze (*fo*), dagegen die schwach keuligen Telopodite (*to*) relativ klein, nur wenig länger als die Hüften (*co*).

Vordere Gonopoden: Der mediane Sternitfortsatz ist am Ende zweizählig gespalten. Die Gonopoden selbst sind noch als ganz einfache, endwärts zugespitzte Stäbchen entwickelt. Nur in der Seitenansicht lässt sich an einem nach hinten vorragenden Saum das Beginnen der charakteristischen Lappendifferenzierung erkennen. Auch hier münden in der Ventralplatte Drüsenkanäle aus.

An den hintern Gonopoden und hintern Nebengonopoden lässt sich nichts eigenartiges erkennen. Ich möchte hier bemerken, dass sich der von VERHOEFF aufgestellte Unterschied in den hintern Nebengonopoden von *pallidum* und *fulvum* (39. Aufsatz, p. 377) nicht aufrecht erhalten lässt. Die Endglieder und die ihnen aufsitzenden rudimentären Anhänge sind noch zu sehr in Fluss, als dass sich ein constanter, nur je der einen Art zugehöriger Charakter erkennen liesse.

Gattung *Chordeuma* (C. K.) Verh.

*Chordeuma silvestre* (C. K.) Latzel.

Pleurotergitrand des 7. Rumpfringes (Fig. 10) wenig spezifisch differenziert. Hintere abgerundete Ecke durch Vortreten der einzelnen Randzellen leicht gesägt. In ihr endet ebenfalls die nach hinten abgebogene Trennungsnah(*n*). Unterrand (*ur*) gerundet. Der Vorderrand (*vr*) ragt in einem Zapfen (*z*) vor.

Von 107 untersuchten ♀ trugen 93 als Begattungszeichen den mächtigen unpaaren Spermatophoren, der vom Coxalkissen des 2. Beinpaares über die Cyphopoden sich ausdehnend die Oviduktöffnung vollkommen überdeckt. Diese letztere Tatsache machte VERHOEFF zu verschiedenen Malen verantwortlich für das Fehlen der sinnreichen Verschlussrichtung bei *Chordeuma silvestre*, wie sie bei den übrigen Gattungen der Chordeumiden vorkommt, da deren Aufgabe, den Vaginaeingang gegen Fremdkörper und Parasiten zu schützen, durch die Überklebung der ganzen Vulven durch den Spermatophoren schon erfüllt sei. Wie nun aber bei den unbefruchteten ♀, deren unverklebte Oviduktöffnungen jenen schädlichen Ein-

flüssen schutzlos preisgegeben wären? An den 14 ♀ meines Materials mit unverklebten Vulven fand ich nun tatsächlich eine ganz gleiche Verschlusseinrichtung wie bei den übrigen Gattungen, nämlich je ein Paar Grübchen auf der Hinterseite jeder hufeisenförmigen Bogenspange und ihnen oponiert an der Vorderwand der Cyphopodite zwei kleine Höckerchen (vergl. Fig. 8 und 9). Die Bogenspangen wirken also auch hier wie um basale Scharniere drehbare Türen oder Klappen, die mit der hübschen Druckknopfvorrichtung einen vollkommenen Verschluss des zwischen ihnen und der Vorderwand der Cyphopodite liegenden Vaginaeinganges herbeiführen oder aber denselben willkürlich frei geben können.

Die Einrichtung kommt somit sämtlichen mir zugänglichen Chordeumidengattungen zu.

Ein Exemplar unter den unbefruchteten ♀ ist nun von besonders hoher Bedeutung. Das Tierchen stammt aus einem Tannenwald bei Niederlauchen (Vogesen). Das « Cyphopodensternit », das übrigens vollständig, auch bezüglich seiner Trachealteile mit der homodynamen Bildung von normalen ♀ übereinstimmt, trägt nämlich auf den Innenzipfeln der Seitenlappen ein mehrgliederiges (4-5 gl.) behorstetes, mit endständiger Krallenbewehrtes, auf dem Wege der Reduktion stehendes Beinpaar, dessen Endglieder besonders mit schwarzem Pigment angefüllt sind (Fig. 15). Einen ganz analogen Fall beobachtete ich auch bei *Orthochordeuma germanicum*. Der übrige Vulvenbezirk ist sonst vollkommen normal entwickelt, ebenso besitzt das Tierchen 49 gewöhnliche Gehbeinpaare. Damit aber verträgt sich die von VERHOEFF verfochtene Ansicht nicht, die sich dahin äussert, es seien die Cyphopodite als die dem « Cyphosternit » zugehörigen, metamorphosierten Beinhüften, die Bogenspangen als umgewandelte Reste der Cyphopoden-Telopodite zu deuten. Es zeigt sich vielmehr unzweifelhaft, dass das zum « Cyphosternit » gehörige Beinpaar spurlos verschwunden ist und nur noch selten atavistisch wieder in die Erscheinung tritt, während für Cyphopodite +

Bogenspangen. ein besonderes Segment beansprucht werden muss. Die Benennung « Cyphosternit » kann daher für jene plattenförmige, von VERHOEFF im 33. Aufsatz<sup>1</sup> (vergl. darin Fig. 103) eingehend beschriebene Bildung nicht mehr aufrecht erhalten werden. Ich schlage dafür die Bezeichnung Platosternit vor. Was also bis dahin als Bestandteil eines einzigen Segmentes, nämlich des vordern des 4. Rumpfringes aufgefasst wurde, muss tatsächlich unter zwei Segmente aufgeteilt werden, wodurch die Theorie von der Doppelsegmentnatur auch der vordern Rumpfringe eine neue Stütze erhält. Das Platosternit gehört zweifellos zum Vordersegment des 4. Rumpfringes, was sich schon in der starken Annäherung an das 3. Beinpaar zeigt. Ebenso klar ist es nun, dass, wenn die übrigen Vulventeile, Cyphopodit + Bogenspangen, als umgewandelte Teile von Segmentanhängen gedeutet werden, nur diejenigen des Hintersegmentes des 3. Rumpfringes beansprucht werden können, und zwar kann das Cyphopodit wieder als metamorphosierte Coxa nach wie vor angesehen werden. Für die Bogenspangen ist jedoch die etwas gezwungene Deutung als umgewandelte Reste von Cyphopoden-Telopoditen nicht mehr stichhaltig. Ich sehe in denselben vielmehr die stark modifizierten Reste des zugehörigen Sternums (des Hintersegmentes des 3. Rumpfringes), also\*des eigentlichen Cyphosternits. Diese Definition scheint mir die natürlichste zu sein, einmal weil sehr oft die beiden Bogenspangen median mehr oder weniger zu einem einheitlichen Stück verbunden sind, andererseits da ihre Lage vor den Coxen (Cyphopoditen) zu dieser Auffassung drängt, weil bei normalen Laufbeinpaaren das Sternum stets den Gliedmassen vorgelagert ist.

Durch den Nachweis der Bestandteile zweier Segmente zwischen den Segmenten des 2. und 3. Beinpaares wäre also die Doppelsegmentnatur des 3. wie des 4. Rumpfringes bei ♀ endgültig bewiesen.

<sup>1</sup> Nova Acta Ac. Leop., Bd. 92, Nr. 2. 1910.

Dadurch dass die Vulven in ihrer Entwicklung weit ausladend nach hinten sich ausdehnten, wurden die Gliedmassen des Vordersegmentes des 4. Rumpfringes in ihrer freien Tätigkeit als Gehbeine behindert, mussten ferner bei der Copula nur hemmen, worin der biologisch-kausale Zusammenhang ihrer Reduktion seine Deutung finden kann.

Wollen wir uns, vorläufig nur für die Chordeumiden, von der Natur der Vordersegmente bei ♂ und ♀ ein einheitliches Bild machen, so müssen wir notwendigerweise annehmen, dass Anhänge und Ventralplatte des 1. Segmentes des 4. Rumpfringes, letztere beim ♀ noch im Platosternit teilweise erhalten, beim ♂ spurlos verschwunden sind, wie auch die entsprechenden Teile des 2. Segmentes des 3. Rumpfringes, die bei den ♀ zu den Vulven umgewandelt wurden (bei Iuliden-♂ in Penes angedeutet). Für die Chordeumiden gilt somit folgendes Schema :

Thorax	{	1. Ring	0 Gehbeinpaare.	
		2. »	1 Gehbeinpaar.	
		3. »	1 »	(bei ♀ + Cyphopodite und Bogenspaugen).
Abdomen	{	4. »	1 »	(bei ♀ + Platosternit).
		5. »	2 Gehbeinpaare.	
		6. »	2 »	(bei ♂ 2. Bp. = Nebengonopoden).
		7. »	2 »	(bei ♂ Gonopoden).
		8. »	2 »	(bei ♂ 1. Bp. rudimentär,
		etc.	2. Bp. = Nebengonopoden)	

VERHOEFF sagt in seinem 33. Aufsatz auf p. 164 : « Eine klare und für alle Gruppen gleichlautende Rumpfeinteilung kann ich aber nur darin erblicken, dass wir

- a) als Thorax das Collum und die beiden folgenden Ringe, mit je einem Beinpaar bezeichnen, als
- b) Abdomen aber den übrigen Rumpf.

Eine scharfe Grenze zwischen beiden Abschnitten ist nicht nur dadurch gegeben, dass die jedem derselben zugesproche-

nen Bestandteile stets leicht zu erkennen sind, sondern auch durch die Mündungen der Geschlechtswege in beiden Geschlechtern. Ein fernerer Unterschied liegt darin, dass den Ringen des Thorax höchstens ein Gliedmassenpaar zukommt, während für das Abdomen zwei Extremitätenpaare Regel sind, von denen das vordere des vordersten Ringes in Penes und Vulven umgewandelt ist. »

An Hand meiner Befunde müssen vorläufig für die Chordeumiden folgende Abänderungen getroffen werden: Wird obige Einteilung des Körpers festgehalten, so geben die Mündungen der Geschlechtswege in beiden Geschlechtern die hintere Grenze des Thorax an. In dieser Definition ist eine noch grössere Einheitlichkeit erreicht, indem vorher nach VERHOEFF z. B. bei *AscospERMOPHORA* die Geschlechtsmündungen einerseits bei ♀ im ersten Segment des Abdomens, andererseits bei ♂ im letzten Ring des Thorax lagen (Coxa des 2. Beinpaares), nun aber jedenfalls im letzten Ring des Thorax. Die Thoraxringe tragen höchstens ein Laufbeinpaar (Trochanter fehlend, Praefemur verkürzt, Tarsus mit Borstenkamm), daneben kommt dem 3. (letzten) Ring ein Anhangspaar zu, das bei ♀ zu Vulven umgebildet, bei ♂ spurlos verschwunden ist (nur bei Iuliden-♂ als Penes noch angedeutet). Den Ringen des Abdomens kommen in der Regel zwei 7-gliedrige Laufbeinpaare zu (über die abdominalen Endsegmente vergl. VERHOEFFS 33. Aufsatz, p. 164), nur der vorderste Ring trägt bloss ein Beinpaar (2. Segment), sein vorderes Extremitätenpaar ist beim ♂ spurlos verschwunden, beim ♀ tritt es sehr selten noch in rudimentärer Form auf (Fig. 15), immer aber ist das zugehörige Sternit bei Chordeumiden-♀ als Platosternit erhalten.

Vorkommen: *Ch. silvestre* ist über mein ganzes Untersuchungsgebiet verbreitet. In den Bergforsten und Wäldern der Niederungen sammelte ich das Tierchen zur Frühjahrs- und Herbstzeit in 130 ♂, 123 ♀ und 130 Larven zu 28, 26, 23 und 19 Segmenten. Die unbefruchteten ♀ fanden sich zu jeder Zeit neben befruchteten.

Auch von dieser Art besitze ich Monstruositäten und zwar

4 ♂, die je paarweise in der Ausbildung der Gonopoden übereinstimmen. Die beiden Vertreter von *monstrositas* I fand ich unter Moos im Schneckenloch (Oberprechtal i/Schwarzwald), ein ♂ von *monstrositas* II stammt von Breitenbach (Vogesen), das andere von den Servafällen (Vogesen). Diese interessante Tatsache, dass je 1 ♂, die überdies in einem Falle von ganz verschiedenen Lokalitäten stammen, in den bedeutenden Abweichungen der Copulationsfüsse von der Norm übereinstimmen, zerstreut restlos etwaige Bedenken, dass es sich hier, sowie beim ähnlichen Fall bei *O. germanicum*, vielleicht um zufällige pathologische Erscheinungen handeln könnte. Bezüglich meiner Deutung dieser Anomalien als Atavismus vergleiche man meine diesbezüglichen Angaben bei *O. germanicum* (p. 701), die auch hier volle Geltung haben.

ROTHENBÜHLER gibt in seiner Dissertation<sup>1</sup> auf p. 241 eine Monstrosität von *Orthochordeumella pallidum* (oder *fulvum*) bekannt. Da, wie seine Figur 22 zeigt, der Medianfortsatz des vordern Gonopodensegmentes endwärts deutlich zweihöckerig ist, die vordern Gonopoden selbst noch wenig differenziert sind, so könnte vielleicht mein *O. fulvum* var. *simplex* der ähnlichen primitiven Charaktere wegen als schwach rück-schlagendes Exemplar aufgefasst werden.

*Ch. silvestre monstrositas* I. ♂.

7. Beinpaar, das später zu den vordern Nebengonopoden wird, noch durchaus normal, 7-gliedrig ausgebildet, nur etwas schwächtiger als die gewöhnlichen Laufbeinpaare. Bei einem Exemplar hat jedoch die linke Hüfte bereits innen endwärts einen gedrungenen, zugespitzten Fortsatz getrieben.

Vorderes Gonopodensegment (Fig. 14) : Die Ventralplatte (*v*) ragt median in einem einfachen, runzeligen, endwärts etwas erweiterten Fortsatz (*mf*) auf, der vorne keine Spur eines basalen Warzenhöckers trägt. Sie ist zu beiden Seiten des etwas

<sup>1</sup> Rev. Suisse Zool., Bd. 6, 1899.

sockelartig erweiterten Grundes des Medianfortsatzes runzelig häutig aufgetrieben (*h*). Ihre Ecken ragen zu äusserst in gedrunge- nen, dreieckigen Fortsätzen (*sf*) auf. Ebenfalls keine Stigmen mehr, Tracheentaschen noch als massive Muskelhebel ent- wickelt. Die vordern Gonopoden, die wider Erwarten fest mit dem Sternum verwachsen sind, bestehen aus einem knotig an- geschwollenen Basalteil (*gn*), der wiederum zum Zeichen, dass hier eine starke Reduktion (des Telopodits) stattgefunden hat, aussen reichlich fleckig pigmentiert ist. Derselbe verlängert sich einwärts stark, abseits von der Pigmentanhäufung in einen aus breiter Basis aufragenden, sich endwärts allmählich zu- spitzenden, leicht geknickten Fortsatz (*gnf*), der die Höhe des Mittelfortsatzes erreicht. Der knotige Basalteil kann nur als reduzierte Coxa, der zugehörige Spiess wohl nur als Coxal- fortsatz angesprochen werden. Die sterno-coxale Naht (*n*) kann wenigstens zum grossen Teil deutlich erkannt werden.

Die hintern Gonopoden lassen schon sämtliche Bestand- teile späterer (phylogenetisch aufzufassen) Normalbildungen erkennen, wenn auch in weniger hoch differenziertem Grade. Der hauptsächlichste Unterschied liegt darin, dass das nur mit höchstens 6 endwärtigen Borsten bewaffnete, eiförmige Telo- podit noch nicht durch ein halsartiges Zwischenstück von der Coxa getrennt ist, sondern dieser in ihrer äussern Aushöhlung breit, aber durch Muskeln beweglich aufsitzt. Auch zeigt es sich gerade hier, dass das in Bildung begriffene, zerschlitzte Pseudoflagellum dadurch, dass es nach vorne gegenüber der Hauptmasse des mächtig aufragenden Hüftfortsatzes durch scharf ausgeprägte Chitinleisten abgesetzt ist, eine gewisse Selbstständigkeit besitzt, die schliesslich bei *Orthochordeuma* voll erreicht wurde.

Die hintern Nebengonopoden besitzen wie bei den normalen ♂ mächtige Coxalsäcke, sind aber sonst als durchaus typische Laufbeine entwickelt, die erst später der jungen phy- siologischen Bedeutung dieses Segmentes geopfert wurden. Zwischen den hintern Gonopoden und hintern Nebengonopoden tritt das vordere Beinpaar des 8. Segmentes in schwächtigen

3-5 gliederigen, mit Endkralle bewaffneten Anhängen noch in die Erscheinung.

*Ch. silvestre monstrositas* II. ♂.

Vordere Nebengonopoden: Die Metamorphose hat bereits begonnen. Die Ventralplatte ist breit viereckig, ragt aber noch in keinem Medianfortsatz auf. Die Hüften sind noch schwächlich und sitzen nur der Innenhälfte des Sternums auf, besitzen aber bereits einen langen, schlanken Fortsatz. Trochanter fehlt. Praefemur schon etwas keulenförmig. Die übrigen Glieder sind bereits zu einer spindelförmigen, stark mit schwarzem Reduktionspigment erfüllten Einheit zusammengetreten, die endwärts noch eine Kralle trägt und die später zur abgeknickten Keule wird. Die einzelnen Gliedelemente sind jedoch noch deutlich zu erkennen.

Vorderes Gonopodensegment (Fig. 13): Mittelfortsatz (*mf*) der Ventralplatte distal stark scheibenförmig aufgetrieben, an der Basis sockelartig erweitert, vorne noch ohne Wärzchenhöcker. Zu beiden Seiten des Grundes erheben sich, wenn auch noch relativ kurz, bereits die mit Wärzchen besetzten Nebensfortsätze (*nf*), die als Ausstülpungen der häutigen Kissen (*h*) der *monstrositas* I entstanden sind. Die Gonopoden selbst sind schon nahezu normal ausgebildet; wir können einen blasenartigen Basalteil (*gn*) unterscheiden, der noch reichlich pigmentiert ist, an den sich einwärts ein stäbchenartiger Fortsatz (*gnf*) anschliesst mit Samenrinne, distaler Ausbuchtung und an der Aussenkante mit feinem Haarbesatz. Die Seitenfortsätze der Ventralplatte (*v*) sind stark reduziert.

Hintere Gonopoden: Das Pseudoflagellum hat bereits seine typische Ausgestaltung erfahren. Das Telopodit, noch in breiter Verbindung mit der Coxa, lässt deutlicher als bei *monstrositas* I eine Zweiteilung durch eine feine Trennungslinie erkennen.

Hintere Nebengonopoden, sowie das rudimentäre 1. Segment des 8. Rumpfringes wie bei *monstrositas* I ausgebildet.

Ich möchte hier noch ganz besonders betonen, dass auch eine andere Auffassung der beschriebenen monströsen Formen könnte geltend gemacht werden im Hinblick auf die Verhältnisse bei Iuliden und Glomeriden. Unter ersteren kennen wir heute bei verschiedenen Arten sog. Schalt-♂, die unter bestimmten Bedingungen in die Entwicklung der ♂ vor dem Reifestadium eingeschoben werden (vergl. VERHOEFFS 32.<sup>1</sup> und 39.<sup>2</sup> Aufsatz) und die sich ebenfalls durch primitivere Charaktere in den sekundären Geschlechtsmerkmalen (erstes Beinpaar, Penis, Gonopoden), ferner durch geringere Grösse und kleinere Segmentzahl gegenüber den entwickelten ♂ auszeichnen. Bei Glomeriden macht das Reife-♂ drei Entwicklungsstadien durch, die bei definitiver Segmentzahl sich durch verschiedene ursprüngliche Eigentümlichkeiten (noch nicht vollkommen ausgebildete Gonopoden, unvollendete Chitinisierung, geringere Pigmentierung) unterscheiden (vergl. VERHOEFFS 24. Aufsatz).

Man könnte nun hier bei Chordeumiden ähnliche Verhältnisse suchen und die oben als Monstruositäten beschriebenen Individuen, bei denen sich in gleicher Art primitivere Charaktere im Copulationsapparat erkennen lassen, ebenfalls als Schaltstadien auffassen, worin sich, den klimatischen Zuständen der Fundorte gemäss, (feuchte, kühle Wälder und Schluchten : Schneckenloch, Servafälle, feuchtes Waldtal bei Breitenbach i/Elsass) die Tendenz einer Entwicklungselongation, wie z. B. *Tachypodoiulus albipes* sie zeigt, bekundet, obwohl solche Verhältnisse bei *AscospERMOPHORA* bisher nie beobachtet worden sind. Ich will hier ausdrücklich bemerken, dass es mir unmöglich ist, diese Deutung von der Hand zu weisen. Leider gebrach es mir zu der Zeit, da ich diese Untersuchungen durchführte, noch an der nötigen Kritikfähigkeit, um mit bewusster Ueberlegung sämtliche Punkte berücksichtigen zu können, die zur definitiven Abklärung dieser Frage

<sup>1</sup> Acta Ac. Leop., Bd. 92, Nr. 2. 1910.

<sup>2</sup> Jahresh. Ver. Württ.-Jhg. 1910, Bd. 66.

hätten führen können, was mir niemand verargen kann, der die grossen Schwierigkeiten der komplizierten Materie, die sich dem Anfänger entgegenstellen, kennt. Ich muss mich heute der Hauptsache nach damit begnügen, hier eine fruchtbare Anregung zu weiteren diesbezüglichen Nachforschungen gegeben zu haben.

Ich will noch einiger Punkte Erwähnung tun, die in dieser Frage von Bedeutung sein dürften: Ich konnte bei den 5 monströsen ♂ nie weder Spermastangen in den Vasa deferentia, noch Spermatophoren oder Sperma an den wohl infolge Einwirkung des Alkohols weit ausgestülpten Coxalsäcken entdecken, was also entschieden auf Unreife hinweisen würde. Andererseits stimmen die Monstruositäten in Körperlänge, Segment- und Beinpaarzahl, sowie im äussern Habitus vollkommen mit den entwickelten Tieren überein.

Man hätte auch erwarten dürfen, dass, wenn bei Chordeumiden Schaltstadien tatsächlich vorkommen, diese bei einheitlichen Entwicklungsbedingungen häufiger auftreten würden (nur ca. 1 % ist monströs). Dagegen verweise ich auf ganz ähnliche, unten besprochene Verhältnisse bei *Cylindroiulus nitidus* (*gen.*) (p. 759). Wir müssten im gegebenen Fall also auch hier Doppelmännchen annehmen.

Dass die Neigung des Rückschlagens auf phylogenetisch frühere Stadien unter den entwickelten Tieren bei Chordeumiden zweifellos besteht, haben in überzeugender Weise das auf p. 708 beschriebene ♀ von *Chordeuma silvestre* und ein analoges ♀ von *Orthochordeuma germanicum* von Breitenbach (Vogesen) (vergl. auch Fig. 12) dargetan.

Hier müssen weitere Beobachtungen das entscheidende Wort reden. Dass wir es in den beschriebenen Monstruositäten mit Individuen zu tun haben, in denen sich phylogenetisch frühere, also primitivere Zustände über das normale Geschehen hinaus wiederholen, ist zweifellos. Die Frage, deren Beantwortung weiteren Forschungen vorbehalten bleibt, die jedoch die oben gezogenen Konsequenzen nicht beeinflusst, ist nur die: sind diese monströsen Männchen geschlechtsreif oder

nicht und äussert sich dann in ihnen bloss das Bestreben einer Entwicklungselongation, die durch bestimmte äussere Umstände kausal als gegeben erscheint, unter deren Einfluss die Natur in unbestimmter Wahl unter der langen Reihe der Vorfahren ein fakultatives Schaltstadium herausgreift? Denn die Charaktere der monströsen ♂ sind keine auch nur annähernd constanten. Auch innerhalb monströs. I und II lassen sich nicht unbedeutende Unterschiede je zwischen den zugehörigen Männchen wahrnehmen.

*Chordeuma nodulosum* Verh.

Von dieser Art sind bis dahin nur die Larven bekannt, die sich auf den ersten Blick durch den Besitz von mächtigen Knötchen auf den 8 vorletzten Segmenten auszeichnen, die von einer so bedeutenden Grösse sind, wie sie bei andern Larven und erwachsenen Chordeumiden bei weitem nicht erreicht wird. Seit 1894, da VERHOEFF nach 2 Exemplaren mit 28 und einem mit 26 Ringen diese neue Species aufstellte<sup>1</sup>, wurden von verschiedenen Autoren (ROTHENBÜHLER, FAËS) Larvenstadien gefunden; bis heute aber ist kein erwachsenes Tier bekannt. So lag denn von jeher die Vermutung nahe, es möchte *Ch. nodulosum* doch nur die Larve eines schon bekannten Chordeumiden sein. ROTHENBÜHLER sagt in seinem *I. Beitrag zur Myriapodenfauna Graubündens*<sup>2</sup> auf p. 362: « Sehr wahrscheinlich ist *Ch. nodulosum* Verh. die Jugendform von *O. pallidum*. »

Ich selbst fand ebenfalls nur Larven und zwar 14 ♂ und 10 ♀ mit 28 Sgm., 21 ♂ und 24 ♀ mit 26 Sgm. und 5 mit je 23 Sgm., insgesamt 74 Larven; davon fallen 67 auf Vogesen, 4 auf Jura, 3 auf Schwarzwald. Schon die Tatsache, dass bei der relativen Häufigkeit der Larven nie die Spur eines erwachsenen Individuums nach jahrelangem Suchen gefunden worden ist, das die gleiche Eigentümlichkeit in der Ausbildung der Borstenknötchen aufweist, berechtigt zu der Annahme, dass es sich hier um die Larvenform einer bereits bekannten

<sup>1</sup> Berlin. ent. Zeitschr., Bd. 39, Heft II, 1894.

<sup>2</sup> Rev. Suisse Zool., t. 9, 1901.

Art handle, obwohl der direkte Beweis, da dahin gehende Zuchtversuche immer und immer wieder fehlgeschlagen haben, noch mangelt. Die oben citierte Ansicht ROTHENBÜHLERS jedoch kann nur zum Teil zu Recht bestehen, denn *O. pallidum* fehlt den Vogesen und dem Schwarzwald, wo *Ch. nodulosum* ebenfalls gefunden wurde. Neben diesen schlanken *nodulosum*-Larven finden sich nun im ganzen Gebiet, abgesehen von den Entwicklungsstufen von *Microchordeuma gallicum*, stets einheitlich und scharf unterschieden, Jugendformen von gedrungenem Bau mit kleinen Knötchen. Von dem hellen Rumpf sticht der dunkelbraune Kopf scharf ab. Dies sind zweifellos die Larven von *Ch. silvestre*. Dieser Umstand, verbunden mit der Tatsache, dass die Gattungen *Orthochordeuma* und *Orthochordeumella* in meinem Untersuchungsgebiet vikarierend auftreten, in deren Verbreitungsbezirk *Ch. nodulosum* überall zu treffen ist, spricht für meine Ansicht, dass *Chordeuma nodulosum* die Larve der Gattungen *Orthochordeuma* und *Orthochordeumella* ist, deren Verwandtschaft im äussern Habitus und im Bau der Gonopoden schon längst bekannt ist. Ein neues verwandtschaftliches Merkmal dieser beiden Gattungen, das sie gemeinsam gegenüber *Chordeuma* besitzen, möchte ich bei dieser Gelegenheit hervorheben. Dasselbe betrifft die borstentragenden Knötchen hauptsächlich der hintern Körperhälfte mit Ausnahme der 4-5 hintersten Rumpfringe. Diese Knötchen sind bei *Ch. silvestre* im hintern Drittel jedes Metazonits in einer dem Hinterrand parallelen Querreihe angeordnet. Bei *Orthochordeuma* und *Orthochordeumella* liegen nur die beiden Paare der zwei innern Knötchen in einer solchen Querlinie und zwar in oder wenig hinter der Mittellinie des Metazonits, während das äussere Knötchenpaar auf die Hälfte des Abstandes jener vom Hinterrand diesem genähert ist.

Gattung *Microchordeuma* Verh.

*Microchordeuma gallicum* Latzel.

9 ♂, 3 ♀ und 6 Larven mit 28 Sgm. stammen aus Jura (Schaf-

bachtal a/Weissenstein) und Vogesen (Servafälle, Belacker, Niederlauch), wo ich sie im Monat September und Oktober in Moospolstern und unter morschem Holz sammelte. Am 19. Oktober 1911 beobachtete ich an den Servafällen ein Pärchen in Copulation.

Sämtliche Weibchen waren befruchtet, d. h. die Vulven waren mit dem grossen schwarzbraunen Kappenspermato-phoren überklebt.

Der Pleurotergitrand des 7. Rumpfringes des ♂ verläuft gerade oder leicht ausgebuchtet schräg aufwärts nach vorne zu einer spitzwinkligen Vorderecke.

### Familie **Orobainosomidae** Verhoeff.

#### Gattung *Orobainosoma* Verh.

##### *Orobainosoma flavescens helveticum* Verh.

Diese interessante Form kommt in meinem ganzen Untersuchungsgebiet zerstreut, aber selten vor. Ich besitze nur 3 ♂ und 2 ♀, die ich während der Monate September und Oktober in schattigen Wäldern unter feuchter Tannenrinde und unter Steinen sammelte und zwar am Klinzkopf (Vogesen), am Schweizer Blauen, im Gulden- und Schafbachtal (Jura).

#### Gattung *Xylophageuma* Verh.

Durch die Notiz O. vom RATH's in dessen Aufsatz *Zur Biologie der Diplopoden*<sup>1</sup>, dass er nämlich in der Haselhöhle bei Wehr eine « ganz blasse Craspedosomen-Species » gefunden habe, in gleicher Weise wie VERHOEFF veranlasst, ohne noch von dessen *Xylophageuma*-Schrift<sup>2</sup> etwas zu wissen, besuchte ich die Höhle am 9. September 1911 mit dem gewünschten Erfolg, indem ich an der gleichen Stelle wie ZUVOR VERHOEFF am 11. März 1911 entwickelte ♂ und ♀, sowie Larvenstadien dieses *Xyl. vom rathi* traf, nämlich « unter morschen, nassen und verschlickten

<sup>1</sup> Ber. d. naturf. Ges. Freiburg, 1891.

<sup>2</sup> 45. Aufsatz, Zool. Anz., Bd. 38, p. 193-208. 1911.

Balken und Holztrümmern » der zur sog. Bachhöhle hinabführenden Holzterappe (vergl. auch meine vorläufige Mitteilung: *Xylophageuma zschokkei* n. sp. etc.<sup>1</sup>).

Auf dreiwöchiger Wanderung über Tal und Höhen der Vogesen während der Monate September und Oktober 1911 fand ich darauf oberirdisch unter morschem Holz und im feuchten Moos der urwüchsigen Waldungen ein Tierchen, das sich bei oberflächlicher Lupenvergrößerung als ein Vertreter der Gattung *Xylophageuma* herausstellte, das sich aber auch sogleich schon an den hervortretenden Telopoditfortsätzen als von *X. vom rathi* deutlich unterschieden erwies. Ich habe diese neue Art zu Ehren meines hochverehrten Lehrers Herrn Prof. Dr. F. ZSCHOKKE *Xylophageuma zschokkei* genannt.

Ende Oktober desselben Jahres durchquerte ich neuerdings das Schwarzwaldgebiet und, wenn auch nicht unerwartet, überraschte mich doch das relativ häufige oberirdische Auftreten von *X. vom rathi* in den wald- und holzreichen, feuchten, schluchtartigen Seitentälern des Gutach- und Oberprechtales. So gewann VERHOEFF Recht in seiner Vermutung, dass *X. vom rathi* wahrscheinlich kein absolutes Höhlentier sei und der alte Satz, dass in Deutschland bis heute kein reiner Höhlendiplopode bekannt sei, hat wiederum seine Gültigkeit wie zuvor. Wahrscheinlich ist das Tierchen einmal durch Tagwasser passiv in die Haselhöhle geschwemmt worden und hat dort für seine Existenzbedingungen günstige Verhältnisse getroffen (vergl. auch II. Teil). Die Höhlenexemplare sind etwas grösser und breiter als die oberirdischen, sonst aber stimmen sie vollkommen mit diesen überein.

Ich bespreche nun zuerst *X. zschokkei*, um an dieser Form die verwickelten Organisationsverhältnisse der vorderen Gonopoden, die im allgemeinen Bauplan, wie sich ergeben hat, vollkommen mit denen von *X. vom rathi* übereinstimmen, als Resultat eingehender Studien an Hand meines relativ reichen Materials klar zu legen.

<sup>1</sup> Zool. Anz., Bd. 39, p. 693-698, 1912.

*Xylophageuma zschokkei* n. sp.

♂ 10<sup>mm</sup>,5-9<sup>mm</sup>,5-11<sup>mm</sup>), ♀ 11<sup>mm</sup> (10<sup>mm</sup>-12<sup>mm</sup>) lang (also etwas grösser als *X. vom rathi*). ♂ und ♀ ungefähr gleich breit und zwar rund 1<sup>mm</sup>, gemessen am 15. Rumpfring. Körper und Beine schmutzig weiss bis auf die paar vordersten Ringe, die wie Kopf und Fühler in gelbbrauner bis rostbrauner Färbung scharf vom übrigen Kolorit abstecken. Nur in einem Fall war der ganze Körper mehr gleichmässig braungelb gefärbt. Ocellen mit schwarzen Pigmentbechern, gewöhnlich 13, selten auch 12, in je einem Fall 11 und 15 und zwar in der Regel 2 (selten 1 oder 3) vorne, 4 (einmal 5) und stets 6 in 2 Schrägreihen, dahinter noch ein einzelnes fakultatives Aeuglein.

In den übrigen Details (Körperform, Aufblähung des 6. und 7. Rumpfringes, Collumgrübchen, Anordnung und Ausdehnung der Rückenknötchen, Wangenwärzchen) stimmt die neue Art vollkommen mit *X. vom rathi* überein. Jedoch sind die kräftigen Rückenborsten alle nach hinten gerichtet, nur auf den vordern Segmenten ist meist die Innenborste mehr nach vorne gewendet.

Weibchen: In der Ausbildung der Vulven und des 2. Beinpaars zeigen sich gegenüber *X. vom rathi* neben gemeinsamen Zügen bedeutende, in die Augen springende Abweichungen.

Die Hüften des 2. Beinpaars sind fast um ihre Breite weit auseinander gedrängt, so dass zwischen ihren Medianwänden und der etwas trapezförmig aufragenden Ventralplatte eine tiefe quadratische Bucht klafft. Die Hüften selbst sind einwärts ausgehöhlt, von scharfer hinterer, etwas ausgeschwungener Innenkante begrenzt, so dass zwischen ihnen eine ausgeprägte, seitlich und endwärts mit stumpfen Wärzchen bedeckte Nische aufgespart bleibt, in welche die grossen Innenlamellen der Vulven hinein passen. Die kurzen Praefemora sitzen hier ebenfalls in einer schrägen äussern Ausbuchtung dieser Hüften.

Das Sternit des 3. Beinpaars ragt wiederum mit grossen, nach vorne überneigenden Seitenlappen auf, die die Vulven von hinten her umschliessen.

Im Princip stimmen die Vulven vollkommen mit denen von *X. vom rathi* überein (vergl. VERHOEFFS 45. Aufsatz), unterscheiden sich jedoch von diesen in ihrer Detailausbildung auf den ersten Blick. Vor denselben finden sich auch hier paarige Bogenspangen, die mittelwärts und nach hinten häutig verbunden sind. Auf jeder finden sich ca. ein Dutzend langer Borsten in zerstreuter Anordnung (bei *vom rathi* in zwei Gruppen von je 3-5 Borsten).

Die Innenlamelle des Cyphocoxit, ebenfalls Rund- und Spitzwärtchen und eine vordere Borstengruppe tragend, überragt die Aussenlamelle fast um das Doppelte, so dass jede Vulve von hinten oder vorne gesehen das Bild einer zweistufigen Treppe darbietet. Ihre Endhälfte setzt sich nach hinten und aussen in einen glasigen, queren Flügellappen seitlich fort, der endwärts fein bestachelt ist.

Die Aussenlamelle, auf der Vorderseite durch einen tiefen, grundwärts in einem Chitinknoten endigenden Spalt von der innern getrennt, ist auf der Aussenseite über und über mit Spitzwärtchen dicht bedeckt und auf der Vorderseite mit langen, kräftigen Borsten bewaffnet. Nur ihre Hinterwand, die die Innenlamelle hinten umgreift, ist nackt. Ihr endwärtiger Rand ist seitlich tief eingeschnitten. In der Taschenmulde erhebt sich ein Chitinhöcker, in dessen Innerem wiederum eine Gruppe gewundener Drüsenschläuche sich findet, die hier aber grösser sind, dafür weniger zahlreich als bei *X. vom rathi*. Mündungsporen derselben konnte ich hier wie dort deutlich erkennen. Grundwärts von diesem Höcker setzt sich eine kräftige Drüse an, die beutelartig nach hinten ins Körperinnere ragt. Ihre Ausmündungsstelle konnte ich nicht mit Gewissheit erkennen. (Eine gleiche Drüse kommt übrigens auch *X. vom rathi* zu.

Männchen : Der leicht geschweifte Unterrand des 7. Pleurotergits ragt vorne ebenfalls etwas vor, in seiner Mitte findet sich jedoch keine Spur einer Ausbuchtung, sondern diese ist eher etwas vorgewölbt. Die Pro- und Metazonit trennende Naht biegt vor dem Unterrand ebenfalls scharf nach hinten ab und

nähert sich diesem allmählich bis zur Hinterecke. Von der Abbiegungsstelle aus zieht eine ähnliche Naht nach vorne.

2.-7. Beinpaar zeigen die gleichen Eigentümlichkeiten wie *X. vom rathi*, nur reicht die Zone der Haftbläschen am Tarsus des 3.-7. Beinpaares bis zur Mitte desselben. Hüften des 7. Beinpaares hinten ebenfalls mit schräg grundwärts vorstehenden, kantigen Lappen. Vom 4. Beinpaar ab jedoch verschafft sich ein neues Charakteristikum Geltung, das schon bei *X. vom rathi* angedeutet ist: Die Hüfte beginnt innen distal in einen Höcker auszuwachsen, der endwärts immer eine lange, kräftige Borste trägt. Er tritt besonders deutlich hervor an den Hüften des 6. und 7. Beinpaares, erscheint wiederum auf den Coxen des 10. und verliert sich allmählich gegen das 14. Extremitätenpaar hin. In diesen Bildungen sind die gewaltigen Coxalhöcker des 8. Beinpaares, die ja auch endwärts immer eine einzelne lange Borste tragen, gewissermassen präformiert. Diese Coxalhöcker sind hier gedrungener und mehr noch nach hinten übergebogen als bei der rechtsrheinischen Parallelförmigkeit. Weder bei dieser noch bei jener konnte ich am Sternit einen dreieckigen, hintern Aufsatz (VERHOEFF, 45. Aufsatz, Fig. 1 v<sub>1</sub>) entdecken. Auch entspricht VERHOEFFS Abbildung bezüglich der Hüften nicht den allgemeinen Verhältnissen, sondern diese sind aussen endwärts gegen den Praefemur schlank ausgezogen, so dass sie tatsächlich länger wie breit sind und das zwar bei *vom rathi* wie bei *zschokkei*. Auf der Medianseite entsteht so eine Ausbuchtung, in der die Coxalsäcke ausmünden.

Die hintern Gonopoden (Fig. 16), die etwas um die vordern herum gebogen sind, stimmen bis auf den Coxalfortsatz mit jenen von *X. vom rathi* überein. Der innere blasenförmige Hüftabschnitt (*cop*), durch Aussenbucht und Schrägleiste gegen den Aussenteil abgesetzt, ist endwärts in einen schlanken, in der Endhälfte schräg nach innen und hinten gekrümmten, hier fein behaarten Fortsatz (*copr*) ausgezogen, auf der Vorderseite von einer nach dem Grunde ziehenden, vorragenden Kante (*k*) durchquert.

War es schon überaus mühsam, die äusserst komplizierten

Verhältnisse der vordern Gonopoden morphologisch zu klären, so wird es noch weit schwieriger sein, die einzelnen Teile physiologisch und genetisch zu deuten. Da mir zu letzterem die notwendigen umfangreichen Vergleichsstudien noch fehlen, kann ich mich höchstens in Vermutungen aussprechen, wenn man hier überhaupt über diese hinaus kommen kann.

Man vergleiche nun zunächst meine Fig. 17, die die rechte Seite des Apparates samt dem unpaaren Medianteil, nach einem Macerationspräparat angefertigt, darstellt. Zur Besprechung des ins Körperinnere versenkten Fundaments des ganzen Apparates gehen wir aus von einer kräftigen, schräg nach hinten und aussen ziehenden Seitenplatte (*spl*), deren hintere Aussenecke sich in eine schmale Querspange (*spa*) auszieht, die in der Körpermitte durch eine elastische Haut mit der gleichartigen Bildung der andern Seite in Verbindung steht. An ihrem hintern Ende biegt die Seitenplatte rechtwinklig in eine schräg abgeschnittene Hinterfläche (*co*) ab (*co*, *co*<sub>1</sub> in VERHOEFFS Fig. 4) und an ihrem hintern Innenrand setzt sich breit verwachsen, doch deutlich abgesetzt, eine Muskelplatte (*t*) an, die grundwärts spitzwinklig umbiegt und sich rasch verjüngt (*tl*). Dieser letztere Teil, von der Seite schlank, erscheint von hinten gesehen als breiter einwärts gerichteter Rundlappen, von dem eine reiche Muskulatur ausstrahlt. VERHOEFFS Fig. 4 stellt diese Verhältnisse des Lappens (mit *tl* bezeichnet) nicht ganz richtig dar, da sie ohne Zweifel nach einem etwas defekten Präparat angefertigt wurde. Auf der Innenseite der Muskelplatte und des Lappens (*t + tl*), die ich zusammen als umgewandelte Stütze (Tracheentasche) betrachte, finden sich stark chitinisierte Bogenwülste zum Ansatz einer mächtigen Divergenz-Muskulatur (*m*<sub>1</sub> und *m*<sub>2</sub> in Fig. 18). Ein Hauptbestandteil derselben (*m*<sub>2</sub>) zieht an ein mit den beschriebenen Teilen durch keine direkte Verbindung verknüpft Eckstück (*es*) (Fig. 17 und 19), das, verwickelt gebaut, der Hauptsache nach aus einer wagrechten, ins Innere und nach hinten sich ausbreitenden Hebelplatte (*hpl*) und einer vertikalen Vorderfläche (*vf*) besteht, die in ihrer Aussenecke einen nach vorne gerichteten Borsten-

höcker (*h*) und in ihrer Mitte eine Gruppe von 3-5 ebenfalls nach vorne gerichteter Borsten trägt (Fig. 19). In einem hintern seitlichen Einschnitt der Hebelplatte legt sich ein schlankes, gelenkig verbundenes Zwischenglied (*zg*) an (Fig. 17), das an seinem äussern Hinterende stets mit 1-3 Borsten bewehrt ist und das die Verbindung des Eckstückes mit der Seitenplatte an ihrer hintern und äussern Abbiegungsstelle herstellt. Die Vorderfläche des Eckstücks ist gegen die Körpermitte mit einem unpaaren Element unter Erhaltung der Verbindungsnaht (*n*) verwachsen, das von hinten gesehen (Fig. 19) als schmaler Stab (*ms*) sich darstellt, der aussen in einen pfeilspitzenartigen Aufsatz (*pf*) sich erweitert, dessen Flügel, die unterhalb der breitesten Stelle mit Höckern auf der Vorderseite geziert sind, breit in die Vorderfläche des Eckstücks übergehen. Von der Seite gesehen zeigt sich dieser unpaare « Stab », schräg nach hinten und innen ziehend, als leicht geschwungenes Chitinband flächenhaft entwickelt (*ms* in Fig. 17), das an seinem innern erweiterten Ende die « syncoxale Brücke » (*scd*), wie VERHOEFF die von hinten gesehen V-förmige Verbindung der schräg abgeschnittenen Hinterplatten (*co*) nennt, als angewachsenen zarten Aufsatz trägt.

Alle diese basalen Bestandteile sind durch reichliche Muskulatur verbunden. Ein Teil derselben ( $m_2$ ) zieht von den Chitinwülsten der trachealen Muskelplatte (*t*) (Fig. 18 und 19), wie schon erwähnt, an die Hebelplatte des Eckstücks, ein anderer ( $m_1$ ) an die syncoxale Brücke und den grundwärtigen Teil des medianen Muskelstabes (*ms*). Andere Muskeln verankern nach allen Seiten dieses Fundament des ganzen Apparates.

Zweifellos ist der mediane Muskelstab mit seinem distalen Pfeilaufsatz ein Derivat der ursprünglichen Ventralplatte dieses Segmentes, seine anschliessenden Seitenteile (Eckstücke) jedoch lassen in Lage, Ausbildung und Muskelverbindung coxalen Ursprung nicht verkennen, wofür auch noch die Abgrenzung gegenüber dem Muskelstab spricht. Die Herkunft der Seitenplatte (*spl*) und damit der Querspange gilt für mich noch als zweifelhaft. Sollte sie aber ebenfalls als umgewandelter Hüftteil

erkannt werden, wobei also eine Aufteilung der Coxen müsste angenommen werden, so würde dann die syncoxale Brücke Elemente der Hüften und der Ventralplatte verbinden. Ich ersehe in dieser Bildung (syncoxale Brücke), die gegenüber den andern Bestandteilen besonders nach Maceration äusserst zart und hyalin erscheint, eine Differenzierung der intersegmentalen Häute, mit denen sie tatsächlich in weiter Verbindung steht und die gerade hier als Zwischenmembranen eine grosse Rolle spielen.

Auf diesem Unterbau sitzt nun das Telopodit äusserst beweglich auf, durch eine elastische Haut längs des queren Hinterrandes der Hebelplatte befestigt. Das Telopodit selbst erstreckt sich zunächst in der Längsrichtung, biegt dann vorne rechtwinklig nach aussen um und ragt endwärts analog wie bei der Parallelform in einem langen Fortsatz (*pr*) auf, der distal gegabelt ist. Der vordere Gabelast trägt eine Reihe schräg nach hinten und aussen gerichteter Nadeln. Von der basalen Hälfte dieses Fortsatzes entspringt nach hinten ein bis an dessen Ende reichender schlanker Stachel (*st*), dahinter ein Pinsel (*p*), dem grundwärts ein Blattanhang (*bl*) mit zartem, endwärts gezähneltem Saum folgt. Durch eine tiefe Bucht von diesen bernsteingelben Gebilden getrennt, erhebt sich hinten seitlich ein langer, distal hakig nach hinten gebogener Fortsatz (*c<sub>2</sub>*), der von hinten gesehen das Bild des Telopodits beherrscht, wie ein auswärts geschwungener Harfenschenkel sich darstellt. An ihn lehnt sich von innen her ein glasiger, rasch sich verjüngender Spiess (*c<sub>1</sub>*), der basal mit ihm verwachsen ist, dem medianwärts ein kurzer, gedrungener, endwärts dicht behaarter Sockel (*s*) folgt (dieser ist bei *vom rathi* in ähnlicher Weise entwickelt, jedoch nach vorne an den entsprechenden Fortsatz *pr* angelehnt). Derselbe setzt sich als stark chitinisierte, rechtwinklig geknickter und grundwärts aufgeblähter Cylinder zur Basis des Telopodits fort. Durch das ganze Gebilde zieht scharf ausgeprägt der Kanal des für die Orobainosomiden eigentümlichen Spermalapparates. In das birnförmig ausgeweitete innere Ende desselben springt ein fein behaarter, zarter Kegel

vor, der bei verschiedenen Präparaten sehr verschiedene Lage zeigt. Die Wandung des Kanales ragt hinten über das scharf abgeschnittene Ende des Cylinders noch als hyaliner Kragen vor, in den von hinten her ein längs gestreifter Stöpsel ragt. Dieser letztere steht mit einem getrennten queren Chitinelement in Verbindung, dem Stöpselträger (*str*), der an beiden Enden, wie ein schwacher Druck auf das Deckglas zeigt, leicht beweglich häutig verbunden ist, einerseits mit der innern Hinter Ecke des coxalen Eckstücks, andererseits mit der breiten Rin nenbrücke (*br*), die den Connex herstellt zwischen Telopodit und der nach innen abgebogenen Hinterfläche der Seitenplatte. Auf ihr erhebt sich einwärts ein auf der Innenseite dicht mit Rundwärtchen besetzter, leicht nach hinten übergebogener Höcker (*b*). Ferner schliessen sich nach hinten und mittelwärts von gemeinsamer Basis aus zwei äusserst zarte Fortsätze ( $a_1$  und  $a_2$ ) an, von denen der schlankere vordere behaart ist. Von der Basis des Hauptfortsatzes (*pr*) zieht sich auf der Innenseite bis zum vordern Ende der Rin nenbrücke eine zarte La'melle (*la*) mit zerfranstem Aussenrand. Eine ebensolche mit gekerbtem Rand steigt auf der Innenseite des Sockels empor.

Die Wirkung der Muskeln an diesem komplizierten Hebelwerk in Bezug auf dessen Funktion als Spermalapparat ist wesentlich eine indirekte. Durch Contraction des Muskels  $m_2$  wird das coxale Eckstück nach innen gezogen. Dadurch wird der Winkel bei *y* zwischen dem Stöpselträger und der Hebelplatte des Eckstücks gestreckt, wodurch der Stöpsel und damit auch der Kegel nach vorne gestossen und so das Sperma ausgetrieben wird. Durch die Contraction des Muskels  $m_2$  wird zugleich das Telopodit nach hinten gesenkt und so die Mündung des Spermalapparates den Coxalsäcken genähert.

Schliesslich wäre noch eine mächtige Coxaldrüse (*dr*) zu erwähnen (Fig. 18), die zwischen den coxotrachealen Teilen einerseits und dem medianen Muskelstab andererseits in die Muskulatur eingebettet sich ausdehnt und nach hinten fussförmig ins Körperinnere frei vorragt. Sie ist an ihrem vordern Ende mit Muskulatur reichlich versehen ( $m_3$ ). An ihr lassen

sich nach Behandlung etwa mit Alauncarminlösung leicht die Drüsenzellen erkennen, zwischen denen weitere und feinere Kanäle und Sammelräume aufgespart bleiben. Aus dem zentralen Sammelraum zieht sich ein scharf umschriebener, von hinten gesehen S-förmig gekrümmter, weitulmiger Kanal (*ka*) nach aussen und unten zunächst bis an die Basis des Borstenanhanges (*a<sub>2</sub>*). Hier etwas erweitert, dringt er in die Tiefe, biegt dann rechtwinklig ab und geht nach vorne in eine die Brücke (*br*) der ganzen Länge nach durchziehende Rinne (*r*) über, bis zu deren Ende sie leicht verfolgt werden kann. Ihren weiteren Verlauf oder eine Einmündung in den basalen Teil des Sperma-kanales konnte ich trotz langen, eifrigen Suchens leider nicht entdecken. Diese Hauptrinne wird durch die ganze Brücke auf der Aussenseite von einer englumigeren Nebenrinne begleitet, die jedoch zu jener in keinerlei Beziehung tritt. Eine Einmündung der Drüsenrinne in den Samenkanal dürfte aus der Mechanik des Spermalapparates erwartet werden.

Vorkommen: Dieses zierliche Tierchen fand ich in den Hochvogesen nicht eben selten, sowohl in kühlen Schluchten, als auch in hohen, schattig-feuchten Wäldern, meist unter feuchter, faulender Tannerrinde und an morschem Holz, ab und zu auch in Moospolstern. Im ganzen sammelte ich 21 reife ♂ und 6 ♀ zur Hauptsache in der Belackerrunz (Thannertal), in den schattigen Tannenwäldern bei Niederlauchen, am Fischbödle und an den Servafällen und zwar, wie schon erwähnt, während der Monate September und Oktober.

#### *Xylophageuma vom rathi* Verh.

Höhlentiere: ♂ 9<sup>mm</sup>-9<sup>mm</sup>,5, ♀ 9<sup>mm</sup>,5 lang, 1<sup>mm</sup> breit; oberirdisch lebende ♂ 7<sup>mm</sup>,5 (6<sup>mm</sup>,5-8<sup>mm</sup>) lang und 0<sup>mm</sup>,8 breit, ♀ 7<sup>mm</sup>,75 7<sup>mm</sup>,5-8<sup>mm</sup> lang und 0<sup>mm</sup>,9 breit gemessen am 15. Ring. Ocellen 7-11, meist 10, häufig auch 11 und zwar 1-2 selten 0) vorne, immer 3, dann 5 (ab und zu auch 4) in zwei Schrägreihen, hinten wangenwärts noch ein einzelner Ocellus. Dies gilt für die oberirdischen und cavernicolen Tiere.

Bezüglich der vorderen Gonopoden wären noch einige Einzelheiten in VERHOEFFS Beschreibung 45. Aufsatz, zu ergänzen und zu berichtigen, neben dem, was als gemeinsam ohne weiteres aus der Beschreibung von *X. zschokkei* kann übertragen werden. Die coxotrachealen Teile sind bei beiden Formen gleich gebaut, ebenso die sternalen bis auf den vordern, distalen Aufsatz des medianen Muskelstabes. Auch lassen sich die gemeinsamen Grundzüge im Bau des Telopodits nicht verkennen. Der hintere Hakenfortsatz (*b* in VERHOEFFS Fig. 3) verläuft gerade zur Basis des Telopodits, inseriert an der nämlichen Stelle der Rinnenbrücke wie bei *X. zschokkei* der Wärzchenhöcker *b*. Ebenso ist er grundwärts auf der Medianseite wie dieser mit Wärzchen dicht besetzt. Aus diesen Gründen sind sich die beiden Gebilde (Hakenfortsatz und Wärzchenhöcker) zweifellos homolog. Der vordere Gabelfortsatz *c* bei *vom rathi* biegt grundwärts rechtwinklig seitlich und nach vorne ab und entspricht Hakenfortsatz  $c_1$  + Spiess  $c_2$  (vergl. meine Fig. 17 von *X. zschokkei*). An der Biegungsstelle des Telopodit erhebt sich aussen und vorne ebenfalls ein endwärts dicht behaarter Sockel. Dieser lehnt sich an den Endabschnitt eng an, ist jedoch tatsächlich ein selbstständiges Organ, das auch hier von einem Spermakanal durchzogen wird, proximal aber nicht nach hinten abbiegt. Bezüglich des Spermalapparates herrschen die gleichen Verhältnisse wie bei der elsässischen Parallelforn. Als Homologon des Pinsels am Endfortsatz erscheint bei *vom rathi* ein isoliertes Haarpolster.

Vorkommen : 2 ♂, 2 ♀ und 5 Larven besitze ich aus der Haselhöhle bei Wehr, 13 ♂ und 12 ♀ aus den feuchten Waldschluchten Schneckenloch Oberprechtal und Obergiess (Gutachtal) und zwar fand ich sie stets unter morschem Holz oder nasser Rinde, nur ein einziges Tierchen im Moos.

Ich traf zur Herbstzeit Larven von 15, 19 und 23 Ringen, mit bezw. 1, 2 und 3 Ocellen. Entgegen der Vermutung VERHOEFFS, *Xylophageuma* entwickle sich erst spät im Herbst zu Reifetieren oder gar erst während des Winters, zeigen meine Funde mit Bestimmtheit herbstliche Frühreife, fand ich doch schon

zu Anfang September vollkommen entwickelte ♂ und ♀ und es war wohl reiner Zufall, dass dieser Forscher beim ersten Besuch der Haselhöhle am 8. Oktober 1909 dort nur Entwicklungsformen fand.

Die braunen, wurstförmigen, zähen Massen, die schon VERHOEFF aus den Coxalsäcken austreten sah, werden sowohl am 8. wie auch am 9. Beinpaar zu glockenförmigen Kappenspermatophoren geknetet. Obwohl ich an jedem Extremitätenpaar stets nur einen solchen beobachtete, glaube ich doch, dass zwei Paare wie bei *Orobainosoma* entwickelt werden, denn an der Bildung eines Spermatophors war stets nur ein einziger Coxalsack beteiligt. Ueber das weitere Schicksal der Spermatophoren konnte ich mir noch kein sicheres, einheitliches Bild machen. Es scheint jedoch, dass sie während der Copulation durch das Secret von Gonopoden- und Cyphopoditdrüsen aufgeweicht und verflüssigt werden, denn es zeigte sich bei zwei Pärchen, die ich direkt in Copula nach Betäubung mit Chloroform conservieren konnte, dass die vordern Gonopoden, besonders die Haarpinsel und -polster und der ganze Zwischenraum zwischen End- und Hakenfortsatz von Sperma verschmiert und verklebt waren. Die so von Samen überschütteten Telopodite legen sich von vorne her an die von den hintern Gonopoden gehaltenen Vulven und damit vor die nach vorne geneigten Taschenmulden. In dieser Verflüssigung des Spermas erklärt sich dann auch, dass Drüsen- und Vulvagraben im Sinne von *Orobainosoma* hier entbehrlich sind.

### Familie **Craspedosomidae** Verhoeff.

#### Gattung *Craspedosoma* Verh.

#### *Craspedosoma* (*Crasp.*) *alemannicum* Verh.

#### Rasse *alsaticum* Verh.

1. var. *faucium* Verh. Von VERHOEFF im Schweizer Jura entdeckt. Ich fand am Klinzkopf (Vogesen) am 26. September 1911

in hohem Tannenwald unter abgeschälter, feuchter Tannennrinde ein typisches ♂ zusammen mit einem ♀ von

2. var. *mosellanium* Verh. Ein zweites ♂ stammt aus dem Schafbachtal (Jura), das ich am 12. Oktober 1911 unter sich loslösender Rinde junger Buchenstämmchen sammelte. Hinterer Mittelfortsatz in der Mitte treppig abgestuft, vordere Seitenfortsätze reichen bis  $\frac{2}{3}$  über den Grund der hintern seitlichen hinaus, worin sich bereits eine Annäherung an *faucium* ausdrückt, von welcher Varietät dieses ♂ jedoch noch scharf unterschieden ist durch die abgeschrägten, je in eine Längsfalte übergehenden Aussenblätter, die ungefähr die Höhe des dahinter liegenden Wandgebietes erreichen, wie auch durch den deutlichen, schmalen Mediangrat zwischen den beiden Mittelfortsätzen.

3. var. *alsaticum* Verh. Vogesen (September und Oktober 1911; Hohneck, Breitenbach, Servafälle): 3 ♂ aus lockeren, Granitblöcke überwuchernden Moospolstern ausgeklopft. Ich bediente mich überhaupt beim Fang von Diplopoden mit Vorteil der Methode, dass ich die dichten Moosrasen über den ebenen Flächen des Felsens oder noch besser über einem hellen Wachstuch ausschüttelte und ausklopfte. Jura (Oktober 1911; Engpass bei Moutier, Wolfsschlucht, Galerie de Pichoux, Bölchenfluh): 5 ♂ ebenfalls unter Moos gesammelt. Diese jurassischen Individuen zeigen alle eine mehr oder weniger starke Aufblähung des vordern Mittelfortsatzes (Fig. 20, *vmf*) und somit eine gradweise Annäherung an die var. *faucium*. So ist bei einem ♂, das in dieser Entwicklungsrichtung den Höhepunkt bedeutet, die Lücke zwischen den beiden vordern Seitenfortsätzen (*vsf*) vollständig ausgefüllt durch den vordern Medianfortsatz, so dass dieses Exemplar bereits zu *faucium* gerechnet werden dürfte. Eine durchgreifende Eigentümlichkeit gerade dieses vordern Mittelfortsatzes verbindet jedoch diese jurassischen Individuen, worin sich eine neue Abgliederung, eine neue formeigene Entwicklungstendenz kund gibt, so dass es fraglich sein kann, ob diese nicht in der Aufstellung einer besondern Varietät (var. *jurassicum* n. var.)

ihren Ausdruck finden soll. Während wir nämlich bei *mosellanium* und *faucium* gleichmässig gerundete seitliche Conturen des vordern Mittelfortsatzes haben (vergl. Fig. 6 und 7 in VERHOEFFS 53. Aufsatz<sup>1)</sup>), sind dieselben hier schräg und vollständig gerade abgeschnitten, zugleich ist der Fortsatz basal stark eingeschnürt (Fig. 20), so dass derselbe von vorne gesehen die Form einer unterhalb der kürzern Diagonale abgeschnittenen Halbraute hat. Diese Eigentümlichkeit zeigen auch einige jurassische Individuen, die der übrigen Merkmale wegen zu var. *lamelligerum* und var. *scaligerum* gestellt werden müssen.

Zoogeographisch von Bedeutung ist nun die Tatsache, dass ich im Herbst 1911 im Schwarzwald und zwar in der Nähe von Hausach auf freier Bergwiese unter einem morschen nassen Brett zusammen mit einem Vertreter der Rasse *bavaricum* ein ♂ gefunden habe, dessen Podosternit restlos mit dem von *alemannicum alsaticum* var. *alsaticum* übereinstimmt, dessen Cheirite jedoch den rechtsrheinischen Formen sich anschliesst, indem es nicht zur Ausbildung von Hakenzahn und Läppchen kommt, das von jenem durch eine Bucht getrennt ist, sondern zur Differenzierung einer 4-5zähligen, unter die Hinterhälfte des Querlappens greifenden Muldenkante (Fig. 21). Auf dieser Abweichung gründet sich meine neue Varietät:

4. var. *denticulatum* n. var.

Analog wie es bei der rechtsrheinischen Rasse *bavaricum* eine Varietät (*graniticolum*) gibt, die die Cheirite linksrheinischer Formen kopiert, gibt es innerhalb der hauptsächlich linksrheinischen Rasse *alsaticum* nun also auch eine solche Varietät, die in den Eigentümlichkeiten der Greifarme mit rechtsrheinischen übereinstimmt. Auch eine Art Formenparallelismus!

Dieses Uebergreifen der Rasse *alsaticum* auf den alemannischen Gau wird noch bestätigt durch einen zweiten Fund eines ♂ der var. *alsaticum* Verh., das aber bezüglich der Podosternitausbildung eine gewisse Annäherung an *alemannicum* (*gen.*) und zwar an die var. *lotharingium* zeigt. Cheirite denen der

<sup>1</sup> S. B. Ges. naturf. Fr. Berlin, Jhg. 1912, Nr. 2 a, p. 67-90.

linksrheinischen Formen durchaus entsprechend. Dieses ♂ stammt von Utzenfeld im Wiesental. Ferner erbeutete ich im Herbst 1912 zwei durchaus typische ♂ von *alsaticum* var. *alsaticum* unter abgeschälter Rinde auf der Weisstannenhöhe, so dass dadurch ein weites, durch die Rheintalstrecken in keiner Weise behindertes Verbreitungsgebiet für die Rasse *alsaticum* sicher gestellt ist.

5. var. *lamelligerum* Verh. Vogesen (28. September 1911; Hohnneck): 1 ♂ unter Moospolstern im Tannenwald. Jura (14. Oktober 1911; Galerie de Pichoux): 3 ♂ ebenfalls unter Moosrasen; 2 Exemplare leiten über zu

6. var. *scaligerum* Verh. Ich besitze ein ♂ aus den Vogesen und 2 ♂ aus dem Jura (Galerie de Pichoux, Bölchenfluh). Das ♂ der letztern Fundstelle zeigt in hohem Grade die unter 3. erwähnte Eigentümlichkeit des Podosternits jurassischer *alsaticum*-Formen. Ich möchte daher hier die Gelegenheit ergreifen, um die Frage zu stellen, ob Form-Abweichungen des hintern Medianfortsatzes zur Hauptsache die Aufstellung getrennter Varietäten bedingen dürfen, wie es innerhalb der Rasse *alsaticum* durch VERHOEFF geschehen ist, zumal sich einerseits eine fast lückenlose Continuität der Uebergänge bei Festhalten anderer Varietätenmerkmale, wie z. B. Bau des vordern Medianfortsatzes, Verhalten der Aussenblätter und Größenverhältnisse der Podosternitfortsätze, erkennen lässt, andererseits bei andern Rassen diese Abweichungen zur Fixierung einer Varietät gar nicht ins Gewicht fallen, sondern in der Schwankungsbreite einer Varietät aufzugehen scheinen. Ueberhaupt wird es noch weiterer kritischer Arbeit bedürfen bis zur richtigen Erkenntnis natürlicher Coordination resp. Subordination der Merkmale und Merkmalgruppen.

7. var. *intermedium* Verh. 1 ♂ fand ich am Riedweiher a/Hohnneck. Der Mediangrat ist sehr breit, der vordere Mittelfortsatz reicht mit seinem Ende gerade bis an den Grund des hintern; dieser ist jedoch dreieckig ausgeschnitten, worin dieses ♂ mit var. *incisum* übereinstimmt(!).

Rasse *bavaricum* Verh.

1. var. *clavigerum* Verh. 1 ♂ von Hausach, 1 ♂ von der Weisstannenhöhe.

2. var. *excavatum* Verh. 1 ♂ aus dem Bärenatal am Feldberg (Übergang zu *sexlobatum*, da der hintere Mittelfortsatz nur noch wenig eingeschnitten).

3. var. *graniticolum* Verh. Scheint in der Gegend von Titisee und des Feldbergs verbreitet zu sein. Ich besitze 3 ♂ von der Weisstannenhöhe (zusammen mit *alsaticum*), 1 ♂ aus dem Bärenatal, ferner 1 ♂ von Brombach im Wiesental.

Rasse *brevilobatum* Verh.

var. *brevilobatum* Verh. Ich sammelte 2 ♂ in einem Seitental (Obergiess) des Gutachtals, 1 ♂ bei Hausach.

Rasse *brevidentatum* Verh.

var. *dubisium* Verh. 1 ♂ aus dem Schafbachtal am Weissenstein (Jura).

Rasse *genuinum* Verh.

1. var. *alemannicum* Verh. 2 ♂ von Sondernach (Vogesen), 1 ♂ von den Servafällen (Vog.).

2. var. *rufachense* Verh. 1 ♂ von Sondernach, 2 ♂ vom Riedweiher am Hohneck.

3. var. *zabernense* Verh. 1 ♂ von Hofstetten am Schweizer Blauen auf freier Wiese unter einem gefällten Baumstamm.

*Craspedosoma (Crasp<sup>♂</sup>) simile silvaticum* n. subsp.<sup>1</sup>

Wohl den interessantesten *Craspedosoma*-Fund machte ich im Reinacherwald, einem ausgedehnten Laub- und Nadelwald südlich von Basel, also linksrheinisch, indem ich dort, inselförmig umschlossen von *alemannicum*-Rassen einen neuen Vertreter, eine neue Rasse von *Crasp. simile*, der mehr nörd-

<sup>1</sup> Vergl. meine vorl. Mitt. : Zool. Anz., Bd. 39, p. 697, 698. 1912.

lichen, rechtsrheinischen Species, in 4 ♂ unter Nagelfluhblöcken und abgeschälter, feuchter Tannenrinde sammelte.

Die Cheirite stimmen in den Hauptzügen mit denen von *simile germanicum* (*gen.*) und *simile rhenanum* überein. Der Muldenzahn, dessen Spitze etwa auf der Höhe des grundwärtigen Randes des Querlappens liegt, ist im Gegensatz zu den nahestehenden *simile germanicum* und *fischeri* vom abgerundeten bis schräg abgestutzten Hinterende des Querlappens deutlich abgerückt. Greiffortsatz mit zurückgebogenem Hauptzahn (Fig. 22, *z*), davor häufig ein grundwärts gerichteter zweiter Zahn, der ganz schwinden oder in mehrere kleine Zähnen aufgelöst sein kann.

Am Podosternit prägt sich die nahe Verwandtschaft mit *simile germanicum* Verh. aus. Der Vollständigkeit halber sei hier die diesbezügliche Beschreibung in meiner vorläufigen Mitteilung wiedergegeben: « Da ich *C. simile germanicum* selbst nicht besitze, sandte ich genaue Zeichnungen an VERHOEFF, der mit dankenswerter Freundlichkeit die nahe Verwandtschaft der beiden Rassen bestätigte, jedoch auch das Abweichende hervorhob: « Die Seitenfalten (*s*) (Fig. 25) sind aussen stumpfwinklig eingeknickt (*y*) und endwärts mehr nach innen gebogen, zugleich ist die knotige Anschwellung am Grund der Seitenfalten stärker als bei *germanicum*. In diesen Eigentümlichkeiten der Seitenfalten stimmt die subsp. *silvaticum* mit *fischeri* Verh. überein, als deren Ergänzungsrasse im Sinne des Rassenparallelismus sie aufgefasst werden kann. *C. simile fischeri* (deren vordere Seitenfortsätze an der inneren Basis deutlich abgesetzt sind) ist also das kurzlippige Gegenstück zu der langlippigen Rasse *silvaticum*. » Die vorderen Seitenfortsätze, die den vorderen Mittelfortsatz etwas überragen, reichen nämlich bis zum Grund der hinteren Seitenfortsätze, welche letztere etwa so lang wie breit sind. Hinterer Mittelfortsatz (*hm*) ohne Wärzchen, mit parallelen Seiten und endwärts abgestutzt. Eine schmale Mediankante scharf ausgeprägt vorhanden. »

Insgesamt untersuchte ich von Craspedosomen (*s. str.*) 47 ♂

und 39 ♀, die ich während der Monate Mai, Juni, September und Oktober 1911 und Oktober 1912 sammelte. Im Oktober fand ich häufig ausgewachsene ♂ und ♀ und Larven zu 28 Segmenten in Gespinsten eingeschlossen unter Moospolstern an Steinen haftend.

Die Ausbildung von Pigmentmassen in der Vorderhälfte des Podosternits, hauptsächlich an der Basis der vordern Seitenfortsätze, hängt ab von der allgemeinen Pigmentierung, d. h. von der zeitlichen Entfernung der letzten Häutung des Tierchens, während die schwarzen Pigmentflecken in der Hinterwand des Podosternits als letzte Zeugen einer an dieser Stelle stattgefundenen Reduktion schon bei frisch gehäuteten, hellen ♂ stets vorhanden sind. Diesem Umstand muss bei der Bestimmung Rechnung getragen werden.

Durch sorgfältige Präparation eines eben sich häutenden Männchens am Uebergang vom Larvenstadium mit 28 Segmenten zum Reifestadium konnte ich feststellen, dass die Exuvie des den hintern Gonopoden entsprechenden, im letzten Larvenstadium noch ganz normal gebauten Beinpaares von den hintern Seitenfortsätzen des Podosternits sich ablöste, ein direktes Dokument dafür, dass wir in diesen tatsächlich die Rudimente der Extremitäten erblicken müssen.

Die rechtsrheinischen *simile*-Rassen, sowie die Arten *Cr. wehranum* und *productum* Verh. (vergl. VERHOEFFS 35.<sup>1</sup>, 39. und 54.<sup>2</sup> Aufsatz) konnte ich bis dahin noch nicht auffinden. Ebenso wenig gelang es mir, *Pyrgocyphosoma titianum* Verh.<sup>3</sup> zu erbeuten, obwohl ich tagelang in der Gegend des Titisee und Feldbergs eifrig sammelte. Diese Art muss wohl sehr selten sein. Dieser negative Erfolg zeigt, wenn man andererseits in Betracht zieht, dass ich in den von VERHOEFF auch durchsuchten Gebieten noch so manches neue entdeckte, welch' bedeutende Rolle bei noch so gründlichem Sammeln der glückliche Zufall

<sup>1</sup> Acta Ac. Leop., Bd. 92, Nr. 2, 1910.

<sup>2</sup> Zool. Anz., Bd. 39, p. 499-511, 1912.

<sup>3</sup> 37. Aufsatz, S. B. Ges. naturf. Fr. Berlin, Nr. 1, Jhg. 1910.

spielt und wie anmassend es wäre zu behaupten, ich hätte mein Untersuchungsgebiet erschöpfend bearbeitet.

Wenn ich es am Schlusse dennoch wage, einige allgemeine zoogeographische Schlüsse zu ziehen, so gehe ich dabei, unter genauer Beachtung des besagten Mangels unserer Forschung, aus von Ueberlegungen principieller Art, die mir nach dem heutigen Stand der Kenntnisse über die Natur des Objectes, seiner Lebensgeschichte und Existenzbedingungen als gerechtfertigt erscheinen müssen. Und das ist denn doch schliesslich das gute Recht des denkenden Menschen.

#### Gattung *Machciriophoron* Verh.

In seinem 37. Aufsatz, *Deutsche Craspedosomiden*, sagt VERHOEFF auf p. 27: « Endlich fand ich in dem langen Fortsatz der Coxite einen feinen Coxaldrüsenschlauch, welcher in der Endhälfte der Fortsätze durch eine winzige Oeffnung ausmündet. Ob diese Drüsen funktionsfähig sind, bleibt fraglich; ein Gerinnsel oder Secretfaden, wie in so vielen andern Fällen, habe ich nicht beobachtet. » Meine Untersuchungen haben darüber folgendes ergeben: Die schwach trichterförmig erweiterte Mündung dieses Coxaldrüsenschlauches liegt endwärts auf der Innenseite der Einsattelung zwischen den in der Längsrichtung des Tieres orientierten beiden Spitzen des Coxalfortsatzes. Bei verschiedenen Individuen sah ich aus ihr zähe Secretschnüre austreten. Bei zwei Exemplaren konnte ich auch deutlich den Verlauf der Drüsenschläuche verfolgen (*drk* in Fig. 23). Diese erweitern sich vor dem Austritt aus dem Sternit etwa auf das doppelte Lumen, um sich darauf in einen stärkern innern und schwächern äussern Ast zu spalten, die sich weiterhin verzweigen in der mächtigen, lappigen, paarigen Drüse (*dr*), welche sich in der Höhlung des Sternits ausdehnt und zwischen den Tracheentaschen (*t*), die sich abweichend von den typischen gewöhnlicher Segmente hauptsächlich durch die kurzen, gedrungenen Innenäste (*i*) auszeichnen.

Ferner möchte ich hier noch auf einige bisher nicht oder kaum berührte Punkte eines ausgeprägten äussern Sexualdimorphismus und deren zeitliches Erscheinen in der Ontogenie eingehen.

#### Männchen :

Kopf breit mit geraden Conturen. Vorderkopf flach. Unterhalb der Fühlergrube zieht jederseits ein scharf begrenzter, längsovaler Wulst schräg nach unten und innen. Fühler ganz seitlich am Kopf inseriert (Abstand = 0<sup>mm</sup>,8).

Beine kräftig und lang.

Coxen des 31., 33., 35. Beinpaares mit starken, nach vorne gerichteten, abgerundeten Coxalhöckern, am 32., 34. und 37. ähnliche Bildungen nur schwächer ausgeprägt, während an den Hüften des 30. und 36. Beinpaares kaum Andeutungen von solchen Vorwölbungen sich finden.

Seitenflügel gross, stark nach vorne gerichtet, zugleich Hinterrand der Pleurotergite stark ausgebuchtet, so dass der Rücken die Zeichnung eines Systems hintereinander gereihter Wellen aufweist. Rücken flach, daher die Seitenflügel nicht abgesetzt.

#### Weibchen :

Kopf in Quer- und Längsrichtung stark und gleichmässig gerundet. Ohne besondere Auszeichnung. Fühler nach vorne gerückt (Abstand = 0<sup>mm</sup>,6).

Beine schwächtiger.

Coxen des 30.-37. Beinpaares ohne Coxalhöcker.

Seitenflügel bedeutend schwächer und lange nicht so stark nach vorne gerichtet; Hinterrand der Pleurotergite nur sehr schwach eingebuchtet. Rücken gerundet, daher die Seitenflügel deutlich abgesetzt und mehr seitlich angesetzt.

Ich habe an sämtlichen mir zur Verfügung stehenden 48 ♂

und 33 ♀ genaue Breitenmessungen mit Micrometer am 15. Rumpfring ausgeführt und zwar mass ich immer die Breite mit und ohne Seitenflügel und erhielt so für ♂ und ♀ verschiedene, aber für die einzelnen Geschlechter verhältnismässig constante Werte. Ich gebe immer die Mittelwerte an, in Klammern die Schwankungsgrenzen :

Männchen :

Weibchen :

Breite mit Seitenflügel :

$$2^{\text{mm}},9 \text{ (} 1^{\text{mm}},9 \text{--} 2^{\text{mm}},4 \text{)} = 100 \text{ } \%$$

$$1^{\text{mm}},75 \text{ (} 1^{\text{mm}},7 \text{--} 1^{\text{mm}},8 \text{)} = 85 \text{ } \%$$

Breite ohne Seitenflügel :

$$1^{\text{mm}},5 \text{ (} 1^{\text{mm}},4 \text{--} 1^{\text{mm}},6 \text{)} = 100 \text{ } \%$$

$$1^{\text{mm}},4 \text{ (} 1^{\text{mm}},3 \text{--} 1^{\text{mm}},43 \text{)} = 92 \text{ } \%$$

Je die beiden zugehörigen Zahlen durcheinander dividiert liefert mir den sog. Segmentkoeffizienten :

$$\text{♂ Breite} \frac{\text{ohne Seitenfl.}}{\text{mit Seitenfl.}} = \text{ca. } \frac{7}{10}$$

$$\text{♀} = \text{ca. } \frac{8}{10}$$

Aus dem rechnerischen Vergleich geht die Tatsache hervor, dass das wirkliche Körperlumen des ♀ in Hinsicht auf die ganze geringere Breite (mit Seitenflügeln) proportional doch noch grösser ist als beim ♂. Das Verhältnis ist also günstiger, was sich aus der Hauptaufgabe des weiblichen Körpers erklären lässt. Während das ♀ von *Macheiriophoron* in Mittel- und auch Halsregion schlanker ist als das ♂, ist es endwärts lange nicht so stark zugespitzt; seine Endsegmente sind merklich breiter als die des ♂.

Körperlänge der ♂ im Mittel  $20^{\text{mm}},5$  (Amplitude  $16^{\text{mm}}\text{--}23^{\text{mm}}$ ), für ♀ beträgt sie  $18^{\text{mm}}\text{--}16^{\text{mm}}\text{--}19^{\text{mm}}$ .

Als systematisch wichtige Merkmale zur artlichen Trennung lassen sich alle diese Punkte nicht verwenden.

Diese hohe Differenzierung des äusserlichen Dimorphismus der Geschlechter kommt jedoch erst nach der letzten Häutung zum Ausdruck, ist also eine phylogenetisch späte Errungenschaft. Männchen und Weibchen des letzten Larvenstadiums gleichen sich also äusserlich noch sehr stark, unter-

scheiden sich aber sofort dadurch, dass die ♀ 46, die ♂ nur 15 Gehbeinpaare besitzen, während an Stelle des 8. Paares sich eine mit zwei Höckern versehene Platte befindet.

Diese Tiere fühlen sich heimisch in Wald und Feld, leben hauptsächlich unter morschem Holz und feuchter Rinde, finden sich aber auch ab und zu unter Steinen im Moos. Ich traf sie oft, besonders am frühen Morgen, an frischen Schneckenexcrementen, von denen sie zehrten. Sämtliche entwickelten Tiere fand ich nur während der Monate September und Oktober.

*Macheiriophoron alemannicum (genuinum)* Verh.

Basaler Hinterarm der Cheirite einfach hornförmig gekrümmt, seine aufragende Spitze bald kurz, bald sehr lang. Die concave Contur des Armes entweder eckig oder gerundet (Fig. 24 a-c). Die Telopodite der hintern Gonopoden zeigen weitgehende Schwankungen innerhalb zweier Extreme, die ich als besondere Variationen fixieren möchte, zwischen welchen *alemannicum (genuinum)* mit seinen länglich cylindrischen, zweigliederigen Telopoditen morphologisch und genetisch eine Mittelstellung einnimmt. Das 2. Glied kann statt halbkugelförmig auch kegelförmig ausgebildet sein, nur im letztern Falle den sternalen Fortsatz erreichend oder überragend.

var. *globosum* n. var. Telopodite (Fig. 27) vollständig kugelförmig, zweigliederig; zweites Glied breit, hutförmig aufsitzend, immer weit hinter dem Ende des sternalen Fortsatzes zurückbleibend.

var. *triarticulatum* n. var. Telopodite deutlich dreigliederig (Fig. 28). Die beiden basalen Glieder sind zu einer Einheit breit verwachsen, lassen aber eine scharf ausgeprägte Trennungslinie noch erkennen. Ihnen sitzt ein länglich-eiförmiges, deutlich abgeschnürtes drittes Glied auf, das ebenfalls mit schwarzer Pigmentmasse erfüllt ist und den sternalen Fortsatz überragt. An seinem Ende findet sich mehr oder weniger scharf

ausgeprägt ein kleines Höckerchen als letztes Rudiment eines 4. Telopoditgliedes. Durch eine Reihe von Individuen, die ich alle zu *alemannicum* (*genuinum*) rechne, ist diese Varietät mit der typischen Mittelform verbunden, deren zweites Glied oft deutlich kegelförmig langgezogen ist. So stellt dieses zweite Glied das Verschmelzungsprodukt zweier Telopoditglieder dar.

Von *M. alemannicum* (*gen.*) untersuchte ich 27 ♂, die den Tälern und Höhen des Schweizerjura (linkes Birsufer) und der Vogesen entstammen. Von VERHOEFF wurde das Tier auch am Hohentwil gefunden. 7 ♂ von *triariculatum* sammelte ich in den Tälern der Südvogesen: Belackerrunz, Lauch- und Fechtal, während ich 3 ♂ von *globosum* bei Niederlauchen und am Hochfeld erbeutete. Alle drei Formen können an ein und derselben Stelle vorkommen, schliessen sich also nicht etwa gegenseitig aus. Auf sie verteilen sich ferner noch 19 erwachsene ♀, 10 männliche und 15 weibliche Larven der letzten Entwicklungsstufe.

*Macheiriophoron cervinum* Verh.

Distale Contur des basalen Hinterarmes der Cheirite stark ausgebaucht. Von der stark nach vorne übergebogenen, schlanken, aufragenden Spitze zieht sich stets nach grundwärts auf der Innenseite des breiten Basalteiles eine scharf differenzierte Bogenkante (*b*) herab (Fig. 26 *a* und *b*).

Fundorte: Oberdornach, Guldental, Bölehenfluh, Moutier. Untersucht wurden 4 ♂ und 8 ♀.

*Macheiriophoron serratum* n. sp.

Körperlänge 16<sup>mm</sup>-21<sup>mm</sup>.

Sichelblatt (*fa*) der Coxite (Fig. 29) als lange, kräftige, endwärts zackig abgestutzte Säge entwickelt. Der Nebenarm (*pr*) ist wie bei *alemannicum* nur als kurzer, gedrungener Dorn entwickelt. Von einem Buchtenzahn ist nicht die Spur vorhanden. Auf der Aussenseite der Coxite erscheint wieder der bekannte Chitinlappen (*b*), während auf der Innenseite an Stelle

eines ovalen Kissens eine runzelige Chitinlamelle (*la*), ähnlich wie sie ROTHENBÜHLER für sein *silvaticum* angibt<sup>1</sup>, zur Ausbildung gelangt, die sich aber hier von einer Spitze (*s*), die noch zum Ventralplattensockel gehört, gerade und schräg nach abwärts und vorne zieht.

Der Greifarm (Fig. 31) kann als höhere und schärfere Differenzierung des Cheirits von *wehranum* aufgefasst werden. Hinter dem basalen hintern Zahnfortsatz (*h*) befindet sich ein einfach gebogenes, kräftiges Horn (*h*<sub>1</sub>). Endwölbung mit mächtigem, dreieckigem Zahn (*z*<sub>2</sub>), vor welchem auf dem nach vorne übergebogenen Endlappen ein fakultatives Zähnchen (*z*<sub>1</sub>) auftreten kann. Grundwärts vom Endlappen springt aus einer Einbuchtung die Zahnecke (*a*) spitzwinkelig weit nach vorne vor.

Auch die hintern Gonopoden zeigen durchgreifend abweichende Verhältnisse. Die Coxalfortsätze haben die bald mehr cylindrischen, bald mehr kugelförmigen Telopodite (*tp*) schräg nach aussen gedrängt (Fig. 23), so dass die Achsen von Telopodit (*tp*) und Coxalfortsatz (*copr*) nicht mehr wie bei den übrigen Arten parallel verlaufen, sondern noch innerhalb des Sternums sich unter spitzem Winkel schneiden.

Vorkommen: 6 vollkommen übereinstimmende ♂ dieser Art fand ich an zwei getrennten Stellen des Dinkelbergs (alemannischer Gau) unter Muschelkalkbrocken an Waldrändern und zwar bei Ottwangen und Hagenbach (Degerfelden).

*Macheiriophoron verhoeffi* n. sp.

Diese neue Art widme ich in Dankbarkeit und Hochschätzung Herrn Dr. K. W. VERHOEFF in München.

Körperlänge der ♂ 17<sup>mm</sup>,5-21<sup>mm</sup>,5; der ♀ 16<sup>mm</sup>-19<sup>mm</sup>.

In der Ausbildung der Coxite der vordern Gonopoden (Fig. 30) steht diese Form entschieden *M. wehranum* am nächsten (vergl. VERHOEFFS 37. Aufsatz, Beschreibung und Abb. 16,

<sup>1</sup> Rev. Suisse Zool., Bd. 6, Taf. 5, Fig. 8, 1899.

20-22). Nebenarm (*pr*) der Sichelblätter ebenfalls etwas säbelig nach aussen geschwungen, so lang oder etwas länger als das Sichelblatt, am Grunde jedoch niemals buckelig aufgetrieben. Kämmchen, Buchtzähnen und Hornfortsatz wie bei *wehranum*, dagegen verbreitert sich das Sichelblatt (*fa*) gegen den Grund ganz bedeutend.

Die Cheirite (Fig. 32 und 32 *a*) sind denen von *cervinum* ganz auffallend ähnlich. Ich habe, da ich *wehranum* selbst nicht besitze, an VERHOEFF genaue Vergleichszeichnungen eingesandt; er hebt bezüglich der Greifarme als unterschiedlich gegenüber *wehranum* hervor: « Schärfer herausgebogener hinterer Zahnfortsatz und besonders das Fehlen des in meiner (VERHOEFFS) Abbild. (20-22 im 37. Aufsatz) mit (*b*) bezeichneten Lappens und viel grösserer Eckzahn. » Endwölbung meist ohne Zahnecken (Fig. 32), nur in einem Fall beobachtete ich (Fig. 32 *a*) einen kräftigen, etwas nach hinten übergebogenen Zahn (*z*).

Vorkommen: Das erste ♂ fand ich unter nassen Brettern im verwüsteten Garten eines abgebrannten Hauses bei Gutach am 23. Oktober 1911 zusammen mit 5 ♀. Am 15. Oktober 1912 besuchte ich genau dieselbe Stelle nochmals. Das Glück war mir hold und ich erbeutete 3 weitere ♂. VERHOEFF glaubt, dass wir es hier mit einem Charaktertier des Urgebirges zu tun haben; *wehranum* komme meist auf Kalk vor, dagegen teilt er mir brieflich einen Fund von *wehranum* bei Säckingen auf Urgestein mit.

### Gattung *Helvetiosoma* Verh.

Ergänzend zu VERHOEFFS *Helvetiosoma*-Schrift<sup>1</sup> haben meine Untersuchungen folgendes neue ergeben: Das Kolorit der Tiere geht in weiten Grenzen hin und her. Die hellen, gelben Flecke rund um die innern Knötchen können einerseits durch starkes Ueberwiegen des schokoladebraunen Tones fast zum Schwund gebracht werden, andererseits dehnen sie sich besonders über das hintere, geflügelte Segment gewaltig aus, wo-

<sup>1</sup> 44. Aufsatz, Zool. Anz., Bd. 38, p. 17-31. 1911.

durch dann der Rücken eine überwiegend graugelbe bis rötlichgelbe Färbung erhält, mit einer medianen, dunklen Linie, die sich jeweils im Bereich des vordern Segmentes jedes Rumpfdoppelringes stark seitlich ausdehnt und einer Reihe verwischter dunkler Flecken an der Basis der Seitenflügel.

Der tracheale Teil der Greifarme stellt eine breite, hyaline Platte dar (*t* in Fig. 34, 35, 37-39), die zur Insertion einer gewaltigen Muskulatur dient, die nach altem Muster einerseits aussen an den Seitenteilen des Pleurotergits des 7. Rumpfringes, andererseits innen, schräg nach unten ziehend, am Sternalkamm ansetzt. Eine Contraction der letztern Muskelpartie dreht die Cheirite nach aussen. Die charakteristischen tiefen Buchten (*b*, Fig. 33) der Pleurotergitränder geben den Greifarmen die nötige Bewegungsfreiheit. In den plattenartigen Tracheentaschen sind die alten Trachealräume in feinen Linien noch deutlich erkennbar; ähnlich übrigens auch bei *Craspedosoma* s. str. und *Macheiriophoron* (Fig. 31 und 32).

Am Podosternit ragen oft über der Stelle der stärksten Pigmentanhäufung abenteuerlich geformte, zweigliederige Telopoditrudimente (*r*) (Fig. 41) auf, in deren proximales Glied sich das Pigment hinein ziehen kann.

Mitten durch die « Coxite » des Podosternits zieht meist mehr oder weniger deutlich eine gebogene Furche (*f*) (die ich bei zwei Exemplaren als vorragende Kante teilweise ausgeprägt sah), die die ganze Pigmentmasse in zwei getrennte Komplexe teilt. So handelt es sich vielleicht in diesen aufragenden Kämmen doch nicht um reine Coxitbildungen, sondern um das Verschmelzungsprodukt der beiden basalen Beinglieder, eine Annahme, die um so mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnt, als es sich z. B. bei dem verwandten *Macheiriophoron* deutlich zeigt, dass das basale Telopoditglied entschieden die Tendenz verrät, mit breiter Basis unter Behauptung bedeutender räumlicher Differenzierung mit der Hüfte zu verschmelzen (Fig. 23).

Die Tracheentaschen (*t*) des Podosternits sind noch durchaus typisch entwickelt, nur sind die Innenäste (*i*) eigentümlicherweise länger, dabei schlanker geworden und tragen am Ende

weniger Tracheen als die normalen, wie denn überhaupt die Tracheen hier weniger zahlreich sind.

Es hat sich gezeigt, dass die Helvetiosomen bezüglich der Ausbildung der Gonopoden noch sehr in Fluss sind, so dass die Variationsbreite der einzelnen Arten ziemlich weit belassen werden muss. Einige von VERHOEFF aufgestellte Artmerkmale für *jurassicum* und *alemannicum* lassen sich nicht mehr aufrecht erhalten. Dadurch sind sich die beiden Arten entschieden näher gerückt. Es ist daher nicht ausgeschlossen, dass früher oder später die Systematik der verhältnismässig seltenen jurassischen Helvetiosomen einer durchgreifenden Revision muss unterworfen werden. Ich werde dieser Gruppe meine besondere Aufmerksamkeit auch späterhin schenken.

Die ♂ sind durchschnittlich etwas länger aber schlanker als die ♀; so beträgt die Körperlänge der ♂ im Durchschnitt 20<sup>mm</sup> (Amplitude 18<sup>mm</sup>-23<sup>mm</sup>), für ♀ 19<sup>mm</sup> (18<sup>mm</sup>-20<sup>mm</sup>). Die Körperbreite gemessen am 15. Ring ist durchschnittlich mit Seitenflügeln für ♂ 2<sup>mm</sup>, für ♀ 2<sup>mm</sup>,2, ohne Seitenflügel für ♂ 1<sup>mm</sup>,5, für ♀ 1<sup>mm</sup>,6. Bezüglich des Körperlumens sind also wiederum die ♀ günstiger gestellt als die ♂.

Meine sämtlichen Helvetiosomen fand ich in den feuchten, tiefen Juraschluchten (Teufelsschlucht, Schaffbachtal, Rohrgraben, Galerie de Pichoux, Engpass bei Moutier), die in möglichst urwüchsigem Zustand noch allenthalben viel angeschwemmtes faulendes Holz aufweisen, auf dessen Unterseite diese prächtigen Tierchen sich mit Vorliebe befinden. Nur wenige Exemplare (3) fand ich unter Steinen und im Moos.

*Helvetiosoma jurassicum (genuinum) Verh.*

Körperlänge der ♂ 18<sup>mm</sup>-23<sup>mm</sup>, der ♀ 18<sup>mm</sup>,5-20<sup>mm</sup>.

Der innere, dünnere Gabelarm (*a*) (Fig. 34 und 37) der Cheirite kann sehr kräftig, weit über halb so dick wie der äussere (*b*) werden, ferner endwärts in zwei Zähne gespalten sein (Fig. 37). Der Stachelfortsatz (*s*), der immer klein und schwächig bleibt, kann an die Gabelungsstelle herab-

rücken, endwärts ebenfalls gespalten sein ( $s$ , Fig. 37  $a$ ). In seiner Nachbarschaft tritt ab und zu ein zweites Zähnchen ( $s_1$ , Fig. 37) auf, das sich in einen ebenso starken Stachelfortsatz auswachsen kann. Der kräftigere Aussenarm trägt hie und da statt einem zwei seitliche Zähne ( $b$ , Fig. 34). Ich besitze ein Individuum, bei dem diese Eigentümlichkeit auf beiden Seiten, zwei Exemplare, wo sie nur auf einer Seite auftritt.

Ueber Aussenbuchten ( $e$ , Fig. 41) und Coxithöcker ( $h$ ) des Podosternits lässt sich, da diese Erscheinungen sehr stark variieren, nichts artlich eigentümliches aussagen. Die Aussenbuchten sind sehr verschieden tief. Innen kann ein Höcker entweder fehlen oder auftreten. Untersucht wurden 8 ♂ und 4 ♀, aus der Schlucht Galerie de Pichoux und dem Schafbachtal (Weissenstein) stammend; bis auf ein ♂, das ich in einem Moospolster fand, hielten sich alle unter faulendem Holz und sich loslösender Rinde junger Buchenstämmchen auf.

*Helvetiosoma jurassicum brevibrachium* n. subsp.

2 ♂ sammelte ich im Schafbachtal und Rohrgraben unter morschem Holz.

Der schlanke Innenarm ( $a$ ) (Fig. 35) der Cheirite ist zu einem kurzen, plumpen Zahn rückgebildet und stark herabgebogen. Der Stachelfortsatz ( $s$ ) ist ebenfalls gedrunken, fingerförmig gekrümmt und an der basalen Hälfte des Aussenarmes ( $b$ ) inseriert, welch letzterer, sowie das Podosternit, wie bei der typischen Grundform gebildet ist. Gerade durch diese Rasse hindurch vollzieht sich der Uebergang zu *alemannicum*. Der Innenarm braucht nur in der eingenommenen Richtung weiter zu wachsen, ebenso der Stachelfortsatz sich zu verlängern. Dazu kommt noch, dass es hier durchaus nicht immer leicht ist zu sagen, ob die Teilung des Seitenarmes eine endwärtige oder ob der Zahn ( $z$ ) seitlich angesetzt sei. So kommen wir zu

*Helvetiosoma alemannicum* var. *deflexum* n. var.

Diese Varietät unterscheidet sich von der Grundform, die ich

selber nicht besitze, durch den stark herabgebogenen und nach einwärts gerichteten Innenarm (*a*) (Fig. 38), wodurch der Gabelungswinkel nahezu ein gestreckter wird, wie dies auch bei *brevibrachium* der Fall ist. Der schlanke Mittelfortsatz des Podosternits geht basalwärts in einen Sockel über. 2 ♂ fand ich im Schafbachtal und im Rohrgraben unter nasser Rinde.

*Helvetiosoma cornigerum* n. sp.

Körperlänge 19<sup>mm</sup>,5.

Innenarm (*a*) der Cheirite (Fig. 39) wie bei *jurassicum* aufragend und schlank. Der dornförmige Zahn (*z*) des Aussenarmes (*b*) ist an dessen basale Hälfte in die Nähe der Insertionsstelle des langen, schlanken Stachelfortsatzes (*s*) gerückt. Der Aussenarm (*b*) selbst ist endwärts stark nach innen abgebogen. Zeigt sich in diesem geweihförmigen Habitus der Cheirite schon ein eigenes Gepräge, so wird die Aufstellung einer neuen Art noch mehr begründet durch eine Eigentümlichkeit in der Podosternitausbildung (Fig. 41). Der Mittelfortsatz (*pr*) ist nämlich ungewöhnlich lang und schlank, sein Ende erreicht die Höhe der Hinterwand, geht aber basalwärts in einen breiten Sockel über.

Diese Art scheint sehr selten und lokalisiert zu sein, fand ich doch nur 1 ♂ in der Teufelsschlucht bei Hägendorf auf feuchtem Moos, wo ich sonst trotz langem Suchen keinen andern Vertreter der Helvetiosomen traf.

Familie **Polydesmidae** Latr.

Gattung *Polydesmus* Latr.

Durch vier einheimische Arten vertreten : *P. complanatus*, *denticulatus*, *helveticus* und *testaceus*.

Die Polydesmiden scheinen dank ihrer Organisation (Verschmelzung der chitinösen Segmentelemente zu geschlossenen Ringen) gegen extreme klimatische Einflüsse noch am besten geschützt zu sein. Dafür spricht u. a. folgende Tatsache : Ich unternahm am 29. Juli 1911, in jenem selten heissen

und trockenen Sommer, der auf die nicht durch besondere Einrichtungen geschützte Lebewelt vielerorts direkt als Katastrophe gewirkt haben muss, also nachdem wochenlang kein Regen, kein Tau gefallen war, eine sich steigernde Hitze Wald und Feld ausgedörrt hatte, damals unternahm ich eine Excursion in das für Diplopoden sehr günstige Gebiet des Passwang (Jura). Ich brachte heim : 409 Polydesmiden (darunter 49 erwachsene Tiere), 7 Iuliden, 13 Glomeriden, 23 (darunter nur 2 reife) Vertreter der *AscospERMOPHORA*. Von einem Herbsttag hatte ich folgende Zahlen zu verzeichnen (11. Oktober 1911) : 5 Polydesmiden (erwachsen), 66 Iuliden, 179 Glomeriden und 14 Vertreter der *AscospERMOPHORA*. Die anormalen Verhältnisse jenes Sommers schienen in keiner Weise auf die Polydesmiden ungünstig einzuwirken, im Gegenteil musste es ihnen dabei recht wohl sein, was einerseits die hohe Zahl beweist, andererseits, dass ich damals sogar ein Pärchen von *Polydesmus denticulatus* in Copulation fand. Andere Resultate verschiedener Excursionen bestätigen diese Tatsache.

*Polydesmus complanatus* Lin.

Dieser Polydesmide ist in meinem Untersuchungsgebiet allgemein verbreitet und sehr gemein. Auf Höhen und in Niederungen, in Wald und Feld, unter Steinen, morschem Holz, im Mulm, im dichten Moospolster, das über Felsen kriecht, überall ist er zu finden.

Das gute Tierchen hat mir viel Freude bereitet durch sein drolliges Wesen, sein Liebesspiel und seine Ehesorgen. Meine zahlreichen Beobachtungen beim Bau des Nestes stimmen mit denen SCHLECHTENDALS<sup>1</sup> vollkommen überein. So bin ich auch der Ansicht, dass das *Polydesmus*-♀ zum Bau seines Eiergehäuses seinen eigenen Kot verwendet, « der hauptsächlich aus Erde besteht, die das Tierchen während des Baues massenhaft durch den Mund aufnimmt. »

In den Copulationsfüßen finden sich öfters interessante indi-

<sup>1</sup> Z. Naturw., Bd. 56, Hft. 2, p. 223-225. 1883.

viduelle Eigentümlichkeiten (wie auch bei den andern Arten, die vielfach auf andere Species hinweisen. So besitze ich Exemplare, die wie *P. savonensis* am Hauptarm vor der Krümmung ausser dem gewöhnlichen, grossen, proximalen noch einen kleinen Zahn aufweisen. Bei einem andern ♂ ist der Hauptarm endwärts einfach hakenförmig gekrümmt wie etwa bei *Polydesmus coriaceus* Por., also ohne Nebenzahn.

*Polydesmus denticulatus* C. K.

Kommt überall zusammen mit *P. complanatus* vor, ist also ebenfalls allgemein verbreitet, steht diesem aber in der Zahl nach.

*Polydesmus helveticus* Verh.

Diese schlanke, stark glänzende Art ist im Gegensatz zu den beiden vorigen in ihrem Vorkommen beschränkt. Ihr Hauptverbreitungsgebiet ist der Jura, wo sie häufig ist. Von hier aus steigt sie hinab in die Niederungen. Am Rheinstrom jedoch macht sie Halt, fehlt also dem alemannischen Gau vollständig. In Basel, unmittelbar am linken Rheinufer (Universitäts-Hof habe ich das Tierchen des öfters an morschen Brettern gefangen. In der burgundischen Pforte ist es noch heimisch. So erbeutete ich im Herbst 1912 in einem Laubwald bei Belfort unter einem Stein ein erwachsenes ♀. Dies ist der nördlichste Fang. Schon den Südvogesen fehlt *P. helveticus*, wie auch der eigentlichen oberrheinischen Tiefebene.

Hauptsächliche Fundorte: Schweizer Blauen, Böhlenfluh, Guldental, Galerie de Pichoux, Taubenlochschlucht.

*Polydesmus testaceus* C. K. (= *subinteger* Latzel).

Im Gegensatz zu *P. helveticus* kommt er, wie VERHOEFF schon nachgewiesen hat, nur rechtsrheinisch vor. Ich besitze ein einziges ♂, das ich bei der Chrischona auf dem Dinkelberg fand. Im äussern Habitus *P. helveticus* auffallend ähnlich.

Gattung *Orthomorpha* Bollm.*Orthomorpha gracilis* C. K.<sup>1</sup>

Im Herbst 1912 erhielt ich von meinem Freunde cand. phil. R. MENZEL 1 ♂, 6 ♀ und eine Larve VII, die er in den Warmhäusern des Basler botanischen Gartens unter Blumentöpfen erbeutet hatte. Das Tier heimatet u. a. in Südamerika, auf den Antillen und Viti-Inseln und ist zweifellos durch tropische Pflanzen in die Gewächshäuser vieler europäischer Städte eingeschleppt worden (z. B. Bonn, Utrecht, Amsterdam, Hamburg, Pest), wo es vielerorts zu einer wahren Treibhausplage geworden ist. VERHOEFF fand diese zierliche Art sogar im Stuttgarter K. Park.

Familie **Protoiulidae** Verhoeff.Gattung *Blaniulus* (Gervais).*Blaniulus (Typhloblaniulus) guttulatus* Gerv.

Ich traf dieses Tierchen nur einmal in freier Natur und zwar 1 ♂ und 1 ♀ unter morschen Brettern im verwüsteten Garten eines abgebrannten Hauses bei Gutach. Die Exemplare waren ursprünglich grauweiss gefärbt, wurden jedoch im Alkohol nach und nach völlig schwarz.

Gattung *Monacobates* Verh.*Monacobates tenuis* n. sp.

1905 beschrieb BRÖLEMANN in seinem Aufsatz: *Symphyles et Diplopodes monégasques*<sup>2</sup> einen *Typhloblaniulus monoecensis* aus Monaco. 1911 gründete VERHOEFF<sup>3</sup> für diese Art die neue Gattung *Monacobates* wegen des abweichend gebauten ersten Beinpaars der ♂. Es gelang mir nun eine neue Species dieser Gattung im Fechtal (Vogesen) aufzufinden.

<sup>1</sup> ATTEMS: *System der Polydesmiden*, Denk. Ak. Wien, Bd. 67, p. 337, 1898.

<sup>2</sup> Bull. Mus. océanograph. Monaco, II. Teil, Nr. 23, 1905.

<sup>3</sup> 49. Aufsatz, Zool. Anz., Bd. 38, p. 538, 1911.

Der ganze Körper einheitlich schmutzigweiss, verfärbt sich auch im Alkohol nicht, ohne seitliche Längsreihe von dunkleren Flecken. Länge 11<sup>mm</sup>, sehr schlank. 45 Rumpfringe, die 3 letzten beinlos, also 77 Beinpaare (davon das 1. rudimentär).

Ocellen fehlen. Der Hinterkopf besitzt in der Mitte eine auffallende, grosse, dellenförmige Einbuchtung, dagegen ist keine Scheitelfurche vorhanden, wohl aber zwei borstentragende Scheitelgrübchen. Antennen lang, keulenförmig, indem das 5. und 6. Glied stark aufgebläht sind; diese beiden tragen rings um den distalen Rand einen dichten Kranz von zierlichen Stäbchen (*st*, Fig. 36) auf kleinen Höckerchen, die etwas einwärts vom Rand stehen, der von den Stäbchen überragt wird. Daneben tragen alle Antennenglieder zerstreut noch lange, feine Borsten.

An den Kopfpleuriten der ♂ treten wieder die nach unten ragenden Fortsätze auf.

Am Hinterrand der Metazonite des Rumpfes steht je eine Reihe zerstreuter, kurzer Borsten, nur am Telson und auf der Unterseite der beinlosen Endsegmente treten einige längere Borsten auf. Praeanalsegment ohne Fortsatz, zugerundet. Die Furchung der Metazonite beginnt erst tief unter der Porenlinie und erstreckt sich auch auf die hintere Hälfte der Prozonite, deren vordere zellig gefeldert ist.

1. Beinpaar (Fig. 42): Rudimentär, entschieden nach dem Typus von *monoecensis* gebaut (vergl. BRÖLEMANN'S Fig. VI), jedoch ist das Endglied, das an der Stelle (*x*) durch Einknickung und Spuren von Trennungslinien sich als der mit der Coxa (*co*) verwachsene Telopoditrest zu erkennen gibt, nicht wie dort bedeutend breiter wie lang, sondern kugelförmig. Es trägt am distalen Ende stumpfe Krallenreste (*r*).

Das vordere Gonopodensegment war leider bei dem einzigen ♂, das ich bis heute von dieser Art besitze, etwas defekt. Jedoch liess sich an dem gut erhaltenen syncoxalen Aufsatz (Fig. 44) deutlich der Bauplan von *guttulatus* erkennen. Derselbe ist nicht wie bei *M. monoecensis* von der Form einer Lanzenspitze, sondern blattförmig, mit verjüngtem distalem

Ende und nach hinten etwas rippenartig vorspringender Mediane.

Die hintern Gonopoden (Fig. 43) sind stark bogenförmig nach hinten übergekrümmt. Der schlanke, am distalen, convexen Rande mit kurzen, stacheligen Borsten besetzte Schaft (*sch*), trägt am Ende ein kompliziertes, muschelförmiges, in einen Zahn (*z*) ausgezogenes Gebilde (*m*), aus dessen Innerem vier bogenförmig gekrümmte, lange Nadeln (*na*) herausragen, von denen die zwei äussern endwärts gegabelt sind.

Das einzige ♂ dieser wahrscheinlich seltenen Form fand ich am 27. September 1911 im Fechtthal oberhalb Sondernach (Elsass) unter den Brocken eines Steinwalles zur Seite eines Weges, der sich über Wiesen ziehend im Wald verliert, wohl als « französischer Spion », da das Gros der Blaniuliden mehr westlich in Frankreich liegt, wo die Art noch erwartet werden darf.

#### Gattung *Nopoiulus* (Menge).

*Nopoiulus* (*Nopoiulus*) *palmatus* Nem. (*gen.*) Verh.

(= *Blaniulus fimbriatus* Roth.).

Bezüglich *palmatus* muss die Gattungsdiagnose VERHOEFFS (49. Aufsatz) von *Nopoiulus* in Rücksicht auf die Eigentümlichkeiten des 1. Beinpaares etwas erweitert werden, indem dieses bei *palmatus* am vorletzten Glied keinen, dagegen am letzten ausser einem distalen Krallenrudiment (*r*, Fig. 45) noch zwei kleine Fortsätze (*f*<sub>1</sub>) und (*f*<sub>2</sub>) trägt, die mir ihrer scharf zugespitzten, krallenartigen Beschaffenheit wegen den Eindruck metamorphosierter, extrem differenzierter Borsten machen. Diese Erweiterung bezieht sich auch auf *Nopoiulus verhoeffi* Attems<sup>1</sup> aus Tunis, der im ersten Beinpaar und im Copulationsapparat so auffallende Ähnlichkeit mit *N. palmatus* zeigt, dagegen blind ist, also zur Untergattung *Orphanoiulus* Silv. gestellt werden muss.

Körperlänge 6<sup>mm</sup>-12<sup>mm</sup>, Zahl der Rumpfringe 30-52, die 3-6

<sup>1</sup> Zool. Jahrb. Syst., 1899.

letzten beinlos, 53-91 Beinpaare, also die gewaltige Variationsbreite von 38 Ringen. Das Verhältnis ist somit noch bedeutend grösser als bei *Cylindroiulus nitidus*. Hier können auf jeden Fall als Ursache dieser Schwankungen weder klimatische Einflüsse noch mehr oder weniger günstige Ernährungsbedingungen verantwortlich gemacht werden, da ich alle untersuchten Tiere an einer und derselben Stelle am gleichen Tage sammelte (5. Oktober 1911) und zwar unter Blumentöpfen und -kistchen auf einer von Epheu reich überwachsenen Mauer aus Malmsteinen im Hof der Universität Basel. Ich erbeutete in ganz kurzer Zeit etwa 100 ♂ und 150 ♀. Die bestimmenden Faktoren dieser gewaltigen Variabilität sind mir noch rätselhaft.

VERHOEFF teilt mir in einem Brief vom 14. Januar 1913 mit, dass er *palmatus* selbst in den Felsen des Rheinfalles bei Schaffhausen gesammelt und aus den Kellern der Versuchsanstalt in Neustadt a/Hardt erhalten habe.

### Gattung *Isobates*.

*Isobates varicornis* (C. K.) Latzel.

Ich erbeutete am 5. Oktober 1910 2 ♂ und 1 ♀, sowie mehrere Jugendstadien unter gefällten Nussbaumstämmen auf einer Wiese in der Nähe von Brombach i/Wiesental. Beide ♂ waren 8<sup>mm</sup>,5 lang, das eine zählte 53, das andere 55 Beinpaare (ein beinloses Endsegment).

### Familie **Iulidae** Verh.

Gattung *Iulus* (Brandt) Verh.

*Iulus (Micropodoiulus) ligulifer* Latz et. Verh. (*gen.*).

Diese Art sammelte ich in 17 erwachsenen und 4 jungen ♂ und 31 ♀. Während sie im Gebirge vielfach in Gemeinschaft mit dem wenigstens im männlichen Geschlecht habituell recht ähnlichen *Leptoiulus simplex glacialis* angetroffen wird, steigt

sie im Gegensatz zu diesem hinab in die Ebenen und ist auch draussen in den Uferwäldern des Rheines kein seltener Gast. Sämtliche ♂ gehören der Rasse *genuinus* an und hier wieder hauptsächlich der var. *ligulifer* Verh. Für Körperlänge und Beinpaarzahl müssen jedoch die Grenzen weiter gesetzt werden, als VERHOEFF sie angibt, ohne dass mit der Vermehrung der Segmente auch eine solche der Tastborsten an den Lamellae linguales des Gnathochilariums Schritt halten würde. Meine Tiere messen mit 81-95 Beinpaaren 20<sup>mm</sup>-29<sup>mm</sup>.

Ein einziges ♂ aus dem Schneckenloch lässt sich zur var. *claviger* Verh. stellen. Dieses Tierchen besitzt bei einer Länge von 21<sup>mm</sup> 85 Beinpaare und weist an den Femora des 2. Beinpaares innen die typischen Gruben auf, besitzt jedoch nur 1 + 1 + 3 Borsten an den Lamellae linguales.

Ein anderes ♂ aus dem Schlosswald b/Münster zeigt Anklänge an die bislang nur in Pommern und Brandenburg gefundene Rasse *borussorum* Verh., indem die Löffelfortsätze der Coxen des 2. Beinpaares am Ende nicht keulig verdickt sind (Fig. 47). Ihre äussere Contur wird jedoch durch die Keulenvulstung ( $\omega$ ) geschnitten und überdeckt, wie bei der Rasse *ligulifer*. Dieses ♂ misst bei 91 Beinpaaren 26<sup>mm</sup>; Lamellae linguales mit 1 + 2 + 7 — 9 Borsten.

Unter meinem Material befanden sich 3 ♂ (von Titisee, Habsheim und Münster, gefangen im Mai, Juli und Oktober) mit abgebrochenen und durch Wundheilung gebräunten Hornfortsätzen an den Coxen des 2. Beinpaares. Bei einem ♂ fehlten sogar dazu die Keulen der Löffelfortsätze, ebenfalls an der Bruchstelle mit Wundheilung. Auch hier hat VERHOEFFS Scharfblick wohl das Richtige getroffen, indem er diese Defekte nicht als Zufälligkeiten betrachtet, sondern in ursächlichen Zusammenhang mit der Copulation bringt (vergl. VERHOEFFS 39. Aufsatz<sup>1</sup>, p. 348) und sie direkt als Begattungszeichen auffasst. Die Tatsache, dass bei besagtem ♂ die Fortsatzkeulen schön regelmässig und auf gleicher Höhe abgetrennt sind, die Bruchstelle

<sup>1</sup> Jahresh. Ver. Württ., Jhg. 1910, Bd. 66.

wie fein benagt aussieht, lässt sich vorzüglich auf die beissende Wirkung der Mandibeln des ♀ zurückführen.

Fundorte: *I. ligulifer* kommt in meinem ganzen Untersuchungsgebiet vor, wenn auch nicht eben häufig. Schweiz: Reinacherwald, Hardtwald b/Pratteln; Elsass: Schlosswald b/Münster, Gebweiler, Rheinwälder bei Strassburg und Habsheim, Belfort; Baden: Gutachtal, Schneckenloch, Waldsee b/Freiburg.

### Gattung *Leptoiulus* Verh.

#### *Leptoiulus simplex glacialis* Verh.

Dieser auffallend lebhaftes Iulide ist, als einziger Vertreter der *Leptoiulus alemannicus*-Gruppe, in der Umgebung von Basel weit verbreitet. Er meidet jedoch das hügelige Vorgebilde und die Ebene vollständig und findet sich hauptsächlich in den feuchten, kühlen Schluchten des Jura, der Vogesen und des Schwarzwaldes und steigt von hier im Schutze der Wälder zu den obersten Höhenforsten eines Hohneck oder Feldberg, ein Factum, dessen Ursache weit zurückgreift in die Vergangenheit dieses Tieres. Schon VERHOEFF hat in überzeugender Weise dargetan, dass dieser Iulide die Bedingungen erfüllt, die vom Standpunkte des Myriapodenforschers an einen Eiszeitrelict unter den Diplopoden gestellt werden dürfen.

Ich habe nun an 60 ♂ die Variationsverhältnisse eingehend studiert und bin zu dem Resultate gelangt, dass die Unterscheidungsmerkmale der beiden von VERHOEFF im 39. Aufsatz aufgestellten Varietäten *glacialis* und *rhenanus* nicht aufrecht erhalten werden können, geschweige denn, dass die neuen linksrheinischen Funde die Varietät *rhenanus*, die für Exemplare von Gerolstein in der Eifel gegründet wurde, zu einer Unterart erweitern würden. Bezüglich des Velums zeigt sich linksrheinisch allerdings die Tendenz einer dreieckigen Verbreiterung, wenigstens unter den Individuen der Vogesen. Unter diesen finden sich aber in grosser Zahl solche mit schmalen, bogigem Velum, wie dies Regel ist bei jurassischen und rechtsrheinischen ♂. Dazwischen finden sich alle mögli-

chen Uebergänge, selbst die beiden Seiten ein und desselben Tieres schwanken bezüglich der allgemeinen Form des Velums in weiten Grenzen hin und her, wie ich dies von einem Exemplar von Niederlauchen (Elsass) in Fig. 49 *a* und *b* dargestellt habe, in welchem also *rhenanus*- und *glacialis*-Typus vereinigt sind.

Ebenso variabel ist die Ausbildung der Polster am 3.-7. männlichen Beinpaar. Sie erreicht ihren Höhepunkt bei den jurassischen Tieren, wo an Tibia und Postfemur des 3.-7., ferner an der Endhälfte oder am Enddrittel der Femora des 6. und 7., ab und zu sogar des 4. und 5. Beinpaares Polster auftreten. Nicht ganz so weit haben es die badischen Tiere gebracht. Am 3. Beinpaar können die Polster auftreten oder fehlen, an den Femora des 7. erscheinen sie noch, an denen des 6. jedoch nur selten. Bei den elsässischen Tieren fehlen Polster immer am 3., ebenso an den Femora des 6. und 7. Beinpaares, während sie an Tibia und Postfemur des 4. noch angedeutet sind. Die mehr oder weniger gute Differenzierung dieser Polster steht jedoch in keinerlei gesetzmässiger Beziehung zu der Ausbildung des Velums.

Ein sonst durchaus typisch entwickeltes *glacialis*-♂ von 91 Beinpaaren und 26<sup>mm</sup> Körperlänge vom Schweizer Blauen zeigte eigentümlicherweise als Andeutung eines mittleren Rinnenfortsatzes der hintern Gonopoden einen deutlichen, dreieckigen Zahn (*b*) (Fig. 46), ein Zeichen dafür, dass an dieser Stelle ein Bildungsprocess über das normale Geschehen hinaus tätig gewesen ist, der weiter östlich zur artlichen Differenzierung geführt hat.

Meine untersuchten ♂ besitzen an 49-53 Rumpfringen 87-97 Beinpaare (1 bis 2, meist 2 beinlose Endsegmente) und messen 22<sup>mm</sup>-28<sup>mm</sup>.

Hauptfundorte: Jura: Taubenloch, Teufelsschlucht, Schweizer Blauen, Rohrgraben, Schafbachtal, Galerie de Pichoux; Schwarzwald: Titisee, Feldberg, Weisstannenhöhe, Schneckenloch; Vogesen: Niederlauchen, Riedweiher a Hohn-eck, Seewen, also sowohl links-, wie rechtsrheinisch weit verbreitet.

*Leptoiulus alpivagus suevicus* Verh.

VERHOEFF verzeichnet in seinem 18. Aufsatz: *Ueber Diplopoden aus Süddeutschland und Tirol*<sup>1</sup> einen Fund von 3 ♂ und 1 ♀ von *alpivagus* bei « Urach (Rauhe Alp) in feuchter Waldschlucht », was er als höchst überraschend bezeichnet, « da die Art bisher nur über der Baumgrenze in 2000<sup>m</sup> und mehr in der östlichen Schweiz und dem westlichen Tirol beobachtet wurde. » Diese eigenartige Verbreitung spricht nach der Aeusserung dieses Forschers in den Vorbemerkungen für die Ansicht, dass wir es hier ebenfalls mit einem Eiszeitrelicten zu tun haben, « der am Rande der Rauhen Alp, abgeschnitten von der Alpenmasse in vor Sonnenstrahlen geschützten Schluchten sich hielt. »

1908 (im 30. Aufsatz<sup>2</sup>) gründet VERHOEFF für diese Exemplare eine neue Rasse *suevicus* wegen : 1. der bedeutenderen Grösse und höhern Segmentzahl, 2. kleinen Innenlappen an den Vorderblättern.

Ebenso interessant sind nun zwei Funde von mir : Ich erbeutete am 14. Oktober 1911 ein ♂ von 29<sup>mm</sup> Länge und 98 Beinpaaren (ein beinloses Endsegment) in der tiefen, kühlen Waldschlucht Galerie de Pichoux zusammen mit *L. simplex glacialis* und am 25. Oktober darauf ein zweites ♂ von 18<sup>mm</sup>,5 Länge und 82 Beinpaaren (ein beinloses Endsegment) und ein ♀ im feuchten, schattigen Schneckenloch, der Heimat von *Xylophageuma vom rathi* und *Leptoiulus simplex glacialis*. Beide ♂ besitzen an den Vorderblättern kleine Innenlappen und genügen in dieser Hinsicht der Diagnose von *suevicus*; hingegen besitzt das badische Exemplar eine Beinpaarzahl und Körperlänge, die in die diesbezügliche Variationsbreite der typischen Alpentiere fällt. Die jurassischen ♂ (von Urach und aus der Galerie de Pichoux) zeichnen sich also durch bedeutende Elongation aus, deren Ursache aber wohl kaum in der

<sup>1</sup> Jahresh. Ver. Württ., Bd. 57, 1901.

<sup>2</sup> Arch. Naturg., Jhg. 73, Bd. I, p. 442, 1907.

Einwirkung der geologischen Formation gesucht werden darf, da wenigstens die Befunde an *Tachypodoiulus* das Gegenteil bewiesen haben, nämlich keinen Einfluss derselben. Darüber und in der Kritik der Rasse *suevicus* werden jedoch erst später weitere Funde entscheiden können.

Auch diese beiden neuen Funde stützen die Ansicht, dass zur Erklärung der für Diplopoden so eigenartigen Verbreitung dieses Iuliden glaciale und postglaciale Verhältnisse herangezogen werden müssen, dass wir es also offenbar auch hier mit einem Eiszeitrelicten zu tun haben, da die Fundorte ausserhalb des alpinen Hauptverbreitungsgebietes zwanglos als Refugien glacialer Faunenreste angesehen werden können.

#### *Leptoiulus bertkawi* Verh.

Fundorte : Jura : Schweizer Blauen (1 ♂, 1 ♀), Wildenstein (3 ♀); Elsass : Servafälle (2 ♂, 2 ♀), Lauchthal (1 ♂, 6 ♀). Seewen (1 ♂).

#### Gattung *Cylindroiulus* Verh.

##### *Cylindroiulus (Ypsiloniulus) nitidus genuinus* Verh.

Ist in meinem Untersuchungsgebiet überall der weitaus gemeinste Iulide. VERHOEFF stellte in seinem 39. Aufsatz 2 Rassen auf : *rhenanus* und *genuinus*. Die erstere, die bis heute nur im Kottenforst b/Bonn beobachtet wurde, besitzt ein Schaltstadium in der Entwicklung der ♂ (vergl. auch die Mitteilung VERHOEFFS im Zool. Anz., B. 32, p. 33-46, 2 Fig. 1900.); das zugehörige Reife-♂ « besitzt keinen typischen Uncus, sondern ist am Endglied innen nur dreieckig erweitert, zugleich länglich und am Ende mit deutlich abgegliederter Krallen besetzt. » Für die Rasse *genuinus* wurde bislang nie ein Schalt-♂ beobachtet und VERHOEFF betrachtet diese Tatsache, allerdings mit Vorbehalt, als

einen Gegensatz zu *rhenanus*. Das erste Beinpaar des ♂ von *genuinus* besitzt eine normale Uncusbildung. Ich habe nun ca. 150 ♂ eingehend zerlegt und untersucht, dabei entdeckte ich mitten unter den jurassischen Tieren plötzlich zwei typische Schalt-♂; das eine stammt aus der Teufelsschlucht, das andere aus dem Rohrgraben. Das erste Beinpaar derselben (Fig. 48) stimmt mit demjenigen des Schalt-♂ aus dem Kottenforst überein (vergl. VERHOEFFS Abbild. I im Zool. Anz., p. 43, 1900), nur ist hier, wenigstens bei einem Exemplar, endwärts noch deutlich ein Tarsalglied (*ta*) abgesetzt, dem Krallen und Nebenkralle aufsitzen. Dass das 3. Glied seinem Ursprung nach zweigliederig ist (Femur + Postfemur) zeigt sich noch in einer teilweise erhaltenen Trennungslinie (*s*). Die Tibia (*ti*) springt nach innen dreieckig vor und praeformiert so das spätere Uncusende. Die Gonopoden der Reife-♂ sind schon in allen Teilen deutlich vorgebildet, aber noch sichtlich primitiver. Die Fortsätze der Hinterblätter und die Flagella sind noch kurz, die Gabelung der Mesomerite erst angedeutet. Da ich nun nie Reife-♂ von *rhenanus* fand, dagegen an gleicher Stelle zusammen mit den beiden Schalt-♂ mehrere entwickelte ♂ der Rasse *genuinus* traf, so sehe ich mich zu der Annahme berechtigt, dass auch *genuinus* sich unter Umständen durch Schaltstadien entwickelt, glaube aber, dass der Weg der direkten Entwicklung, also mit Überspringen des Schaltstadiums, dennoch der häufigere ist. Dafür scheinen zwei Punkte zu sprechen:

1. die grosse Seltenheit der Schalt-♂ (2 : 150),
2. der Charakter der Fundorte derselben, nämlich tief eingeschnittene, feuchte, laub- und muldreiche Schluchten, wo Nahrungsüberfluss und klimatische Verhältnisse leicht eine Entwicklungselongation verursachen können, die ihren Ausdruck im Einschalten eines fakultativen Stadiums in die Entwicklung der ♂ gefunden hat. Wir haben es also auch hier in der Rasse *genuinus* mit Doppelmännchen zu tun, wo die ♂, die sich aus Schaltstadien entwickelt haben, stark in der Minderheit sind. Hier seien noch einige Zahlen zum Vergleich gegeben.

Reife-♂	: 15 <sup>mm</sup> -29 <sup>mm</sup>	mit 73-109 Beinpaaren.
Schalt-♂	} .	23 <sup>mm</sup> » 91 »
		26 <sup>mm</sup> » 99 »

Die relativ bedeutende Körperlänge und hohe Beinpaarzahl spricht ebenfalls für meine obige Annahme, dass wir es hier mit wohlgenährten Tieren zu tun haben. Es ist aus angeführten Gründen wohl kaum anzunehmen, dass je Schaltstadien gefunden werden, die zu Reife-♂ mit minimaler Segmentzahl und Körperlänge überführen.

Meine gesammelten Tiere verteilen sich auf sämtliche vier Varietäten der Rasse *genuinus*: var. *levis*, *medius*, *nitidus* und *fagi* Verh. und zwar so, dass auf die Varietäten *medius* und *nitidus* weitaus die Majorität fällt. Während die drei ersten Varietäten im ganzen Gebiet vorkommen, traf ich var. *fagi* immer, und zwar nicht selten, nur im Jura, bloss einmal in den Vogesen.

*Cylindroiulus (Aneuloboiulus) londinensis* Leach.

Dieser Iulide bevorzugt, wie schon von verschiedenen Forschern hervorgehoben wurde, das offene Gelände und haust hauptsächlich auf « schweren, lehmigen Böden oder kalkreichem Gestein » (VERHOEFF). So fand auch ich ihn massenhaft auf den der Hochterrasse aufgelagerten Lösschichten des Hügelzuges südlich von Basel, dem sog. Bruderholz. Doch fehlt es auch mir nicht an Funden von *C. londinensis* auf anstehendem Urgestein in Schwarzwald und Vogesen, so dass ich ähnliche Verhältnisse zu verzeichnen habe wie VERHOEFF sie in Nordböhmen und Sachsen gefunden hat. Ab und zu ist er auch in Wäldern zu treffen. Bezüglich der Beinpaarzahl und Körperlänge schwanken die ♂ zwischen 67 und 83 (40-46 Rumpfringe) resp. 21<sup>mm</sup>-32<sup>mm</sup>. Diese Variabilität scheint jedoch in keinerlei Beziehung zu stehen zur vertikalen Lage der Fundorte. So traf ich nahe beieinander auf gleicher absoluter Höhe ♂ von 69 und 83 Beinpaaren, im gleichen Horizont auch ♂ von 69 und das ♀,

das unter meinen Exemplaren die höchste Beinpaarzahl erreicht, nämlich 91. Interessant, aber nach den bei andern Iuliden bekannten Verhältnissen durchaus nicht verwunderlich, ist es, dass gerade die ♂ mit den höchsten Beinzahlen (83) und das ♀ mit 91 Extremitätenpaaren in dicken Laubschichten feuchter, schattiger Wälder lebten (Wald am Nordhang des Schweizer Blauen, Kehlengrabenschlucht), also im Ueberfluss von Nahrung schwelgten, während das andere Extrem im freien Feld in heißen Steinbrüchen, am dünnen Wegbord bei karger Kost erreicht wurde. So scheinen auch hier die Nahrungssorgen den bestimmenden Einfluss auf die Veränderlichkeit in Segmentation und Wachstum auszuüben, wie wir dies bereits kennen von *Tachypodoiulus albipes*, *Schizophyllum sabulosum*, *Leptoiulus simplex glacialis* u. a.

Bezüglich der Variation des Schutzblattfortsatzes (*sf*) konnte ich nichts allgemein gültiges auffinden; sie lässt sich auch nicht etwa in Parallele bringen mit derjenigen der Beinpaarzahl wie in Ostdeutschland (var. *saxonicus* Verh.), wie dies die beiden Fig. 40 *a* und *b* veranschaulichen, die nach ♂ von bezw. 69 und 83 Beinpaaren angefertigt wurden.

*C. londinensis* ist über mein ganzes Untersuchungsgebiet allgemein verbreitet und ist gemein.

### Gattung *Leptophyllum* Verh.

#### *Leptophyllum (Leptophyllum) nanum* Latz. (*gen.*)

Es wurde bis dahin angenommen, dass der Rhein für diese entschieden östliche Form die Westgrenze bilde. VERHOEFF sagt in seinem 39. Aufsatz: « In Rheinpreussen fand ich *nanum* nur rechtsrheinisch und in Süddeutschland ergab sich dasselbe, eine Reihe von Fundplätzen in Baden, Württemberg und Bayern, während Elsass leer ausging. » Dem widersprechen nun meine Resultate, indem ich in den Vogesen an unten aufgezählten Stellen 11 ♂ und 25 ♀ sammelte (im ganzen besitze ich 35 ♂ und 66 ♀). Schon früher wurde *nanum*

VON ROTHENBÜHLER im Jura nachgewiesen. Schalt-♂ habe ich nie beobachtet.

Fundorte : Jura : Bölchenfluh, Teufelsschlucht, Guldental, Galerie de Pichoux ; Elsass : Servafälle, Münster, Seewen, Lauchtal ; Baden : Hasel b/Wehr, Gutachtal.

Gattung *Tachypodoiulus* Verh.

*Tachypodoiulus albipes* C. Koch.

VERHOEFF bespricht in verschiedenen Aufsätzen die Correlation zwischen Segmentvariabilität dieses Iuliden und klimatischen Verhältnissen hier sei besonders auf seinen 39. Aufsatz verwiesen) und leitet aus seinen zahlreichen Funden die Regel ab, dass im allgemeinen die Segmentzahl mit steigender Höhe zunimmt (ähnliches erkannte schon ROTHENBÜHLER), zieht aber wohl in Betracht, « dass nicht die Höhe als solche, sondern die durch dieselbe zum Ausdruck gebrachten Existenzverhältnisse massgebend sind, also Feuchtigkeit, Belichtung, Erwärmung, Winterdauer. » Meine eigenen Funde schaffen nun in weitgehendem Masse dieser Theorie neue Stützen. Hier bringe ich zunächst eine derjenigen VERHOEFFS analoge geographisch-statistische Zusammenstellung der ♂ meiner Sammlung :

		<i>albipes</i> (gen.) 69-75 Bp.	<i>elongatus</i> 77-85 Bp.	<i>elongatissimus</i> 87-101 Bp.
300-450 <sup>m</sup> Höhe.	Reife-♂	21	27	8
	Schalt-♂	—	10	8
500-700 <sup>m</sup> Höhe.	Reife-♂	0	7	4
	Schalt-♂	—	0	1
730-950 <sup>m</sup> Höhe.	Reife-♂	3	5	6
	Schalt-♂	—	0	0

Erhellte schon aus dieser statistischen Uebersicht die Tatsache, dass, je höher wir aufsteigen, desto mehr sich das numerische Maximum nach der grössern Segmentzahl hin verschiebt, so gewinnt der oben citierte Satz im besondern an Wahrschein-

lichkeit, wenn wir jeden einzelnen Fund gesondert betrachten. Dabei zeigt es sich beispielsweise, dass die Vertreter von *albipes* (*gen.*) in der Höhe zwischen 730<sup>m</sup> und 950<sup>m</sup> an besonders exponierten Orten lebten, deren klimatische Verhältnisse zur Frühreife führen mussten, während umgekehrt die ♂ von *elongatissimus* zwischen 300<sup>m</sup> und 450<sup>m</sup> in schattigen, feuchten Wäldern und kühlen Schluchten hausten. Ein ♂ von 101 Beinpaaren besitze ich aus dem Bärenthal am Feldberg (950<sup>m</sup>), ein ♀ von 103 Extremitätenpaaren aus dem sumpfigen, schattigen Tal der Servafälle am Hochfeld.

Bezüglich des Einflusses der geologischen Verhältnisse auf die Häufigkeit des Auftretens dieses Iuliden bin ich noch zu keinen übersichtlichen, allgemein gültigen Resultaten gekommen.

*T. albipes* ist ein typisches Waldtier, findet sich unter Moos und Steinen, besonders auch unter sich abschälender Rinde.

### Gattung *Schyzophyllum* Verh.

#### *Schyzophyllum* (*Bothroiulus*) *sabulosum* Latz.

Diesen prächtigen Iuliden beobachtete ich hauptsächlich an zwei Stellen in mehreren Exemplaren: im Günsbachtal bei Münster i/Elsass und bei Falkensteig im Höllental. Diese Tierchen gehören alle zur var. *bifasciatum*. Es sei an dieser Stelle an die Massenwanderung dieses Tieres in der Nähe von Sennheim i/Elsass im Juni 1900 erinnert (erforscht und beschrieben von VERHOEFF<sup>1</sup>) als Ereignis, das in die Reihe der interessantesten Erscheinungen unter den Diplopoden meines Untersuchungsgebietes gehört und manch' wichtigen Einblick in die biologischen Verhältnisse unserer Tiere gewährt hat.

*Schyzophyllum rutitans* konnte ich nie auffinden, obwohl ich oft nach ihm gesucht und er nach der Versicherung VERHOEFFS in meinem Gebiet vorkommen muss.

<sup>1</sup> Zool. Anz., Bd. 23, p. 465-473, 1900.

## II. TEIL

## Allgemeine Kapitel.

*Zur Rumpfeinteilung und Doppelsegmentnatur der vordern Rumpfringe.*

Es dürfte hier wohl am Platze sein, anschliessend an die auf p. 708-711 besprochenen Verhältnisse bei Chordeumiden, die neue Deutung der Vulvenbezirke in der Bewertung des allgemeinen Diplopodenkörpers zu verwenden, war es doch von Anfang an das Bestreben der Forscher, für denselben eine allgemein gültige, durchgreifende Einteilung, etwa nach dem Muster der Hexapoden, zu finden. Ich schliesse mich in dieser Hinsicht durchaus der Auffassung und dem Einteilungsprinzip VERHOEFFS an (ich verweise hier auf seinen 33. Aufsatz<sup>1</sup>, p. 163, und das bereits teilweise erschienene Handbuch: *Die Diplopoden Deutschlands*, p. 42).

Nach wie vor halten wir an der von LATZEL schon angedeuteten Einteilung des Rumpfes fest, nämlich derjenigen in Thorax und Abdomen, wobei zu ersterem gehören:

1. das Collumsegment,
2. » 1. beintragende Diplosomit mit 1 Beinpaar,
3. » 2. » » » » »

Die Natürlichkeit dieser Einteilung wird wesentlich begründet durch die verschiedene Zahl und Beschaffenheit der zugehörigen Beinpaare, ferner durch die natürliche Grenze, nämlich durch die Mündungen der Geschlechtswege in beiden Geschlechtern.

Zusammen mit der Beantwortung der Frage über die Rumpfeinteilung verteidigt VERHOEFF seine Ansicht von der Doppelsegmentnatur auch der vordern Rumpfringe, welche er für den 4. Ring, der, als erster des Abdomens, immer

<sup>1</sup> Acta Ac. Leop., Bd. 92, Nr. 2, 1910.

nur ein normales Beinpaar trägt, dadurch klarstellte, dass er « Cyphosternit », Cyphopoden (Vulven und Penes und Bogenspangen als metamorphosierte Elemente des Sternits und der zugehörigen Anhänge des Prosomits des 4. Rumpfringes betrachtete und auch zu begründen suchte. Die Doppelsegmentnatur des 1.-3. Ringes ist nach seiner Aeusserung « nicht so sicher erweislich », er macht sie aber wahrscheinlich mit Rücksicht auf die Sculpturverhältnisse ihrer Pleurotergite.

Ich habe nun an Hand zweier anormaler ♀ von *Chordeuma silvestre* und *Orthochordeuma germanicum*, deren Anomalie jedoch zweifellos nur durch die Phylogenie der in Frage stehenden Organe erklärt werden kann, nachgewiesen, dass bei Chordeumiden zwischen dem 2. und 3. Beinpaar fraglos die Reste zweier Segmente (nicht nur eines einzigen) erhalten sind, dass also das « Cyphosternit », jetzt Platosternit genannt, nicht als die den Vulven zugehörige Ventralplatte aufgefasst werden darf, sondern eine Bildung sui generis, nämlich das Sternum des Prosomits des 4. Rumpfringes bedeutet, dessen Anhänge normalerweise spurlos verschwunden sind, nur noch selten als Rudimente atavistisch wieder in die Erscheinung treten. In Cyphopoden und Bogenspangen müssen jedoch die andern Zwecken dienstbar gemachten, umgewandelten Bestandteile der Anhänge und Ventralplatte des Metasomits des 3. Rumpfringes erblickt werden, dessen Doppelsegmentnatur damit erwiesen ist.

Wenn wir nun diese Befunde bei der kritischen Beurteilung der Körpertypen der übrigen (mir zugänglichen) Diplopodengruppen verwerten, um, bei wohl begründeter Annahme vollkommener Homologie unter den Bestandteilen derselben, einen allgemein gültigen Begriff zu abstrahieren, so müssen wir annehmen, dass da wo ein Platosternit oder diesem homologe Bildungen in Form von Vulvagraben, Wülsten und Verdickungen fehlen, auch die letzten Reste von Ventralplatte und Anhängen des Prosomits, die primär einmal vorhanden gewesen sind, sekundär als entbehrlich, ja hinderlich spurlos gestrichen worden sind. Der Grund der Reduktion muss, wie ich schon früher

erwähnt habe, in der freien Entfaltung der Vulven gesucht werden. Es ist daher wohl kein Zufall, dass gerade bei Chordeumiden ein Platosternit noch ausgebildet wird oder bei andern Vertretern der *AscospERMOPHORA* noch homodynamische Reste als Gruben und Wülste erhalten sind, weil bei der leichten Beweglichkeit der freien Sternite sich hier ein Druck in der Längsrichtung weit eher auszugleichen vermochte, als da, wo wie bei Iuliden und Polydesmiden durch die starke Verschmelzung von Ventralplatten und Pleurotergiten die Hemmung des 1. Beinpaars des 4. Rumpfringes in vollem Umfang zur Geltung, d. h. gleichsam viel dringender zum organischen Bewusstsein kommen musste, was hier eine viel frühzeitigere Reduktion zur Folge hatte. Die Vulven liegen also stets im hintersten Segment des Thorax.

Aus gleichen mechanischen Ursachen können wir annehmen, seien auch die Anhänge und die zugehörige Ventralplatte des vordersten Abdominalsegmentes (Prosomit des 4. Ringes) bei ♂ geschwunden. So kann, auch schon aus Gründen der Homologie mit dem weiblichen Körper, der 4. Rumpfring der ♂ ebenfalls als ein erst sekundär vereinfachtes Verschmelzungsprodukt zweier Segmente angesehen werden. Die Penes aber, wie sie unter den mir bekannten Diplopoden bei Iuliden und Protoiuliden vorkommen, müssen ohne Zweifel als homostische Bildungen der Vulven, somit als Anhangsreste des Metasomits des 3. Rumpfringes aufgefasst werden, da sie wie jene dem 2. Beinpaar dicht angelagert und weit vom 3. Extremitätenpaar entfernt sind. Diese starke Annäherung an die Hüften des 2. Beinpaars macht es auch erklärlich, dass in andern Diplopodengruppen, wo eigentliche Penisbildungen nicht vorkommen, die Vasa deferentia in die Coxen des naheliegenden 2. Beinpaars eindringen und im Bestreben, eine exponierte, günstige Ausmündung zu gewinnen, das distale Hüftende durchbohrten. Man könnte in diesem Falle annehmen, dass die Penisbildungen hier der durch Funktionswechsel bedingten weitgehenden Vereinfachung der vordern Segmente geopfert wurden.

Die in dieser Beziehung ebenfalls stark vereinfachten Verhältnisse bei Glomeriden können aus dem starken Einkugelungsvermögen erklärt werden, was noch als weiterer wirksamer Faktor die Reduktion überflüssiger Extremitäten beschleunigen musste, trotzdem Ventralplatten und Pleuren hier frei geblieben sind.

Wir können also zur Definition des Thorax und des Abdomens folgendes ergänzende bemerken:

Die hintere Grenze des Thorax wird in beiden Geschlechtern stets durch die Ausmündung der Geschlechtswege scharf markiert, gleichgültig ob dieselbe zwischen Vulventeilen, in Penes oder Hüften des 2. Beinpaars liegen. Das erste Diplosomit des Abdomens (= 4. Rumpfring) trägt im Gegensatz zu den übrigen (die Endringe ausgenommen) nur ein Gehbeinpaar (bei *Glomeris* trägt auch noch der 5. Ring nur ein Extremitätenpaar), welches als dasjenige des Metasomits aufzufassen ist, während Sternit und Extremitätenpaare des Prosomits entweder völlig rückgebildet sind oder aber deren Reste sind wie bei den Ascospermophora normalerweise in Form eines Platosternits oder von Vulvagruben, Verdickungen und Wülsten noch erhalten.

### *Allgemein zoogeographisches Kapitel.*

Schon VERHOEFF hob in seinem 50. Aufsatz<sup>1</sup>: «*Rheintalstrecken als zoogeographische Schranken*» die grosse Bedeutung des Rheines, insbesondere der Strecke Strassburg-Bodensee für die Verbreitung der Diplopoden hervor. In vielen frühern Arbeiten haben geologische und zoogeographische Studien die erd- und tiergeschichtliche Eigenart von Basel und seiner Umgebung deutlich erkennen lassen. Diese Resultate erfüllten

<sup>1</sup> Zool. Anz., Bd. 39, p. 215-220. 1912.

denn auch mich mit hohem Interesse und mit dem regen Bestreben, an einer eigentümlichen Tiergruppe die geschichtlichen Geheimnisse meiner weitem Heimat zu studieren, deren Ergründung von Alters her eine vornehme Aufgabe heimischer und auswärtiger Zoologen und Geologen bedeutete.

Ist es weniger die Reichhaltigkeit der geologischen Formationen an und für sich, so sind es doch die durch dieselbe bedingte Mannigfaltigkeit der Oberflächengestaltung, die hydrographischen, orographischen, physikalisch-chemischen und klimatischen Verhältnisse, die auch unter den Diplopoden eine relativ bedeutende Artenzahl auf doch eng begrenztem Faunengebiet erwarten lassen.

Aus den weiten diluvialen Schotter-Flächen der oberrheinischen Tiefebene wachsen direkt oder über Stufen von jurassischen und triadischen Sedimenten die gewaltigen Urgesteinshorste des Schwarzwaldes und der Vogesen bis zu der stolzen Höhe von 1500<sup>m</sup> an, mit ihren dunkeln, herrlichen Wäldern und tief eingeschnittenen Flusstälern und Klammern, in deren Schutz sich eine reiche Tierwelt noch zu halten vermag. Die kühlen, schattigen Täler, die in Aufbau und Lebewelt noch heute die unzweifelhaften Spuren einer gewaltigen Vereisung der rauhen Höhen und insbesondere weiter Talvergletscherungen in fernen, erdgeschichtlichen Epochen tragen, öffnen sich in liebliches Hügelland, an dessen sonnedurchglühten Hängen die Weintraube köstlich reift und manch' kühner Pionier der mediterranen Fauna eine zweite, gütige Heimat gefunden hat. Oberhalb Basel treten die Ufer näher zusammen. In der Richtung nach Norden leuchten hoch oben die gelben Schichtköpfe abgebrochener Muschelkalkbänke der Höhen des Dinkelbergs in der Sonne. Sie begleiten eine Strecke weit den Rhein aufwärts; diese Rolle übernimmt weiter ostwärts wiederum das Urgebirge, das auch hier von tiefen Schluchten durchschnitten ist. Südlich, über dem Rhein, schwingen sich jedoch immer höher und höher über Terrassen, Stufen und Tafeln die Kuppen und Ketten des schweizerischen Jura, in dessen Tälern und

Vorgelände sich noch Reste und Fetzen tertiärer Ablagerungen erhalten haben. In tiefen, gähnenden Schluchten, durch kühne Querriegel sucht sich oft das auf den trockenen Höhen rasch in Klüften und Löchern versickernde Wasser heute ungestüm den Weg zur Ebene und hat so manch' günstiges Refugium für die schwer bedrängten Diplopoden geschaffen. Auch hier finden sich vielerorts unverkennbare Zeichen dafür, dass vor gewaltigen Zeitläufen die allgemeine Vergletscherung der Alpen über das ganze schweizerische Mittelland bis über die Höhen des Jura sich ausgedehnt haben muss, ja teilweise ohne Zweifel mit den Gletschern des Schwarzwalds durch das Rheineis nördlich vom Bodensee in Verbindung gestanden hat. Dass diese schlimme Zeit für alle Lebewelt Europas von tiefgreifendem, nachhaltigem Einfluss auch auf unsere Diplopodenfauna gewesen, ist klar, ja muss sogar für Eigentümlichkeiten der Verbreitung mancher Formen zweifellos verantwortlich gemacht werden. Bei der Beurteilung glacialer Einwirkungen auf bestimmte Tiergruppen und der daraus gestellten Anforderungen muss auf jeden Fall in erster Linie der Lebensweise, den Existenzbedingungen und vor allem hier den aktiven und passiven Verbreitungsmitteln, wie wir dies alles bei den recenten Vertretern heute noch zu erkennen vermögen, Rechnung getragen werden.

Wenn wir den heutigen Tatsachenbestand in der Verbreitung der Diplopoden in meinem Untersuchungsgebiet ins Auge fassen, so erhellt daraus, wie schon VERHOEFF hervorgehoben hat, dass bei Basel nach dem Vorkommen bestimmter spezifischer Formen drei Gaue im Sinne der VERHOEFF'schen Einteilung Deutschlands in Provinzen und Gaue (38. Aufsatz<sup>1</sup>) zusammen treffen, nämlich die beiden westlichsten Mitteldeutschlands, denen südlich sich der Schweizer-Gau anschliesst:

1. Alemannischer Gau, Rheinwinkel zwischen Strassburg und Bodensee, also rechtsrheinisch;

<sup>1</sup> Abb. Ges. Isis, 1910, Hft 1, p. 20-66.

2. Elsässischer Gau, im Osten durch den Rhein, im Süden durch die burgundische Pforte begrenzt;

3. Schweizerischer Gau, im Norden an die beiden ersten Faunenbezirke stossend.

Wie schon aus dem speziellen Teil zu ersehen ist, gibt es nun neben Formen, die sämtlichen drei Gauen gemeinsam sind, auch solche, die einem und nur einem derselben zukommen. Ich habe im folgenden in einer übersichtlichen Tabelle die von VERHOEFF und mir (die erstern in Paranthesen) in meinem Untersuchungsgebiet aufgefundenen heimischen Diplopodenarten (*Orthomorpha gracilis* also ausgenommen) und geographisch bedeutenden Rassen zusammengestellt. Aus den Rubriken kann das Fehlen oder Vorkommen der Arten in den verschiedenen Gauen leicht ersehen werden. Das + — Zeichen bedeutet, dass das betreffende Tier in dem zuständigen Faunengebiet vorkommt, (+) dass es dort sicher, (?) dass es dort nur möglicherweise erwartet werden darf. Die hinterste Kolonne gibt die Zahl der gesammelten und untersuchten ♂ und ♀ an, so dass man sich ungefähr eine Vorstellung über die Häufigkeit der verschiedenen Arten machen kann und daraus etwa den absoluten Wert derselben in der zoogeographischen Synthese abzuschätzen vermag, zugleich einen Einblick in die Zahlenverhältnisse der Geschlechter erhält. Das letztere ist jedoch mit Kritik aufzunehmen. Bei einzelnen Arten zeigt es sich nämlich, dass die ♂ numerisch stark überwiegen. Dennoch dürfen wir aus den allgemeinen Verhältnissen schliessen, dass tatsächlich auch hier die ♀ in der Mehrzahl sind. Die ♂ werden durch den Geschlechtstrieb aus den Verstecken hervorgelockt und zur Wanderung, zur Suche nach den tatlos in Schlupfwinkeln harrenden ♀ veranlasst und fallen so dem Sammler weit eher in die Hände als diese.

	Alemannischer Gau.	Elsässischer Gau.	Schweizerischer Gau.	Anzahl der	
				♂	♀
<i>Polyxenus lagurus</i>	+	+	+		
<i>Glomeris pustulata</i> (gen.)	+		+	12	6
» <i>helvetica</i>			+	45	50
» <i>connexa</i>	+		+	3	2
» <i>intermedia trisulcata</i>		+	± <sup>1</sup>	100	175
» » <i>genuina</i>		±	+	110	140
» <i>hexasticha bavarica</i>	+			1	1
» <i>conspersa genuina</i>	+	+	+	85	154
» <i>undulata genuina</i>	+	+	+	13	21
» <i>marginata genuina</i>		+	+	126	105
<i>Orthochordeuma germanicum</i>	+	+		275	540
<i>Orthochordeumella fulvum</i>	+	+	±	8	15
» <i>pallidum</i>			+	17	14
<i>Chordeuma silvestre</i>	+	+	+	126	109
<i>Microchordeuma gallicum</i>	?	+	+	9	3
<i>Orobainosoma flavescens helveticum</i>	(+)	?	+	3	2
<i>Xylophageuma zschokkei</i>		+		23	19
» <i>vom rathi</i>	+			15	16
<i>Crasp. alemannicum alsaticum</i>	+	+	+	20	23
» » <i>bavaricum</i>	+			4	8
» » <i>brevilobatum</i>	+			3	
» » <i>brevidentatum</i>		+	+	1	7
» » <i>genuinum</i>		+	+	8	
» <i>simile silvaticum</i>			+	4	5
( » » <i>fischeri</i> )	+				
( » » <i>gen.</i> )	+				
( » » <i>oblongosinuatum</i> )	+				
( » » <i>rhenanum</i> )	+				
( » <i>vom rathi</i> )	+				
( » <i>suevicum</i> )	+				
( » <i>wehranum</i> )	+				
( » <i>productum</i> )	+			1	
	14 Arten <sup>2</sup>	9 Arten	12 Arten	1012	1415
	7 Rassen	5 Rassen	6 Rassen		

<sup>1</sup> Unterstrichenenes + bedeutet, dass die Art im betreffenden Gau unverhältnismässig häufiger ist als in den andern.

<sup>2</sup> Die in ihrer Verbreitung noch nicht sicher gestellten Formen wurden in der Zusammenstellung nicht berücksichtigt.

	Alemannischer Gau.	Elsässischer Gau.	Schweizerischer Gau.	Anzahl der	
				♂	♀
Uebertrag	14 A. 7 R.	9 A. 5 R.	12 A. 6 R.	1012	1415
<i>(Pyrgocyphosoma titianum)</i>	+			1	
<i>Macheiriophoron alemannicum</i> gen. <sup>1</sup>	+	+	+	46	31
» <i>cervinum</i>	+		+	4	10
» <i>verhoeffi</i>	+			4	6
» <i>serratum</i>	+			6	12
( » <i>wehranum</i> )	+				
<i>Helvetiosoma jurassicum</i>			+	10	4
» <i>alemannicum</i>			+	2	
» <i>cornigerum</i>			+	1	1
<i>Polydesmus complanatus</i>	+	+	+	100	65
» <i>denticulatus</i>	+	+	+	77	25
» <i>helveticus</i>			+	40	55
» <i>testaceus</i>	+			1	
<i>Blaniulus guttulatus</i>	+	+	+	1	2
<i>Monacobates tenuis</i>		+		1	
<i>Nopoiulus palmatus</i>	(+)	(+)	+	135	164
<i>Isobates varicornis</i>	+	(+)	(+)	3	4
<i>Iulus ligulifer</i>	+	+	+	20	35
<i>Leptoiulus simplex glacialis</i>	+	+	+	70	162
» <i>alpivagus suevicus</i>	+	?	+	2	3
» <i>bertkaui</i>	(+)	+	+	5	29
<i>Cylindroiulus nitidus</i> gen.	+	+	+	136	310
» <i>londinensis</i>	+	+	+	60	122
<i>Leptophyllum nanum</i>	+	+	+	30	72
<i>Tachypodoiulus albipes</i>	+	+	+	105	120
<i>Schizophyllum sabulosum</i>	+	+	+	2	8
	34 Arten	23 Arten	32 Arten	1874	2655
	7 Rassen	5 Rassen	6 Rassen	4529	

<sup>1</sup> Wurde von VERHOEFF bereits am Hohentwil gefunden, darf also schon dem alemannischen Gau zugerechnet werden.

Es wurden somit über 4  $\frac{1}{2}$  Tausend Reifetiere untersucht, dazu noch ca. 1000 Entwicklungsstufen. Sie verteilen sich auf 43 Arten. 6 weitere wurden von VERHOEFF festgestellt. Wird *Schizophyllum rutilans* (= *mediterraneum*) als noch bestimmt zu erwarten und *Orthomorpha gracilis* als eingeschleppt hinzu gezählt, so kommen also 51 Diplopodenarten in der Umgebung von Basel vor. Ohne Zweifel wird sich diese Zahl bei weiteren Forschungen noch etwas erhöhen. Von diesen genannten Arten tritt je eine in 2 und 3, 2 sogar in je 5 Rassen auf; ca. 60 Varietäten wurden besonders hervorgehoben.

Neu sind die Arten :

1. *Xylophageuma zschokkei* n. sp.,
2. *Macheiriophoron verhoeffi* n. sp.,
3.         »         *serratum* n. sp.,
4. *Helvetiosoma cornigerum* n. sp.,
5. *Monacobates tenuis* n. sp.;

die Rassen :

1. *Helvetiosoma jurassicum brevibrachium* n. subsp.,
2. *Craspedosoma simile silvaticum* n. subsp.;

die Varietäten :

1. *Glomeris intermedia trisulcata* var. *elegans* n. var.,
2.         »         »         *genuina* var. *tetrasticha* n. var.,
3.         »         *undulata* var. *conjuncta* n. var.,
4.         »         »         var. *latimaculata* n. var.,
5. *Orthochordeumella fulvum* var. *simplex* n. var.,
6. *Craspedosoma alemannicum alsaticum* var. *denticulatum*  
n. var.,
7. *Macheiriophoron alemannicum* gen. var. *globosum* n. var.,
8.         »         »         »         var. *triarticulatum*  
n. var.,
9. *Helvetiosoma alemannicum* var. *flexum* n. var.

Die Zusammenstellung der Arten und Rassen nach dem Vorkommen in den verschiedenen Gauen liefert nun folgende Resultate, wenn wir dabei nur diejenigen berücksichtigen, deren Verbreitung mit grosser Wahrscheinlichkeit endgültig sichergestellt erscheint. Es ergeben sich 7 mögliche Kombinationen :

	Alomannischer Gau.	Elsässischer Gau.	Schweizer.scher Gau.	Arten.	Rassen.	Total.
1.	+	0	0	11	6	17
2.	0	+	0	2		2
3.	0	0	+	6	1	7
4.	+	+	0	1		1
5.	0	+	+	1	4	5
6.	+	0	+	3		3
7.	+	+	+	19	1	20
				43	12	55

Es werden also zur zoogeographischen Analyse 43 Arten und 12 besondere Rassen, die den hier nicht als solche gezählten Arten *Glomeris intermedia* (2), *Craspedosoma alemannicum* (5) und *simile* (5) angehören und für die Verbreitung der Diplopoden von hohem Interesse sind, verwendet. Die obige Zusammenstellung zeigt in den Kombinationen 1.-3. die je nur einem Faunenbezirk (Gau) zukommenden Formen, in 4.-6. die je 2 Gauen gemeinsamen, dem 3. also fehlenden Arten und Rassen, in 7. schliesslich die über das ganze Untersuchungsgebiet, also in sämtlichen drei Gauen verbreiteten Diplopoden, allerdings mit einigen später noch zu besprechenden Einschränkungen. Die Liste der zuletzt genannten Gruppe setzt sich zusammen aus 19 Arten und 1 Rasse und lautet :

1. *Polyxenus lagurus*,
2. *Glomeris conspersa genuina*,
3.   »    *undulata genuina*,
4. *Orthochordeumella fulvum*,
5. *Chordeuma silvestre*,
6. *Craspedosoma alemannicum alsaticum*,

7. *Macheiriophoron alemannicum genuinum*,
8. *Polydesmus complanatus*,
9. » *denticulatus*,
10. *Blaniulus guttulatus*,
11. *Nopoiulus palmatus*,
12. *Isobates varicornis*,
13. *Iulus ligulifer*,
14. *Leptoiulus simplex glacialis*,
15. » *bertkawi*,
16. *Cylindroiulus nitidus genuinus*,
17. » *londinensis*,
18. *Leptophyllum nanum*,
19. *Tachypodoiulus albipes*,
20. *Schyzophyllum sabulosum*.

#### Alemannischer Gau.

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, heimateten hier 34 Arten und 7 Rassen. Davon sind nicht weniger als 9 Arten und 2 Unterarten endemisch, kommen also nur im alemannischen Rheinwinkel vor. Diese sind:

1. *Xylophageuma vom rathi*,
2. *Craspedosoma vom rathi*,
3. » *wehranum*,
4. » *productum*,
5. » *suevicum*,
6. » *simile fischeri*,
7. » *oblongosinuatum*,
8. *Pyrgocyphosoma titianum*,
9. *Macheiriophoron verhoeffi*,
10. » *serratum*,
11. » *wehranum*.

Folgende Formen sind in Südbaden, aber auch weiter östlich und nördlich weit verbreitet, haben jedoch den Rhein west-

wärts und südlich nicht überschritten, fehlen also im elsässischen und schweizerischen Gau vollständig :

1. *Glomeris hexasticha bavarica*,
2. *Craspedosoma alemannicum bavaricum*,
3.       »                   »       *brevilobatum*,
4.       »                   *simile genuinum*,
5.       »                   »       *rhenanum*,
6. *Polydesmus testaceus*.

#### Elsässischer Gau.

Der Bestand der Diplopoden setzt sich hier bloss aus 23 Arten und 5 Rassen zusammen, davon sind nur 2 Species endemisch, nämlich :

1. *Xylophageuma zschokkei*,
2. *Monacobates tenuis*.

Letztere darf, wie schon erwähnt worden ist, wohl noch aus dem angrenzenden Frankreich erwartet werden, das heute als die eigentliche Heimat der Blaniuliden gilt; die zweite Art der Gattung (*Monacobates monoecensis*) wurde in der Gegend von Monaco gefunden. So ergibt sich die wichtige Tatsache, dass der elsässische Gau, soweit wir heute dessen Diplopodenfauna kennen, eine einzige ureigene, bodenständige Form, *Xyl. zschokkei* besitzt, gegenüber 11 solchen in Südbaden.

#### Schweizerischer Gau.

Dieser stellt sich bezüglich der gesamten Artenzahl nahezu so günstig wie der alemannische, nicht jedoch in Hinsicht auf die autochthone Komponente, aber doch bedeutend vorteilhafter als die Vogesen. Ich stellte das Vorkommen von 32 Arten und 6 Unterarten fest, wovon 3 Arten und 1 Rasse endemisch sind, nämlich :

1. *Helvetiosoma jurassicum*,
2.       »                   *alemannicum*,

3. » *cornigerum*,
4. *Craspedosoma simile silvaticum*.

Drei weitere Species sind weiter südlich aus andern Gegenden der Schweiz ebenfalls bekannt, haben jedoch die Grenzlinie Bodensee-Basel-Burgunderpforte nicht überschritten; es sind dies :

1. *Glomeris helvetica*,
2. *Orthochordeumella pallidum*,
3. *Polydesmus helveticus*.

Wenn wir zunächst von den allgemein vorkommenden Formen absehen, so ist noch besonders hervorzuheben, dass die Verbreitung von 3 Arten durch die Rheinstrecke Bodensee-Basel nicht behindert wird, die also sowohl den schweizerischen, wie den alemannischen Gau besiedelt haben, dem Elsass jedoch fehlen, nämlich :

1. *Glomeris pustulata*,
2. » *connexa*,
3. *Macheiriophoron cervinum*.

Nur linksrheinisch und zwar sowohl im elsässischen wie im schweizerischen Gau, nicht aber im alemannischen Rheinwinkel hausen folgende Formen, für die also heute die burgundische Pforte keine Verbreitungsschranke mehr bildet :

1. *Glomeris intermedia trisulcata*,
2. » » *genuina*,
3. » *marginata*,
4. *Craspedosoma alemannicum brevidentatum*,
5. » » *genuinum*.

In etwas beschränktem Masse gehört auch *Macheiriophoron alemannicum* gen. hierhin, da es von VERHOEFF aus dem alemannischen Gau nur erst vom Hohentwil bekannt ist, von mir jedoch nie in Südbaden gefunden wurde. Die Form beginnt wohl erst durch östliche Bodenseeuwanderung siehe unten die Eroberung des Schwarzwaldes.

Eigenartig ist die Verbreitung von *Orthochordeuma germanicum*, das sich im Elsass und in Südbaden häufig findet, südlich der Linie Bodensee-Basel-Burgunderpforte jedoch nie gesehen worden ist, sondern hier durch die verwandte Gattung *Orthochordeumella* vertreten wird.

Es kann mir nun wohl niemand verargen, wenn ich bei der Erwähnung und sachlichen Besprechung der bestehenden Tatsachen nicht Halt mache, sondern mit gutem Recht dieselben synthetisch mit andern Ergebnissen heimatlicher Forschung in Einklang zu bringen suche, ohne, wie ich meine, das Objekt strafbar zu vergewaltigen und unter das Joch einer willkürlichen Phantasie zu beugen. Es ist dies aber nicht nur das Recht, es ist doch schliesslich auch Pflicht des Forschers, seine Resultate nach Möglichkeit in den Dienst eines grossen Ganzen zu stellen, um so durch Ketten der Kausalität in der umfassenden Kenntnis alles Naturgeschehens immer weiter und weiter zu kommen und immer freudiger, immer staunender das gewaltige, geheimnisvolle Wirken und Walten der Naturkräfte durch verflossene Aeonen bis heute und in alle Zukunft zu erkennen und zu verstehen.

Schon VERHOEFF hat es in seinem 50. Aufsatz versucht, in grossen Zügen das Schicksal der so interessant zusammengesetzten Diplopodenfauna der Südwestecke Deutschlands und der angrenzenden schweizerischen Gebiete, soweit sie ihm damals bekannt war, zu entwerfen. Ich habe neue Bausteine gesammelt. Schon dem genannten Forscher war die grosse Armut an endemischen, wie, wenn auch in weniger ausgeprägter Masse, allgemein verbreiteten Formen (nicht Individuenzahl) des elsässischen Gaues gegenüber Südbaden aufgefallen. Durch die Ergebnisse meiner Arbeit tritt dieser Unterschied noch deutlicher hervor. Das vielfach Neue und Abweichende beeinflusst das allgemeine Bild jedoch nur wenig. Für diese Erscheinung macht VERHOEFF die orographischen und hydrographischen Verhältnisse Frankreichs verantwortlich, dessen sämtliche bedeutende Wasserstrassen (Mosel, Maas, Seine, Loire) so eigentümlich orientiert sind, dass sie eine

Einwanderung von Elementen der reichen südfranzösischen Fauna von Westen und Südwesten in das Rheintal stark beeinträchtigen mussten. Das Rhonetal sei aber keine günstige Wanderstrasse gewesen, einmal wegen des nahen Herantretens der französischen Mittelgebirge an den Strom von Westen, dann auch wegen der weiten Ausdehnung des Rhonegletschers und der durch diese beiden Faktoren bedingten wechselvollen klimatischen Verhältnisse. Trotzdem seien einige Diplopodenarten auf dieser Zugstrasse durch die burgundische Pforte bis ins Rheintal gelangt (*Schizophyllum rutilans*, *Chaetechelyne vesuviana*). Weit günstiger stelle sich in dieser Beziehung Südbaden, überhaupt das rechtsrheinische Süddeutschland, da das Flusssystem der Donau eine unverhältnismässig bessere Wanderstrasse für Diplopoden gewesen und es heute noch sei, auf der manche östliche Form bis an den Rhein geführt worden sei, hier aber eine unüberbrückbare Schranke gefunden habe. VERHOEFF betont ferner, dass die grosse Zahl endemischer südwestdeutscher Formen des alemannischen Gaues (heute kennen wir 9 solcher Arten und 2 Rassen) « ein wichtiges lebendiges Dokument dafür sei, dass in diesen Teilen Deutschlands während der Eiszeit kein grönländisches Klima geherrscht haben kann. »

Ich möchte nun hervorheben, dass in dieser Hinsicht die Verhältnisse in den Vogesen während der Glacialperiode bei weitem ungünstiger lagen, als im Schwarzwald. Wir wissen, dass die Vergletscherung des den reichen Niederschlag führenden Weststürmen viel stärker ausgesetzten Wasgenwaldes bedeutend umfangreicher war, als die des Schwarzwalds. Noch heute fristen dort etwa 80 Arten der Flora der Alpen, der Pyrenäen und Skandinaviens fern der grossen Heimat ihr Dasein. Diese klimatischen Verhältnisse bedingen es, dass wir im Elsass heute in beschränktem Masse etwas von der Formenarmut des Nordens finden. Die praeglacial autochthonen Arten, wenn solche hier je gehaust haben, waren nicht beweglich genug, um durch Zurückweichen dem unerbittlich auf sie eindringenden Schicksal zu entfliehen und sind ihm frühzeitig erlegen.

Nur noch eine einzige zweifellos endemische Form der Vogesen kennen wir heute: *Xylophageuma zschokkei*. Die Gattung *Xylophageuma* ist heute in zwei scharf getrennten Arten bekannt (*vom rathi* und *zschokkei*), die durch keinerlei Uebergänge miteinander verbunden sind. *X. vom rathi* wurde zum ersten Mal von VERHOEFF im Jahre 1911 in der Haselhöhle bei Wehr als solches entdeckt. Im gleichen Jahre traf ich das Tierchen an verschiedenen oberirdischen Stellen des Schwarzwaldes und zwar in hochgelegenen Felsnischen und in kühlen, feuchten Waldschluchten. Bald darauf fand ich an ähnlich charakterisierten Lokalitäten der Vogesen die neue Species *X. zschokkei*. Die Möglichkeit, die neue Form auch im Verbreitungsareal der andern und umgekehrt aufzufinden, scheint mir, wenn ich neben den allgemeinen Verhältnissen bei Diplopoden den besondern Charakter in Lebensweise und Vorkommen, sowie die wahrscheinliche Stammesgeschichte des Tieres in Betracht ziehe, nirgends ferner zu liegen als hier. Das Genus *Xylophageuma* ist bis heute ausserhalb der Vogesen und der südbadischen Gebirge nirgends gefunden worden. Verwandte Gattungen (*Hylebainosoma*, *Orobainosoma*) wohnen, Ebenen meidend, in feuchten Waldungen der Tatra, Bosniens, Oesterreichs, Bayerns und der Schweiz (*Orobainosoma flavescens* steigt bis in die alpinen Regionen und ist auch durch die Mittelgebirge Deutschlands verbreitet). *Xylophageuma* ist also eine endemische Gattung der Südwestecke Deutschlands. Wie ich schon im speciellen Teil hervorgehoben habe, stimmen die beiden Species im Habitus bis auf wenige Einzelheiten und im Bauplan der Gonopoden vollkommen überein. Die Annahme zwingt sich daher direkt auf, dass die beiden Arten einst in einer gemeinsamen, etwa über das Gebiet des heutigen Elsass und Südbaden verbreiteten Ursprungsform verbunden waren und dass, wenn auch nicht die Rheintalgrabenversenkung als solche, so doch ihre Folgeerscheinungen (See- und Flussbildung) schliesslich das einheitliche Heer in zwei grosse Lager teilte. Auf diese Weise war und blieb eine Durchmischung ausgeschlossen. Im Laufe einer progressiven Entwicklung musste dieser Umstand

endlich zur Differenzierung « guter » Arten führen, was seit jenen Ereignissen zeitlich wohl möglich war (die Rheintalgrabenversenkung fällt zur Hauptsache ins Miocän). Hüben wie drüben hat das Tierchen die prüfungsreiche Zeit der allgemeinen Vergletscherung, ohne die alte Heimat zu verlassen, glücklich überstanden. Es mag ihm dabei die grosse Anspruchslosigkeit an Raum- und Nahrungsverhältnisse, die es heute noch zeigt, tröflich zu gute gekommen sein, gleichgültig ob es sich diese Vorzüge der Genügsamkeit erst gezwungenermassen während der Glacialperiode erwarb. (Man denke nur an die armseligen Existenzverhältnisse, unter welchen es in der Haselhöhle so vorzüglich gedeiht.) Die Erinnerung an die fernen Tage der Not ist ihm bis heute geblieben, findet es sich doch nur an den einstigen Zuständen klimatisch am nächsten stehenden Lokalitäten und entwickelt sich *X. vom rathi* noch besser (bedeutendere Körpergrösse) in der thermisch tief eingestellten und innerhalb enger Temperaturamplitude schwankenden Haselhöhle, wo es zugleich der einzige vorkommende Diplopoide ist. Beide Arten haben sich nur gerade so weit entwöhnt, als es die Verhältnisse unbedingt erforderten, was in ihrer Lebensweise erklärlich erscheint. Aus diesem Grunde, weil sie die kühlen, feuchten Schlupfwinkel nie wieder verlassen haben, wenigstens nicht in bedeutendem Masse, um etwa einem aus unbequemen Verhältnissen resultierenden Wandertrieb zu genügen, hat keine Durchmischung mehr stattgefunden und sind sie bei einheitlichen Lebensbedingungen formfest, konservativ geworden.

Die Einwanderung von Diplopoden aus dem relativ reich bevölkerten Süden (Schweizerischer Gau) ins Elsass war aber von Alters her durch das wechselvolle geologische Geschick der burgundischen Pforte behindert. Lange Zeit mochte der Rhein während der frühglacialen oder spätpliocänen Epoche seine breiten Schmelzwasserfluten durch die schon bestehende Talrinne zwischen Schwarzwald und Jura in direkter Fortsetzung seines ostwestlichen Oberlaufes durchs Oberelsass nach dem Tal der Saône gewälzt haben, wie A.

GUTZWILLER<sup>1</sup> an Hand der Form und Lagerung der Gerölle des sog. oberelsässischen Deckenschotters (= fluvioglaciale Ablagerung der ältesten, 5. Eiszeit) nachgewiesen hat. Erst später wurde der Rhein aus dieser Richtung nach Norden in das heutige Rheintal abgelenkt. Diese Tatsache und ihre Folgereischeinungen schufen jedenfalls für die weitere Verbreitung der Diplopoden ungünstige Verhältnisse. Dass in der Neuzeit die burgundische Pforte mit ihren ausgedehnten Waldungen und ihrem Mangel an durchziehenden Flüssen für wanderfrohe Tiere keine Schranke mehr bildet, zeigt gewissermassen in Form einer Vorstufe successiver Invasion die spezifisch schweizerische Art *Orthochoordeumella fulvum*, die bereits die südlichsten Täler der Vogesen erobert hat. Ebenso ist *Polydesmus helveticus* schon durch die burgundische Pforte gegen den Wasgenwald vorgedrungen; ich habe ihn bereits bei Belfort getroffen. An ein Auswandern der Helvetiosomen aus den Schluchten des Jura nach Norden ist bei dem Mangel günstiger, vermittelnder Lokalitäten nicht zu denken, sie dürfen daher aus den Vogesen auch nicht erwartet werden. *Orthochoordeumella pallidum* scheint, auch in Rücksicht auf das vollkommene Fehlen im alemannischen Gau, bezüglich des Verbreitungsbestrebens weit konservativer zu sein, als das wanderlustige *Orthochoordeumella fulvum*. *O. pallidum* habe ich nie ausserhalb der waldigen Hochtäler und Schluchten des Schweizer-Jura gefunden, während *fulvum* von hier auch in die Ebene hinabgestiegen ist und z. B. die ausgedehnten, bewaldeten Diluvialflächen des Bruderholzes besiedelt hat.

Aus den oben geschilderten Verhältnissen lässt sich auch die Tatsache verstehen, dass, wenn wir von den allgemein verbreiteten Formen absehen, die jurassische Fauna neben spezifischem Charakter nähere Verwandtschaft zur elsässischen als zur badischen zeigt, da die Schranke zwischen jenen zwei Gauen frühe gefallen ist; zwischen Jura und Schwarzwald besteht sie heute noch.

<sup>1</sup> Die Gliederung der diluvialen Schotter etc., Verh. Ges. Basel, Bd. 23, 1912.

Für einige sowohl links- wie rechtsrheinisch vorkommende Formen nimmt VERHOEFF eine aktive Umwanderung des Bodensees bzw. des Mainzer Beckens durch Ueberschreiten des Rheines auf der als geographische Schranke jungen Strecke Bingen-Bonn an. Für die Richtigkeit dieser Ansicht sprechen besonders die heutigen Verbreitungsareale von *Glomeris marginata* und *intermedia*. Sie setzt voraus, dass diejenige Art, für die sie in Anwendung kommen soll, auf der ganzen Wanderstrasse noch heute zu finden ist. Diese Theorie kann daher nicht in Anspruch genommen werden für die Erklärung der eigenartigen, VERHOEFF allerdings noch nicht bekannten Verbreitung von *Orthochordeumella fulvum* und *Craspedosoma simile silvaticum* (vielleicht auch von *Craspedosoma alemannicum alsaticum*), die auf der erwähnten Zugstrasse nicht bekannt sind. Hier müssen lokale Faktoren bestimmend gewirkt haben. *O. fulvum* ist nicht nur in die Südvogesen eingedrungen, sondern findet sich auch schon rechtsrheinisch auf Trias des dem Schwarzwald südlich vorgelagerten Dinkelbergs. *Crasp. simile silvaticum*, dessen nahe Verwandte von Osten her bis in die unmittelbare Nähe des rechten Rheinuferes treten, ist heimisch in dem wohl einst ans linke Ufer angelehnten Reinacherwald (südlich Basel). *Craspedosoma alemannicum alsaticum* ist von mir an verschiedenen Stellen des Schwarzwaldes gefunden worden, doch nur in wenigen Exemplaren. Die Hauptmasse liegt entschieden linksrheinisch, wo dies die häufigste *Craspedosoma*-Art ist. Für sie könnte noch am ehesten östliche Bodenseeumwanderung angenommen werden, doch fehlen bis heute Kontrollfunde auf der Wanderstrasse. Für die beiden andern Arten müssen jedoch zur Deutung der Verbreitungsverhältnisse andere Erscheinungen ins Auge gefasst werden. Man könnte hier eine einigermaßen befriedigende Erklärung im sog. Mäandern der Flüsse suchen. Es ist ja bekannt, dass auch der Rhein, wie hauptsächlich das Wechseln in der Lagerung und Zusammensetzung der jungdiluvialen Schotter zeigt, sehr oft innerhalb weiter Grenzen sein Flussbett in der allgemeinen Stromrichtung gewechselt hat. So muss es

vorgekommen sein, dass von Diplopoden besiedelte Wälder, die damals ja noch viel weiter durch die ganze Ebene ausgedehnt waren, die Ufer passiv vertauschten, also z. B. ohne Ortsveränderung durch blosse Verschiebung des Flusslaufes etwa nach einer gewaltigen Flutzeit auf die entgegengesetzte Rheinseite zu liegen kamen, wodurch die in dieser Waldinsel enthaltenen Tiere in den Stand gesetzt wurden, ohne bedeutendes Hindernis eine neue Heimat zu besiedeln. Auch mögen durch gewaltige Hochwasserfluten Teile des Waldufers abgenagt, weggerissen und ans andere Ufer getrieben worden sein. Ähnliche Erscheinungen müssen auch in der Theorie der Bodenseeuwanderung angenommen werden, wo das Mäandern des Rheines in dortigen weiten Ebenen noch in ausgedehnterem Masse stattgefunden haben muss. Die Tiere fanden doch dort im weit hinaus vorgeschobenen Rheineis oder dann wenigstens in dessen mächtigen Schmelzwassern eine Schranke, die seit uralten Zeiten bis heute immer bestanden hat.

Es ist doch geradezu eigenartig, dass die beiden Formen des Reinacherwaldes, die nach den heutigen Kenntnissen über die Verbreitung nicht weit und allgemein in allen 3 Faunenbezirken vorkommen, nämlich *Orthochordeumella fulvum* und *Crasp. simile silvaticum* im Rhein keine Schranke, wie er es für so manche andere Arten im absoluten Sinne bedeutet, gefunden haben. *Crasp. simile* hat, von Osten kommend, als bekanntermassen äusserst variationsfähig im linksrheinisch abgetrennten Areal seit der Zeit, da der Rhein immer mehr und mehr sich ein definitives Strombett schuf, eine neue Rasse zu bilden vermocht, während das formfeste, conservative *O. fulvum* auch drüben seine ursprünglichen Charaktere beibehalten hat. Es mag sein, dass weitere Nachforschungen das Bild dieser Verbreitungsverhältnisse noch zu ändern vermögen.

Ueber den direkten Einfluss geologischer Formationen auf das Vorkommen bestimmter Diplopodenarten kann ich noch keine sichern Resultate verzeichnen.

Der Vergleich mit den Forschungsergebnissen in andern

Tiergruppen lässt wohl in einigen Punkten eine gewisse Analogie nicht verkennen, aber andererseits zeigen sich in Verbreitung und Zusammensetzung der Faunen besonders gegenüber Diplopoden tiefgreifende Unterschiede, für die jedoch, wie schon des öftern hervorgehoben wurde, die Verbreitungsart der letztern verantwortlich gemacht werden kann und muss. Die Verbreitungsmittel der Diplopoden sind eben unverhältnismässig schwächere als etwa die der Wirbeltiere, Käfer, Schmetterlinge, Spinnen etc. L. DÖDERLEIN, der vorzügliche Kenner der Vogesen, sagt in seinem Aufsatz: *Die Tierwelt von Elsass-Lothringen* (1905, in: « Das Reichsland Elsass-Lothringen ») auf p. 1: « Die grösste Aehnlichkeit zeigt unsere einheimische (elsässisch-lothringische) Tierwelt mit der des Nachbarlandes Baden, wo ihr die gleichen Daseinsbedingungen geboten sind wie bei uns. So enthält z. B. eine Zusammenstellung der Käferfauna des Elsass mit ganz verschwindenden Ausnahmen dieselben Arten, wie sie aus dem Grossherzogtum Baden bekannt sind. »

Dieser Satz ist in Bezug auf Diplopoden mit Vorsicht und unter Beachtung der durch die im obigen klargestellten Tatsachen gebotenen Einschränkungen anzuwenden. Eine nahe Verwandtschaft zwischen der badischen und elsässischen Fauna ist z. B. auch hier durch die eigenartige Gattung *Xylophageuma* gegeben. Im Vorkommen oder Fehlen vieler anderer Formen zeigt sich aber andererseits ein bedeutender Gegensatz zwischen den beiden Faunenbezirken. Dies erscheint auf den ersten Blick paradox. Der scheinbare Widerspruch lässt sich eben nur in den historischen Verhältnissen, in den wechselnden, aber kausal eng verknüpften Geschicken des Landes und der Tierwelt verstehen. Andererseits gibt auch DÖDERLEIN bekannt, dass auf dem Kamm der Hochvogesen eine geringe Anzahl echt alpiner Formen vorkomme und dass an den Südhängen der den Vogesen vorgelagerten Hügel und Vorberge « eine hoch charakteristische Tierwelt entwickelt sei, die besonders interessant werde durch das stellenweise Vorkommen von südeuropäischen Formen wie *Lacerta viridis*, *Mantis religiosa*, *Ephippigera vitium* u. a. »

### Zusammenfassung.

Die Diplopodenfauna der Umgebung Basels, wie letztere im Vorwort umgrenzt wurde, setzt sich nach dem Stand unserer heutigen Kenntnisse aus 51 Arten zusammen, wovon je eine in 2 und 3, 2 in 5 Rassen auftreten.

Neu wurden beschrieben : 5 Species, 2 Subspecies, 9 Varietäten und 3 Monstruositäten, welch' letztere vielleicht auch als Schalstadien aufzufassen sind, die dann zum ersten Mal für Chordeumiden nachgewiesen wären.

Nach dem Bestand an spezifischen Formen lässt sich das geologisch und topographisch reich gegliederte Gebiet um Basel in 3 getrennte G a u e teilen :

1. Alemannischer Gau,
2. Elsässischer Gau,
3. Schweizerischer Gau.

Der elsässische Gau zeichnet sich durch relative Formenarmut seines Bestandes aus, insbesondere in dessen autochthoner Komponente. Er besitzt nur eine einzige endemische Art : *Xylophageuma zschokkei*. Die Ursache findet sich einerseits in den grossen Schwierigkeiten der Immigration, die in den orographischen und hydrographischen Verhältnissen der Umgebung und Frankreichs geboten sind, andererseits in den ungünstigen Existenzmöglichkeiten während der Glacialperiode. In direktem Gegensatz hierzu steht der alemannische Gau, wo eine reiche Diplopodenfauna haust, wovon 9 Arten und 2 Rassen, also mehr als  $\frac{1}{4}$  des gesamten Bestandes, endemisch sind. Diese Formen haben die Eiszeit in der nie so stark wie die Vogesen vergletscherten Heimat glücklich überstanden. Der schweizerische Gau stellt sich bezüglich seiner Formenfülle zwischen die beiden benachbarten Faunengebiete, zeigt nähere Verwandtschaft zum Elsass, da die zwischenliegende Schranke für wanderlustige Formen längst gefallen ist.

Die Durchmischung der links- und rechts-rheinischen Fäunen wurde, wie die Verbreitung einiger Formen stufenweise heute noch zeigt, einmal durch Umwanderung des Bodensees und des Mainzer-Beckens, dann auch, die vorige teilweise bedingend, durch passiven Uferwechsel ihrer Wohnstätten durch die Arbeit und das Mäandern des Rheines erreicht.

*Xylophageuma* nimmt in seiner Verbreitung eine eigenartige Stellung ein. Die Gattung ist endemisch für Schwarzwald und Vogesen, wo sie in zwei getrennten, guten Arten entwickelt ist, die auf das entschiedenste auf eine gemeinsame Stammform hinweisen, die wohl einst das heutige Südbaden und Elsass bewohnt hatte, dann aber durch die Folgeerscheinungen der tektonischen Ereignisse im Rheintal in zwei getrennte Lager gespalten wurde. Die Erinnerung an die Eiszeit klingt heute noch nach in der eigentümlichen Lebensweise der interessanten Tierchen.

Die Komplikation der Verbreitungsverhältnisse der Diplopoden ist eine grosse und kann nur als Konsequenz der primitiven aktiven und passiven Verbreitungsmittel, die den Tieren zu Gebote stehen, ihrer Lebensweise und Existenzbedingungen und der daraus gefolgerten Vergangenheit der einzelnen Arten richtig verstanden und gewürdigt werden.

Es wurden also zum Zweck einer naturgetreuen zoogeographischen Synthese die Verbreitungsareale der einzelnen Formen nach Möglichkeit genau fixiert. Ich darf hier wohl füglich behaupten, dass ich zur Lösung dieser Hauptaufgabe meine ganze Arbeitskraft eingesetzt habe, mir die schwere Mühe der vielen, anstrengenden Excursionen nie verdriessen liess. Dabei hat sich manches Neue ergeben. Dann wurden auch einige biologische und morphologische Verhältnisse geklärt, wovon hauptsächlich das Auffinden eines normalen Sternits und zugehörigen Beinpaarrudimentes (Fig. 6) als Reste des sonst vollkommen gestrichenen ersten Extremitätenpaares des 8. Diplosomits bei einer atavistischen Monstruosität von *Orthochordeuma germanicum* nochmals hervorgehoben sei.

Ferner sei verwiesen auf die Klarstellung des Baues der Gonopoden und der Vulven von *Orthochordeumella*.

Von Bedeutung für die Einteilung des Diplopodenkörpers und die Theorie der Doppelsegmentnatur der vordern Rumpfringe ist das Erkennen der Selbstständigkeit des Platosternits (früher Cyphosternit) bei Chordeumiden, das normalerweise als rudimentäre Ventralplatte hinter den Vulven auftritt, bei zwei rückschlagenden ♀ jedoch noch deutliche Anhangsreste trug (Fig. 15). Sie gehören mit dem Platosternit zum Prosomiten des 4. Diplosomits, während Cyphopodite und Bogenspangen als metamorphosierte Elemente von Sternum und Extremitäten des Metasomits des 3. Ringes zu betrachten sind. Die Doppelsegmentnatur des 3. und 4. Rumpfringes ist somit endgültig bewiesen. So rückt nun auch die Geschlechtsmündung bei ♀ in das Ende des Thorax. Dieses wichtige Resultat wird unter Annahme homologer Verhältnisse auch auf den Körperbau der ♀ sowohl wie der ♂ der übrigen mir bekannten Diplopodentypen übertragen, so dass sich nun eine einheitlichere Definition der Hauptabschnitte des Diplopodenkörpers als bislang formulieren lässt, die sich kurz so ausdrückt:

Das Ende des Thorax wird in beiden Geschlechtern durch die Ausmündung der Geschlechtswege markiert; alles was hinter derselben liegt, gehört zum Abdomen (die Cyphopodite der ♀ sind natürlich zum Thorax zu zählen).

*Chordeuma nodulosum* wurde, als sehr wahrscheinliche ontogenetische Entwicklungsförm der Gattungen *Orthochordeuma* und *Orthochordeumella*, aufgehoben.

### Verzeichnis der hauptsächlichsten Bestimmungslitteratur.

Bis zum Jahre 1902 wurde von H. FÄES in seiner Dissertation *Myriopodes du Valais*, Revue suisse de Zool., t. 10, 1902) ein ausführliches Verzeichnis der Litteratur zusammengestellt, die auch für mich in Betracht kam. Hier sei nur noch kurz auf

einige neuere Publikationen zusammenfassend verwiesen, die zur Bestimmung der oben genannten Gattungen und Arten verwendet wurden. Im übrigen beachte man die einschlägigen Litteraturangaben in Fussnoten.

1. BRÖLEMANN, H. W. *Symphyles et Diplopodes monégasques*. Bull. Mus. océanogr. Monaco, N° 23, 1905.
2. VERHOEFF, C. *Beiträge zur Kenntnis palaearkt. Myriopoden*. IX. Aufsatz: *Zur Systematik, Phylogenie u. vergl. Morphologie der Iuliden und über einige andere Diplopoden*. Arch. Naturg., Jahrg. 65, 1. Bd., p. 183-230, Taf. 15-18. 1899.
3. ID. *Über Diplopoden*. 4. (24.) Aufsatz: *Zur Kenntnis der Glomeriden (zugleich Vorläufer einer Glomeris-Monographie)*. Arch. Naturg., Jahrg. 72, 1. Bd., p. 107-226, Taf. 13 u. 14. 1906.
4. ID. *Über Diplopoden*. 10. (30.) Aufsatz: *Zur Kenntnis der Iuliden und über einige Polydesmiden*. Arch. Naturg., Jahrg. 73, 1. Bd., p. 423-474, Taf. 15 u. 16. 1907.
5. ID. *Über Diplopoden*. 11.-15. Aufsatz (31.-35.): *Beitr. z. Kenntn. der Glomeriden, Iuliden, AscospERMOPHORA und Lysiopetaliden, sowie zur Fauna Siziliens etc.* Nova Acta. Abh. der kaiserl. Leop. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher, Bd. 92, p. 139-448, Taf. 1-9. 1910.
6. ID. *Über Diplopoden*. 16. (36.) Aufsatz: *Zur Kenntnis der Glomeriden*. Zool. Anz., Bd. 35, p. 101-124, 22 fig. 1909.
7. ID. *Über Diplopoden*. 17. (37.) Aufsatz: *Deutsche Craspedosomiden*. Sitzber. Ges. naturf. Fr., Berlin, Jahrg. 1910, N° 1, p. 19-62, Taf. 2 u. 3. 1910.
8. ID. *Über Diplopoden*. 19. (39.) Aufsatz: *Iuliden und AscospERMOPHORA*. Jahresb. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ., Jahrg. 1910, Bd. 66, p. 337-398, Taf. 13 u. 14. 1910.
9. ID. *Über Diplopoden*. 20. (40.) Aufsatz: *Neuer Beitrag z. Kenntnis der Gattung Glomeris*. Jahresb. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württ., Bd. 67, p. 78-147, Taf. 1. 1911.
10. ID. *Zur Kenntnis der Craspedosomiden-Gattungen Helvetiosoma und Orotrechosoma*. (Über Diplopoden, 44. Aufsatz). Zool. Anz. Bd. 38, p. 17-31, 8 Fig. 1911.
11. ID. *Xylophageuma, eine neue Gattung der Orobainosomidae*. (Über Diplopoden, 45. Aufsatz). Zool. Anz., Bd. 38, p. 193-208, 4 Fig. 1911.

12. ID. *Zur Kenntnis des Mentum der Iuloidea und über Protoiuliden.* (Über Diplopoden, 49. Aufsatz). Zool. Anz., Bd. 38, p. 531-546, 6 Fig. 1911.
13. ID. *Zur Kenntnis deutscher Craspedosomen.* (Über Diplopoden, 53. Aufsatz). Sitzber. Ges. naturf. Fr. Berlin, Jhg. 1912, p. 67-90, Taf. 2. 1912.
14. ID. *Zur Kenntnis deutscher und norwegischer Craspedosomen.* (Über Diplopoden, 54. Aufsatz). Zool. Anz., Bd. 39, p. 499-511, 8 Fig. 1912.

---

### FIGURENERKLÄRUNG

---

#### TAFEL 17.

- FIG. 1. — *Orthochordeuma germanicum* Verh. Stück des Sternits des vordern Gonopodensegments mit Gonopod.
- FIG. 2. — Id. Seitenlappen des 7. männlichen Pleurotergits von innen.
- FIG. 3. — *Orthochordeuma germanicum monstrositas* ♂. Rechte Hälfte der hintern Gonopoden mit Ventralplatte und Tracheentaschen.
- FIG. 4. — Id. Vorderes Gonopodensegment von hinten gesehen.
- FIG. 5. — *Orthochordeumella pallidum* Roth. Hintere Gonopoden von hinten gesehen.
- FIG. 6. — *Orthochordeuma germanicum monstrositas* ♂. Sternithälfte mit Beinrudiment des 1. Segmentes des 8. Rumpfringes.
- FIG. 7. — *Orthochordeumella fulvum* (Roth.) Verh. Seitenlappen des 7. männlichen Pleurotergits von innen.
- FIG. 8. — *Orthochordeumella pallidum*. Roth. Cyphopodit und Bogen spanne (*bs*) von oben gesehen.
- FIG. 9. — *Orthochordeumella fulvum* (Roth.) Verh. Ebenso.
- FIG. 10. — *Chordeuma silvestre* (C. K.) Verh. Seitenlappen des 7. männlichen Pleurotergits von innen.
- FIG. 11. — *Orthochordeumella fulvum* var. *simplex* n. var. Vordere Nebgonopoden von hinten gesehen.
- FIG. 12. — *Orthochordeumella pallidum* Roth. Linker Telopodit der vordern Nebgonopoden mit Rudiment.
- FIG. 13. — *Chordeuma silvestre monstrositas* II. Vorderes Gonopodensegment.

FIG. 14. — *Id. monstrositas* l. Ebenso.

FIG. 15. — *Ch. silvestre* (C. K.) Verh. Platosternit mit rudimentärem Beinpaar des ♀ von Niederlauchen (Vogesen).

## TAFEL 18.

FIG. 16. — *Xylophageuma zschokkei* n. sp. Ein rechtes 8. Bein des ♂ mit Sternit, von vorne gesehen.

FIG. 17. — *Id.* Rechte Hälfte des vordern Gonopodensegmentes, von innen gesehen.

FIG. 18. — *Id.* Coxaldrüse und Grundpartie der rechten vordern Gonopoden.

FIG. 19. — *Id.* Mittelpartie mit rechtem anschliessendem Eckstück der vordern Gonopoden.

FIG. 20. — *Craspedosoma (Crasp.) alemannicum alsaticum* var. *alsaticum* (var. *jurassicum*) Verh. Podosternit von vorne gesehen.

FIG. 21. — *Id.* var. *denticulatum*. Endhälfte eines Cheirits von innen gesehen.

FIG. 22. — *Craspedosoma (Crasp.) simile silvaticum* n. subsp. Ebenso.

FIG. 23. — *Macheiriophoron serratum* n. sp. Hintere Gonopoden und zugehöriges Sternit von vorne gesehen.

FIG. 24 a-c. — *Macheiriophoron alemannicum (gen.)* Verh. Hintere Zahnfortsätze verschiedener Cheirite.

FIG. 25. — *Craspedosoma simile silvaticum* n. subsp. Podosternit von vorne gesehen.

FIG. 26 a und b. — *Macheiriophoron cervinum* Verh. Hintere Zahnfortsätze verschiedener Cheirite.

FIG. 27. — *M. alemannicum (gen.)* var. *globosum* n. var. Hinterer Gonopod mit Sternitspiess.

FIG. 28. — *Id.* var. *triarticulatum* n. var. Ebenso.

FIG. 29. — *Macheiriophoron serratum* n. sp. Coxit der vordern Gonopoden mit Ventralplatte von innen gesehen.

## TAFEL 19.

FIG. 30. — *Macheiriophoron verhoeffi* n. sp. Coxit der vordern Gonopoden von innen gesehen.

FIG. 31. — *M. serratum* n. sp. Linker Cheirit von aussen gesehen.

- FIG. 32. — *M. verhoeffi* n. sp. Linker Cheirit von innen gesehen.
- FIG. 32 a. — Id. Ebenso, von einem andern ♂.
- FIG. 33. — *Helvetiosoma alemannicum* var. *deflexum* n. var.  
7. Rumpfring des ♂ von unten gesehen, mit Copulations-  
apparat.
- FIG. 34. — *Helvetiosoma jurassicum* (gen.). Linker Cheirit von innen  
gesehen.
- FIG. 35. — *H. jurassicum brevibrachium* n. subsp. Rechter Cheirit  
von innen gesehen.
- FIG. 36. — *Monacobates tenuis* n. sp. 5. Antennenglied mit Stäbchen-  
kranz (st).
- FIG. 37. — *Helvetiosoma jurassicum* (gen.) Verh. Linker Cheirit eines  
andern ♂ von innen gesehen.
- FIG. 37 a. — Id. Rechter Cheirit eines andern Individuums von  
innen gesehen.
- FIG. 38. — *Helvetiosoma alemannicum* var. *deflexum* n. var. Ebenso,  
von aussen gesehen.
- FIG. 39. — *Helvetiosoma cornigerum* n. sp. Linker Cheirit von innen  
gesehen.
- FIG. 40 a und b. — *Cylindroiulus* (*Aneuloboiulus*) *londinensis* Leach:  
a nach einem ♂ von Burg am Schweizer Blauen, mit 69 Bein-  
paaren; b nach einem ♂ von Hofstetten am Schweizer Blauen,  
mit 83 Beinpaaren.
- FIG. 41. — *Helvetiosoma cornigerum* n. sp. Podosternit von vorne  
gesehen.
- FIG. 42. — *Monacobates tenuis* n. sp. Rudimentäres 1. Beinpaar.
- FIG. 43. — Id. Ein hinterer Gonopod.
- FIG. 44. — Id. Syncoxaler Medianfortsatz der vordern Gono-  
poden.
- FIG. 45. — *Nopoiulus palmatus* Nem. Ein rudimentäres 1. Bein.
- FIG. 46. — *Leptoiulus simplex glacialis* Verh. Rinnenblatt eines  
hintern Gonopoden eines ♂ vom Schweizer Blauen.
- FIG. 47. — *Julus* (*Micropodoiulus*) *ligulifer* Latz und Verh. (gen.).  
Ein Löffelfortsatz des ♂ aus dem Schlosswald bei Münster.
- FIG. 48. — *Cylindroiulus* (*Ypsiloniulus*) *nitidus genuinus* Verh. Ein  
rudimentäres 1. Bein eines Schalt-♂ aus dem Rohrgraben  
(Jura).
- FIG. 49 a und b. — *Leptoiulus simplex glacialis* Verh. Rechtes und  
linkes Velum eines ♂ von Niederlauchen (Elsass).

## INHALTSANGABE

	Seite
Vorwort . . . . .	675
Technische Bemerkungen . . . . .	678
I. Teil : Systematik, Faunistik, Morphologie und Biologie . .	680
II. Teil : Allgemeine Kapitel :	
Zur Rumpfeinteilung und Doppelsegmentnatur der vordern Rumpfringe . . . . .	764
Allgemein zoogeographisches Kapitel . . . . .	767
Zusammenfassung . . . . .	786
Verzeichnis der hauptsächlichsten Bestimmungslitteratur . .	788

---









W. Bigler. - Diplopoden.

















W. Bigler. - Diplopoden.



## Divergences d'interprétation à propos de l'orientation chez la Fourmi

PAR

**V. CORNETZ**

Avec 1 figure dans le texte.

---

Le lecteur du très intéressant travail de SANTSCHI (*Comment s'orientent les Fourmis*, Revue Suisse de Zoologie, juin 1913) aura vu qu'il y a entre cet auteur et moi de fortes divergences d'interprétations.

Un des résultats de mes études, résultat qui a déterminé principalement les recherches ultérieures de SANTSCHI, est qu'il y a une règle du voyage au loin chez la Fourmi (règle de constance). Une Fourmi, allant au loin seule, à la découverte, sur terrain balayé ou non, à l'ombre ou au soleil, ne voyage pas d'une façon quelconque. Partie vers le Nord-Ouest, par exemple, elle replacera, après chaque exploration locale en cours de son aller, le plan médian de son corps à peu près dans le sens Nord-Ouest.

SANTSCHI appartient à l'école que j'appelle « Ecole du repérage externe ». Pour cette école, l'orientation de la Fourmi est le fait d'une reconnaissance visuelle ou toposchimique, ou les deux,

suivant les espèces. La possibilité de la découverte future d'organes à otolithes, chez la Fourmi, n'est même pas envisagée. Or, on sait que de tels organes de repérage interne ont été découverts chez bien des êtres inférieurs. La Fourmi, d'après SANTSCHI, maintient avec la direction des rayons solaires un même angle et le reprend après chaque recherche active. Elle fait comme un pilote qui maintiendrait la direction de son navire au moyen de la vue d'un phare. J'ai dit phare et pas étoile, parce que la position d'une étoile change.

Pour moi qui n'ai jamais nié le rôle éventuel d'un centre lumineux proche (bougie) ou lointain, la théorie de l'œil-boussole proposée par SANTSCHI est très acceptable au soleil. La direction de la lumière sert d'aiguille fixe et la surface de l'œil à facettes d'alidade hémisphérique. Mais, à mon avis, il faut que l'aiguille soit fixe pour qu'il y ait repère externe pouvant faire maintenir une même direction, car, lorsque SANTSCHI change la position du soleil par son miroir (soleil artificiel), la direction de la Fourmi change aussi. Je crois que le renseignement de par la direction de l'éclairement n'est prédominant que lorsque cet éclairement est intense, net et précis. Lorsque l'éclairement change et qu'alors la Fourmi maintient sa même direction, j'é pense qu'elle ne se repère pas sur la direction de cet éclairement.

A mon avis, le renseignement de par la direction de l'éclairement ne fait que se surajouter à quelque chose de beaucoup plus général. Pour moi, la Fourmi ayant maintenu, en oscillant régulièrement, une attitude générale au début du voyage, revient routinièrement à cette attitude, qui constitue une « dominante », après chaque recherche locale. J'ai parlé d'un sens des déviations, sens des angles décrits, sens de l'angulation, en faisant à la Fourmi l'application des idées de Pierre BONNIER (sens des attitudes) et d'EXNER (sens et mémoire des différences de position du plan médian du corps dans l'espace)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> L'expression de P. BONNIER est plus concise, celle d'EXNER plus explicite. Il ne faut pas confondre le sens des attitudes des segments, sensations des mouvements et positions des membres par rapport au corps, avec les sensa-

Ce qui m'amène à penser que le renseignement de par le repère visuel n'est que surajouté, est le fait suivant, fait général d'observation que j'ai publié en insistant à son propos, alors que les auteurs précédents ne me paraissent pas l'avoir remarqué. Très généralement, la Fourmi maintient la direction de son voyage, sur terrain balayé par exemple, en entrant ou sortant d'une plage sombre (ombre portée). Il n'y a chez elle ni arrêt ni hésitation. De là ma susdite déduction qu'il y a autre chose de général comme facteur déterminant du maintien de la direction. Or, SANTSCHI faisant voir que la marche au soleil n'est pas un phototropisme, écrit : « Le fait que les Fourmis passent ordinairement sans trouble du soleil à l'ombre, et vice versa, indique bien clairement l'indépendance de la marche de l'Insecte à l'influence exclusive de l'astre du jour. » (SANTSCHI, *ibid.*, p. 384 au bas.) Ici, cet auteur ne me cite pas à propos de ce fait d'observation. Il ne s'est peut-être pas aperçu qu'il abondait dans le sens de ma déduction. Ne pas me citer à cette occasion est un détail sans importance, car SANTSCHI me cite par ailleurs toujours scrupuleusement et fidèlement. Mais l'essentiel est qu'il se trouve ici être de l'avis de tous les auditeurs auxquels on expose son ingénieuse théorie de l'œil-boussole. En effet, tout le monde vous dit : « Entrant dans l'ombre que devient l'aiguille, direction fixe du rayon lumineux ? Il y a donc autre chose ! » Or, on sait que l'on peut capturer la Fourmi au soleil, en cours de l'aller, par un piège à aliments et la transporter autre part en faisant tourner le support<sup>1</sup>. Là, à l'ombre, sur un terrain préparé et donc indiscutablement nouveau, lieu où les zones de l'éclairement sont autres, la Fourmi n'a pas perdu son

tions des positions du corps dans l'espace. Les premières sont actuellement classées par EBBINGHAUS sous la rubrique de sensations kinesthétiques, les secondes comme fonction des otolithes.

<sup>1</sup> Voir à ce propos ce qu'en dit SANTSCHI, p. 362 au haut. Il y a lieu de rectifier. PIÉRON fait passer une Fourmi déjà dirigée vers le gîte sur un support sans aliment et la transporte « sans que sa marche soit troublée », sans faire tourner le support. Par ma méthode, qui est une coordination de l'expérience de PIÉRON et de celle de LUBBOCK (disque tournant), l'expérience réussit avec les Fourmis les plus peureuses, ce qui n'était pas le cas pour PIÉRON.

document de direction. D'où l'on conclut que cette direction est indépendante de l'influence de l'astre du jour, du topochimisme et du sens tactile. Il y a donc un résidu comme facteur déterminant.

Mais SANTSCHI a bien senti que le dogme du repérage visuel était en danger, et il tente une explication à la page 385 : « Des zones brillantes peuvent disparaître brusquement du champ visuel (lors du passage du soleil à l'ombre); alors les zones obscures, demi-obscures, peuvent servir de repères et l'Insecte continue à se repérer sur les zones restantes. » Voit-on le pilote, auquel son phare est masqué d'une façon durable, maintenir sa direction ancienne au moyen des « zones restantes », zones changeantes au fur et à mesure que le voyage, souvent long, se continue ? Cela doit être une tâche bien ardue ! Et la Fourmi pour laquelle l'aiguille fixe de son œil-boussole est supprimée brusquement ? Arrivée, par exemple, dans un sous-bois, les « zones restantes » obscures et demi-obscures constituent autant d'aiguilles variables ou simultanées ! Malgré cela, la direction se maintient la même, avec aisance et sans hésitation. Les physiiciens spécialistes pourront traiter la question, de même que celle de la luminosité diffuse pouvant servir de repère d'après SANTSCHI (p. 370). Lorsque la Fourmi se trouve elle-même dans la lumière diffusée, je ne comprends pas le repérage par cette lumière. Ce qui est en tout cas certain pour moi, c'est que les « zones restantes » sont autres après transport autre part que là où voyageait la Fourmi <sup>1</sup>.

A propos des expériences de VIEHMEYER, SANTSCHI les trouve très concluantes — en faveur du repérage lumineux naturellement — et en cet endroit je joue de malheur vraiment (SANTSCHI, *ibid.*, p. 366). Pour une fois que j'ai eu la même idée qu'un myrmécologue célèbre, alors que je ne l'avais pas encore lu, SANTSCHI ne cite pas cet auteur en regard de VIEHMEYER. WASMANN dit, à propos des expériences susdites près d'une fenêtre, que la reprise de la direction ancienne est déterminée

<sup>1</sup> Voir V. CORNETZ : *Transports de Fourmis d'un milieu dans un autre*. Bull. Soc. Hist. nat. de l'Afrique du Nord, nov. 1913.

« indépendamment de phénomènes lumineux par la rotation du support <sup>1</sup> ». C'est tout à fait mon opinion. J'ajoute que lorsqu'il n'y a pas de centre lumineux intense, précis et unique, j'admets que c'est la rotation du support seule qui permet à la Fourmi de repérer sa différence d'attitude d'avec l'attitude ancienne. Lorsque LUBBOCK fait une telle expérience avec une boîte fermée, un trou étant ménagé au-dessus pour pouvoir regarder, 8 Fourmis reprennent l'attitude ancienne et 11 sont désorientées — pour moi, celles-ci sont perturbées par l'obscurité plus que les autres. Pour SANTSCHI, les 8 ont utilisé les quelques rayons lumineux passant par le trou pour repérer leur direction ancienne (SANTSCHI, *ibid.*, p. 374 en haut.) Je ne comprends pas du tout comment elles ont pu faire, puisque la direction de l'éclaircissement est totalement changée ?

Il est, enfin, un fait général capital dans l'existence des Fourmis. Elles peuvent retourner à un champ d'exploration ou d'exploitation après une longue absence. Ceci constitue un problème de psychologie animale autrement difficile — pour moi du moins — que celui du retour au gîte. Pour l'école du « repérage externe », il n'y a là même pas de problème, tant c'est simple. Le dogme de la reconnaissance visuelle ou topochimique tranche la question a priori : Il va de soi que c'est la mémoire des repères à l'extérieur qui explique la chose. Observons donc un trou vertical de Fourmis *Messor* sur un plateau toujours ensoleillé et sans plantes. Les Insectes vont le matin en « terrain de parcours » vers des graines situées à plusieurs mètres. Vers 10 heures, les Fourmis ne sortant plus à cause de la chaleur du sol qui tue les Insectes bas sur pattes vers 40 à 42° Celsius, nous modifions totalement l'emplacement. Nous évasons au couteau le bord de l'orifice du trou, nous balayons, nous arrosions et installons une couche de sable fin. Vers 4 heures du soir, la première ouvrière sortant du trou qui se décide à partir

<sup>1</sup> D'habitude WASSMANN interprète par mémoire visuelle ou olfaction. Dans le cas cité il dit : « ...wird veranlasst unabhängig von Lichterscheinungen durch Drehung der Unterlage. » Je cite de mémoire. WASSMANN ; *Zum Orientierungsvermögen der Ameisen*.

se tourne, à la sortie, dans la bonne direction et continue quoique quelque peu hésitante et sinuante (mais dans le bon sens). Elle n'a pas pu repérer son départ si juste sur la position du soleil, qui est maintenant à 4 heures ! SANTSCHI, parlant du repère lumineux lointain, traite tous les cas de ce genre en quatre lignes : « C'est aussi à la persistance du repère lointain que les Fourmis doivent de pouvoir retourner sur d'anciens champs d'exploration, malgré une longue absence durant laquelle les pluies, le vent et le reste ont profondément modifié le terrain » (SANTSCHI, *ibid.*, p. 371.)

Quel peut bien être ce repère lointain ? Le soleil a changé de place, ce qui fait que le soir tout l'éclairement est complètement modifié.

J'avais fait à SANTSCHI une autre objection en demandant ce que devient le repérage par la vue des radiations lumineuses lorsque la direction de l'éclairement est perpendiculaire au plan de la marche de l'Insecte ? Il a répondu en disant que mon objection est « toute théorique » (SANTSCHI, *ibid.*, p. 372). Il ne tenait qu'à lui de la rendre pratique. C'était très facile pour un myrmécologue expérimenté qui sait élever des Fourmis en chambre. Sur une table ronde, au milieu d'une pièce nue et carrée, il faudrait avoir un disque tournant de LUBBOCK au centre de la table et exactement situé sous la lumière d'une lampe pendue au plafond. Sur ce disque horizontal, bien lisse, on aurait un passage de Fourmis. Si les Fourmis, après rotation du disque, rétablissent leur direction ancienne, c'est qu'elles en sont capables indépendamment de la direction de l'éclairement, et c'est WASMANN qui a raison quand il dit « unabhangig von Lichterscheinungen ». En effet, tout dans la pièce nue étant symétrique par rapport à l'axe de cette pièce, axe passant par la lampe et le centre du disque, les Fourmis ne pourront s'orienter visuellement sur rien.

Comment se fait-il que ceux pour lesquels la direction de l'éclairement devait constituer le facteur principal lors de l'orientation de la Fourmi, et qui ont travaillé là-dessus, n'aient pas fait tout d'abord cette expérience, fondamentale pour leur

recherche, d'une lampe au plafond ? Pourquoi LUBBOCK met-il sa bougie latéralement et pas exactement au-dessus des Insectes ? C'est que ces observateurs n'avaient pas prévu l'objection.

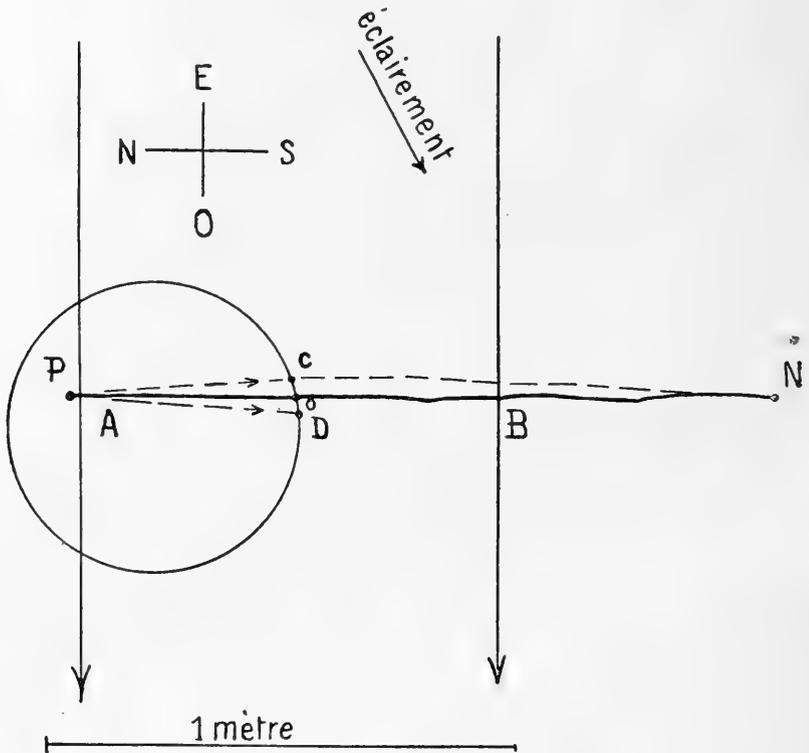
*Expériences.* Quelques faits d'expérience intéresseront plus le lecteur que les controverses. Voici une expérience dont le résultat est suggestif.

En lisant les pages 374 à 377 que SANTSCHI consacre à un procédé renouvelé de PLATEAU (chambre obscure, cuvette percée, couvercle), j'ai compris aisément de quoi il s'agissait<sup>1</sup>. Les *Myrmecocystus* et les *Messor*, Fourmis campagnardes, sont peureuses et faciles à effaroucher. Elles n'ont pas l'habitude des lieux sombres, hors de chez elles ; il est rare pour elles de rencontrer une tuile ou une planche, ou encore un tas de pierres avec interstices. Elles escaladent de tels objets plutôt que de passer dessous. Sous la cuvette opaque de SANTSCHI, de telles Fourmis tournoient effarées. Il en a conclu que, « privée du renseignement lumineux qu'interceptent les parois opaques de la cuvette, la Fourmi est devenue incapable de s'orienter » (SANTSCHI, *ibid.*, p. 376). Il y a lieu de toujours rappeler le cas du chien (BETHE). Un observateur voit un chien courir, le nez à terre, dans la direction de son gîte très lointain. Ne sachant pas comment ce chien se renseigne, il fait descendre sur lui une grande cloche opaque. Le chien tournoie ou reste immobile. Notre observateur doit-il en conclure que c'est par la vue que ce chien s'oriente en temps ordinaire ?

Le susdit procédé m'a paru applicable avec des Fourmis non peureuses, hardies et tenaces comme le sont les *Tapinoma*. Ce sont des Fourmis domestiques qui ont l'habitude de s'engager sous les objets, de pénétrer dans les pièces sombres, etc... Avec de telles Fourmis j'avais de bonnes chances de réussite, car les perturbations se passent et s'effacent très vite chez elles. J'ai donc opéré comme suit :

<sup>1</sup> La méthode de PLATEAU, qui consiste à mettre des Insectes en chambre noire, a été appréciée par A. FOREL qui parle de l'anxiété et de la perturbation causée par la nuit artificielle.

Dans un jardin à Damiette (Algérie), j'ai choisi un trou de *Tapinoma erraticum nigerrimum* en terrain plan et découvert. Là, une terre meuble recouvre le sol tendre sur une épaisseur de 1 à 2 centimètres. A 7 h. 10 du matin, j'ai posé un petit tas de Mouches domestiques mortes, à environ 1<sup>m</sup>,60 dans le Nord du



(Figure.)

trou N. L'éclaircissement vient du Nord-Est ; je m'en rends compte par l'ombre de mon crayon tenu verticalement. A 7 h. 20, une exploratrice a trouvé les Mouches au lieu P. A 7 h. 30, il y a une file de Fourmis allant de N. en P. Cette file épaisse est représentée par la ligne pleine N B O A P. A 7 h. 35, la piste est visible à l'œil. Elle est très odorante, comme l'on sait, pour la

petite Fourmi noire *Tapinoma*. Il y a alors environ 80 Insectes occupés sur le tas de provende. A ce moment, je balaie transversalement la terre meuble, et cela sur une largeur d'environ 90 centimètres. Les perpendiculaires en A et B indiquent les limites ainsi que le sens du balayage. Ce balayage est profond. J'ai enlevé partout au moins 1 centimètre. Il est violent aussi pour projeter les Fourmis au loin de la piste. On voit que j'ai balayé le plus près possible du tas de Mouches, mais en prenant garde de n'y pas toucher. Ceci fait, j'arrose copieusement l'espace compris entre les limites du balayage. Maintenant, je pose sur le sol un grand couvercle métallique épais qui sert à couvrir une lessiveuse. Ce couvercle circulaire a des bords perpendiculaires coupants, qui pénètrent légèrement dans le sol tendre. J'accumule de la terre meuble sur tout le pourtour, et cela très soigneusement. Là-dessous, la nuit est encore plus obscure que sous la cuvette percée de SANTSCHI. Tout repérage par piste odorante (topochinisme) est donc rendu impossible. On voit au lieu B que la piste est anéantie, car ici, les Fourmis venant du gîte refluent. Au bout de 4 à 5 minutes, certaines d'entre elles tentent d'aller vers la provende en s'engageant sur le terrain en train de sécher. Pour moi, elles sont capables de se diriger ainsi malgré la destruction de la piste odorante, parce qu'ayant maintenu une certaine attitude générale de l'axe du corps sur une longueur N B, elles ont conservé une donnée sensorielle persistance d'attitude (sens des attitudes). Je chasse constamment de telles Fourmis, lesquelles font alors vivement demi-tour vers leur gîte. Sur mon couvercle, j'ai marqué un point O. C'est là où sa circonférence couperait la piste N P, si elle n'était pas anéantie. A 8 h. 05 environ, je vois de la terre qui remue en un point C distant de 4 centimètres du point O. Une petite ouvrière sort de dessous sa prison, puis rentre et sort à nouveau en déblayant la terre. Une seconde fait de même. Une troisième, grande ouvrière, en fait autant, mais ressort de suite avec une patte de Mouche qu'elle avait donc laissée à l'autre bout du tunnel ainsi creusé. Vers 8 h. 11, une compagnie de 7 Fourmis sort et va vers le gîte (ligne en tirets). J'en-

lève alors mon couvercle et que vois-je ? Une file importante de Fourmis va de la provende au tunnel en C. Une autre file secondaire de 12 à 15 individus va de P. en D. Ici se trouvent quelques débris de Mouches, mais je ne puis distinguer si un travail de mineur a été commencé.

J'ai fait cette expérience quatre fois, à des heures différentes et à des gîtes N, différents aussi. La première fois l'erreur O C a été de 4 centimètres (figure), la seconde elle fut quasi 0; la troisième, O C fut égale à 3 centimètres. La quatrième fois j'avais enfoncé plus fortement le couvercle et accumulé de la terre en O plus qu'autre part. Cette fois-là, j'ai dû attendre 55 minutes, alors que les trois autres fois une Fourmi était sortie au bout de 25 à 35 minutes. Cette dernière fois, la première Fourmi apparue est sortie en un point C distant de 11 centimètres du point théorique O, mais, en enlevant le couvercle, j'ai trouvé une compagnie en train de miner le sol à 1 centimètre environ de O. On sait, d'après mes observations ultérieures, que le sentiment de la direction est plus ou moins fin selon les individus, à quelques degrés près.

Voilà donc des Fourmis qui ont subi deux perturbations : disparition de la piste pour le retour avec modification profonde du sol, puis nuit obscure brusque. Elles se sont donc habituées au milieu nouveau, après quoi, dans ce milieu visuellement et topochimiquement nouveau, elles ont su repérer la position du gîte avec des erreurs fort minimales.

*Variante de cette expérience.* En septembre 1913, j'ai perfectionné l'expérience de la figure. Sur le support en P, j'ai mis un peu de sirop de sucre. Lorsque j'ai eu là-dessus une centaine de Fourmis immobiles, j'ai transporté le support, en le faisant tourner doucement, à plusieurs mètres dans le Sud-Est du gîte N, sur un terrain meuble balayé et lavé, puis j'ai posé le couvercle comme dans la figure, mais avec son centre à peu près au-dessus du support P. Après un temps souvent fort long (de trois quarts d'heure à une heure et demie), j'ai vu sortir les Fourmis *du côté Sud*. J'ai fait dix observations. Pour neuf cas, les Fourmis ont percé leur sortie : côté Sud et en un point de

l'arc du secteur allant du Sud-Est au Sud-Ouest. Dans un cas, le tunnel a été percé dans l'Est. Toutes les ouvrières n'ont pas le bon sentiment de la direction à prendre. Celles qui l'ont le possèdent plus ou moins bien.

Ce genre d'expérience constitue l'expérience-type. En effet, elle réunit : le procédé de LUBBOCK (rotation d'un support), celui de PIÉRON (transport autre part) et celui de PLATEAU (chambre obscure). Mais il nécessite beaucoup de temps, car des séries constituent seules des documents suffisamment probants. Ensuite, il faut une température de 22 à 26 degrés. Si le couvercle chauffe trop, les Insectes meurent de chaleur. Au-dessous d'environ 22 degrés, ils manquent probablement de la vivacité suffisante et restent sous le couvercle.

En faisant les susdites expériences avec la petite Fourmi rousse (*Pheidole pallidula*), j'ai bien retrouvé la grande majorité des Fourmis du bon côté du couvercle (dans la figure le côté Sud), mais ces Fourmis paraissent être incapables de se libérer en creusant un tunnel.

Pour finir, je voudrais préciser bien clairement les divergences.

Il y a une école que j'appelle brièvement « l'école du repérage externe ». Elle explique la faculté d'orientation chez la Fourmi par une reconnaissance visuelle (repérage d'après la direction de radiations lumineuses), tactile ou olfactive (topochinisme), et cela à l'exclusion d'une sensibilité autre que celle de la vue, du tact et de l'odorat. SANTSCHI dit lui-même que « j'ai remis sur le tapis » (SANTSCHI, *ibid.*, p. 348 au haut). C'est donc qu'on avait bien enlevé, exclu du tapis ? On voit que je continue à mettre sur le tapis, non pas seulement une hypothèse, mais des faits.

Je prétends que le problème capital et fondamental touchant l'orientation chez la Fourmi est le suivant :

Comment une Fourmi peut-elle, à une autre heure, retourner<sup>1</sup> vers une provende éloignée,

<sup>1</sup> Le mot « retourner » veut dire « se tourner à nouveau vers », au sortir du sol modifié.

que l'on a enlevée entré temps, lorsque le milieu a été totalement modifié, y compris le pourtour de l'orifice du gîte ?

Pour moi, la susdite doctrine du repérage externe, par vue, tact et odorat, ne me paraît pas capable de servir d'aide en ce qui touche la solution du dit problème, solution à venir, du reste.

Comme je l'écrivais à SANTSCHI, c'est au lecteur à apprécier et à expérimenter à son tour.

---

BULLETIN-ANNEXE  
DE LA  
REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE  
TOME 21

---

Mars

1913

N° 1

---

Procès-verbal de l'Assemblée générale  
de la  
Société Zoologique Suisse

tenue à Fribourg  
les Dimanche, 29 et Lundi, 30 décembre 1912  
sous la présidence de  
**M. le Prof. M. MUSY**

---

SÉANCE ADMINISTRATIVE.

**Dimanche 29 décembre, à l'Université.**

La séance est ouverte à 5 heures.

20 membres sont présents.

1. Le Président donne lecture du

RAPPORT ANNUEL SUR L'ACTIVITÉ  
DE LA SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE  
pendant l'année 1912.

Messieurs et chers Collègues,

Vous avez fait l'honneur à notre vieille ville de Fribourg de vous réunir dans ses murs pour votre assemblée générale d'hiver; les membres trop peu nombreux qu'y compte notre Société sont très honorés de vous y recevoir.

Les questions dont votre Comité annuel a eu à s'occuper sont peu nombreuses, et je vais vous les rappeler brièvement.

L'assemblée de Neuchâtel nous a chargés de faire une adjonction au règlement établi pour l'usage des tables suisses aux stations de Naples et de Roscoff. Nous avons donné suite à cette décision, qui a été communiquée à tous les membres de la Société, aux directeurs de ces deux Instituts et à M. le prof. Dr Th. STUDER, Président de la Commission spéciale. Je crois utile de répéter ici le texte de cette annexe, qui a été publiée en français et en allemand et qui sera remise à tous les naturalistes suisses qui s'inscriront pour aller travailler dans les deux établissements mentionnés.

*Annexe aux prescriptions concernant  
la table suisse de travail aux stations zoologiques de Naples  
et de Roscoff.*

La Société Zoologique suisse a déposé dans chacune des stations zoologiques de Naples et de Roscoff un pied de microscope qu'elle met à la disposition des naturalistes suisses travaillant dans ces stations.

Toutefois, la direction de ces établissements en accordera de préférence l'usage aux membres de la Société Zoologique suisse. Avant de quitter la station, les naturalistes qui auront bénéficié de ce prêt, remettront ces pieds nettoyés et en bon état à la direction de l'établissement.

Décision prise par la Société à Neuchâtel, le 27 déc. 1911.  
Fribourg, le 14 mai 1912.

*Le Comité de la Société Zoologique suisse.*

Dans notre réunion d'Altdorf, M. le prof. Dr Th. STUDER nous a fait un rapport sur le rôle que pourrait jouer notre Société à l'Exposition nationale de Berne en 1914. Donnant suite aux propositions de notre collègue, vous avez décidé d'y prendre une part active et nommé dans ce but une Commission composée de :

MM. Prof. D<sup>r</sup> H. BLANC, Lausanne.

D<sup>r</sup> H. FISCHER-SIGWART, Zofingen.

Prof. D<sup>r</sup> F. ZSCHOKKE, Bâle.

Prof. D<sup>r</sup> Th. STUDER, Berne.

Prof. M. MUSY, Fribourg, président annuel.

Ce dernier sera naturellement, me semble-t-il, remplacé par le nouveau Président que vous êtes appelés à nommer aujourd'hui.

D'après la règle établie en 1905, nous devons nous réunir à Genève pour notre assemblée générale d'hiver en 1913. Mais à la réunion d'Altdorf, notre collègue, M. le prof. D<sup>r</sup> ZSCHOKKE a soulevé la question d'un changement à apporter aux statuts, dans le but de supprimer cette réunion d'hiver, qui nuit considérablement à celle d'été, tenue pendant la session de la Société helvétique. Cette proposition a été prise en considération, et il a été décidé de soumettre cette question à l'assemblée d'aujourd'hui ; vous aurez à vous en occuper dans quelques instants.

Enfin, Messieurs, notre aîné, M. le D<sup>r</sup> FISCHER-SIGWART, à Zofingue, a fêté le 23 mars dernier son 70<sup>me</sup> anniversaire. Votre Président a cru interpréter vos sentiments en lui envoyant, par dépêche, nos vœux les plus chaleureux. M. FISCHER-SIGWART nous en a très aimablement remerciés.

Notre activité scientifique s'est manifestée d'abord à notre séance de la session de la Société helvétique à Altdorf, dans laquelle nous avons entendu les communications scientifiques suivantes :

M. le D<sup>r</sup> Arnold PICTET (Genève) : *Le vol des Insectes autour des lampes.*

M. le prof. D<sup>r</sup> Henri BLANC (Lausanne) : a) *Anomalies de l'appareil branchial chez deux petits Lamproies (Petromyzon Planeri)*; b) *Les Limnées de la faune profonde du Léman étudiées par son élève, M. W. Roszkowski.*

M. le D<sup>r</sup> Paul SARASIN (Bâle) : *Présentation d'un crâne de Bouquetin trouvé dans le Parc national.*

M. le D<sup>r</sup> FISCHER-SIGWART (Zofingue) : *Zwei Mönchgeier*

(*Vultur monachus* L.) und ein grauer oder Gänsegeier (*Gyps fulvus* L.) in der Schweiz erlegt im Jahr 1912.

M. le Dr J. NÜESCH (Schaffhouse) : *Die Nagetierschichten am Schweizerbild und Richtigstellung der Angriffe auf das Letztere.*

M. le Dr GANDOLFI-HORNYOLD (Fribourg) : *Ueber die Nahrungsaufnahme der Spatangiden.*

M. le prof. P. MORAND-MEYER (Altdorf) : *Beitrag zur Biologie des Schneehuhns.*

Pour continuer la tradition de nos prédécesseurs, nous donnons ci-après la liste des publications faites par notre organe, la *Revue suisse de Zoologie*, en 1911 :

ANDRÉ, E. : *Mesnilella Cepedei* n. sp. Infusoire parasite des Oligochètes.

ATTEMS, C. : *Chilopoden.*

BUGNION, E. : *Les pièces buccales et le pharynx d'un Staphilin de Ceylan. — Le Termes ceylonicus.*

CARL, J. : *Drei neue Diplopoden des Genfer Museums.*

CORNETZ, V. : *La conservation de l'orientation chez les Fourmis.*

V. DADAY, E. : *Freilebende Süßwasser-Nemathelminthen aus der Schweiz.*

DELACHAUX, Th. : *Notes faunistiques sur l'Oberland bernois et le Pays d'En-haut vaudois.*

FOREL, A. : *Fourmis de Bornéo, Singapore, Ceylan, etc. — Sur le genre Metapone n. g. Nouveau groupe de Formicides et sur quelques autres formes nouvelles.*

GRIFFINI, A. : *Note intorno ad alcuni Grillacridi et Stenopelmatidi del Muséum d'Histoire naturelle de Genève.*

HEINIS, F. : *Beitrag zur Kenntnis der zentralamerikanischen Moosfauna.*

KÖHLER, R. : *Description de quelques Astéries nouvelles.*

LEHMANN, W. : *Untersuchungen über die Fauna des Sigrißwylgrates.*

MENZEL, R. : *Exotische Crustaceen im botanischen Garten zu Basel.*

SANTSCHI, F. : *Nouvelles Fourmis de Madagascar. — Observa-*

tions et remarques critiques sur le mécanisme de l'orientation chez les Fourmis.

SPIRO, J. : *Recherches sur la structure histologique du tube digestif de l'Helix pomatia L.*

STEINMANN, P. : *Revision der schweizerischen Tricladen.*

GÖLDI, E. : *Das die Staatenbildung bei Insekten regulierende Naturgesetz.*

YUNG, E. : *Anatomie et malformations du grand tentacule de l'Escargot.*

A la suite du cours d'hydrobiologie qui eut lieu à Lucerne en 1911, du 30 juillet au 12 août, et dont il a été question dans le rapport de mon prédécesseur, la Société lucernoise des Sciences naturelles a adressé au Département fédéral de l'Intérieur une pétition demandant l'établissement, à Lucerne, d'un Institut d'hydrobiologie, qui aurait entr'autres une grande importance au point de vue de la pisciculture dans notre pays.

L'autorité fédérale n'a pris encore aucune décision; elle doit recevoir le rapport de l'Inspecteur fédéral des forêts, qui a en mains tous les documents, et un premier préavis du Conseil de l'Ecole polytechnique. Il n'y a donc qu'à attendre la décision, que nous devons espérer favorable et qui ne peut pas tarder.

Parmi les autres travaux scientifiques publiés par nos collègues, nous énumérons ici ceux dont les auteurs ont bien voulu nous donner connaissance :

1. D<sup>r</sup> K. BORNHAUSER, à Bâle : *Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels.* Int. Rev. ges. Hydrobiologie und Hydrographie.

2. D<sup>r</sup> J. CARL, à Genève : a) *Die Diplopodenausbeute der Sunda-Exped. des Frankfurter-Vereins für Geographie auf Lombock.* Zool. Jahrb., Abt. für Systematik etc.

b) *Apus cancriformis dans les environs de Genève.* Arch. Sc. phys. et nat., Genève.

c) *Diplopoden der Aru- und Key-Inseln.* Abhandl. Senkenberg. Naturf. Gesellschaft, Frankfurt.

3. M. le D<sup>r</sup> prof. Aug. FOREL, à Yverne, a publié les travaux suivants :

a) *Einige neue und interessante Ameisenformen aus Sumatra etc.* Zool. Jahrb., Suppl. XV, 1. Bd.

b) *Formicidés néotropiques* (6 parties). Ann. Soc. Entom. Belgique, vol. XVI, 1912, et Mém. Soc. Entom. Belgique, vol. XIX, 1912 (partie II à VI).

c) *Sauter's Formosa Ausbeute, Formicidae (Hym.)*. Entom. Mitt. vom 1. März 1912, Bd. I, Nr. 2 u. 3.

d) *Ameisen aus Java, beobachtet und gesammelt von Edward Jacobson, beschrieben von A. Forel*. Notes from the Leyden Museum, vol. XXXIV, 1912.

e) *Fourmis des Seychelles et des Aldabras*. Trans. Linn. Soc. London, Sept. 1912, vol. XV, Part. 2 (2) Zoology.

f) *Quelques Fourmis de Colombie*, in : « Voyage d'exploration scientifique en Colombie de MM. O. Fuhrmann et Eug. Mayor. » Mém. Soc. neuchâteloise Sc. natur., vol. V, 1912.

g) *Quelques Fourmis de Tokyo*. Ann. Soc. Entom. Belgique, octobre 1912.

4. M. le prof. A. MATHEY-DUPRAZ, à Colombier : a) *Notes ornithologiques recueillies au cours des croisières de l'« Ile de France » en Norwège et au Spitzberg, juillet 1906 et 1910*. Bull. Soc. neuch. Sc. nat., vol. XXXVIII, 1910.

b) *Notes ornithologiques recueillies au cours de la croisière du « Grosser Kurfürst » au Spitzberg, 18 juillet-16 août 1911*. Loc. cit., vol. XXXIX, 1912.

5. M. Waclaw ROSKOWSKI, Lausanne : *Notes sur les Limmées de la faune profonde du lac Léman*. Zool. Anz., Bd. XL, Nr. 13, 12 Nov. 1912.

6. M. le prof. Dr L. KATHARINER : *Der Waldrapp*. Naturwissenschaftl. Wochenschrift, Berlin, 8. Dez. 1912.

7. M. le Dr F. DORDU (Bruxelles) : *Contribution à l'étude des Oligochètes de la faune profonde du lac Léman*. Ann. Soc. Roy. Zool. Belgique, vol. 46, fasc. 3-4, p. 256, 1911.

8. M. le Dr A. GANDOLFI-HORNYOLD : *Note sur la dessiccation de quelques Rotifères pélagiques du Léman*. Annales de Biologie lacustre, vol. V, 1911.

9. M. le prof. Dr E.-A. GÖLDI : a) *Ueber ein interessantes*

*neues Hirsch-Geweih aus Süd-Amerika und über die geographische Verbreitung der Familie der Hirsche (Cerviden) in Süd-Amerika im Allgemeinen.* Mitt. Naturf. Ges. Bern, 1912.

b) *Zur vergleichenden Morphologie der Mundgliedmassen bei Crustaceen und Insekten.* Zool. Anzeiger, Bd. XXXIX, Nr. 15-16, 7. Mai 1912.

10. M. le prof. Dr Henri BLANC : *Le Musée zoologique de Lausanne; ses origines, son installation au Palais de Rumine, ses collections 1912.* Bull. Soc. vaud. Sc. nat., vol. XLVIII, n° 175, p. 71 à 125.

M. G. VON BURG a publié cette année la IX<sup>me</sup> livraison du *Catalogue des Oiseaux de la Suisse*, volume considérable contenant les observations sur les Rubiettes (*Ruticillae*), et il nous promet la X<sup>me</sup> livraison pour le commencement de 1913.

Jusqu'à ce jour, aucune réponse n'a été donnée à la question mise au concours l'année dernière : *Etude des Nématodes libres de la Suisse*. En conséquence, ce concours restera ouvert pendant une seconde année, soit jusqu'au 15 décembre 1913, conformément à la décision prise à Neuchâtel l'année dernière.

Enfin, Messieurs, le nombre des membres de notre Société, qui était de 105 à la fin de 1911, a été réduit à 104 par la mort de notre très regretté collègue, M. le prof. Dr F.-A. FOREL, à Morges. Notre Société a été représentée à ses funérailles par plusieurs de ses membres et par son Président annuel.

Une plume plus autorisée que la mienne retracera, dans les Actes de la Société helvétique de 1912, la vie laborieuse de ce savant universel qui s'intéressait à tout et n'a jamais voulu s'enfermer dans une spécialité.

La liste des publications scientifiques de notre très regretté collègue comprend 289 numéros, dont 126 de limnologie, cette science dont il fut le créateur, 66 de glaciologie, 12 de sismologie, 19 de météorologie, 12 d'archéologie, 10 d'histoire, 14 de biographie, et enfin 30 d'histoire naturelle, dont 11 de zoologie. Parmi ces derniers, je ne veux rappeler que ses travaux sur le *Phylloxera vastatrix*, sur le rendement de la pêche dans le Léman, qui ont contribué au développement de la pisciculture

dans son canton, sa *Notice sur l'histoire naturelle du Léman*, parue en 1877, et qui a précédé son magistral ouvrage sur ce beau lac.

Nous devons enfin une mention spéciale à *La faune profonde des lacs suisses*, ouvrage couronné par la Société helvétique des sciences naturelles en 1883. Cet ouvrage a donné le branle à cette étude de la faune profonde de nos lacs, que plusieurs d'entre vous continuent aujourd'hui.

Mes chers collègues, je vous propose de vous lever pour honorer la mémoire de ce savant laborieux, dévoué et serviable, qui ne sera pas remplacé dans nos milieux scientifiques suisses.

Il ne me reste, Messieurs et chers collègues, qu'à vous remercier d'avoir répondu à l'appel de votre Comité annuel de Fribourg, à vous souhaiter une chaleureuse bienvenue et à faire des vœux pour le succès de notre assemblée générale d'hiver.

---

2. Les rapports du Trésorier et des Vérificateurs des comptes sont lus et approuvés. Sur la proposition de ces derniers, MM. H. BLANC et R. DE LESSERT, des remerciements sont votés au Trésorier, M. le D<sup>r</sup> Arnold PICTET, de Genève. Il ressort des comptes que la fortune de la Société se monte à 5057 fr. 60, plus la réserve de 500 fr. pour le prix de la Société.

3. Il est pris acte de la démission de MM. D<sup>r</sup> Camille SPIESS, à Genève; Alfred GÜNTHERT, à Lenzbourg; W. LEHMANN, à Zurich. Le D<sup>r</sup> ROSENSTADT, précédemment à Berne, étant parti sans laisser d'adresse, sera rayé de la liste des membres.

M. H. PFEHLER, pharmacien à Schaffhouse, présenté par MM. D<sup>r</sup> BLOCH, à Soleure, et D<sup>r</sup> FISCHER-SIGWART, à Zofingue, est reçu membre de la Société.

4. *Travaux de concours.* Le Président annonce à la Société qu'aucun travail n'a été présenté sur le sujet mis au concours

l'année dernière : *Etude des Nématodes libres de la Suisse*, de sorte que le concours reste ouvert jusqu'au 15 décembre 1913, conformément à la décision prise à Neuchâtel. A cette occasion, M. le prof. H. BLANC, à Lausanne, annonce qu'un de ses élèves s'occupe de cette question.

5. M. le prof. D<sup>r</sup> F. ZSCHOKKE n'ayant pu assister à la réunion pour cause de maladie, retire sa proposition relative à la suppression de l'assemblée générale d'hiver. Le Président croit toutefois devoir demander si quelqu'un veut peut-être faire sienne cette proposition et en demander la discussion. Il en résulte un tour de préconsultation d'où il ressort clairement que l'assemblée tient à conserver le statu quo. Il n'y a pas eu de votation. Si M. le prof. ZSCHOKKE veut reprendre sa proposition, il ne pourra le faire qu'à l'assemblée générale d'hiver, en 1913, conformément aux statuts ; il en sera avisé.

6. La Société devant se réunir à Genève pour son assemblée générale de 1913, le Comité suivant est élu :

Président : M. le prof. D<sup>r</sup> M. BEDOT.

Vice-Président : M. le D<sup>r</sup> J. CARL, privat-docent.

Secrétaire : M. le D<sup>r</sup> R. DE LESSERT.

M. le D<sup>r</sup> Arnold PICTET reste trésorier.

M. le prof. D<sup>r</sup> Henri BLANC, à Lausanne, est confirmé dans ses fonctions de Vérificateur des comptes ; le Comité remplace M. le D<sup>r</sup> R. DE LESSERT, nommé Secrétaire par M. le D<sup>r</sup> Emile ANDRÉ.

7. A propos du solde disponible de 1100 fr., M. le D<sup>r</sup> BEDOT propose l'acquisition de deux loupes montées pour les stations de Naples et de Roscoff ; ces loupes serviraient aux naturalistes suisses comme les pieds de microscopes achetés précédemment. Après discussion, il est décidé de mettre un maximum de 350 fr. à la disposition du Comité pour faire cette acquisition. Le Comité achètera ce qu'il trouvera de plus convenable.

Une somme de 500 fr. sera portée en augmentation du capital et le solde de 250 fr. sera porté à nouveau au compte de 1913.

La séance est levée à 6 h. 30.

A 7 heures, souper offert par le Comité à l'Hôtel de la Tête-Noire; 17 membres et 3 invités de la Société fribourgeoise des Sciences naturelles y assistent.

*Le Secrétaire* : D<sup>r</sup> DE GANDOLFI-HORNOLD.

#### SÉANCE SCIENTIFIQUE.

**Lundi 30 décembre 1912, à la Faculté des Sciences à Péroilles.**

La séance est ouverte à 9 heures; 20 membres y assistent.

Les communications scientifiques suivantes sont faites successivement :

1. M. le prof. E. YUNG : *Les conditions de la diffluence et de l'explosion chez les Infusoires.*

2. M. le prof. D<sup>r</sup> KATHARINER : *Die gefährlichen Tiere der mitteleuropäischen Fauna und die Tagespresse.*

3. M. le prof. D<sup>r</sup> O. FUHRMANN : *Les organes de la respiration chez les Gymnophiones aquatiques.*

4. M. le D<sup>r</sup> F. BALTZER, Wurzburg : a) *Ueber Geschlechtsbestimmende Chromosomen bei Seeigeln.* — b) *Cytologische Untersuchung an « falschen » Schnecken-Bastarden Helix hortensis-Helix austriaca (aus den Züchten von Herrn Prof. Lang).*

5. M. le prof. M. MUSY présente un poisson fossile trouvé dans la Molasse marine du Gibloux, à Villarlod. D'après M. le prof. D<sup>r</sup> L. ROLLIER, c'est une Sole que l'on peut rapporter à la *Solea antiqua* H. v. Mey. du Miocène d'Ulm, ou peut-être à une mutation plus ancienne. C'est en tout cas une espèce nouvelle pour la Suisse.

M. MUSY rapporte encore qu'il est facile d'écorcher les petits Mammifères conservés dans le formol en les ramollissant dans la vapeur d'eau bouillante.

6. Enfin, M. le D<sup>r</sup> BEDOT annonce que le VI<sup>m</sup><sup>e</sup> fascicule du *Catalogue des Invertébrés de la Suisse* vient de paraître (D<sup>r</sup> ANDRÉ : *Catalogue des Infusoires de la Suisse*).

La séance est levée à 12 h. 30.

Le Musée d'Histoire naturelle a été ouvert pendant toute la matinée, et son voisinage immédiat du local de la séance a permis à chacun de le visiter soit avant, soit après la séance, comme aussi pendant la pause qui eut lieu après la 3<sup>m</sup><sup>e</sup> communication.

A 1 heure, dîner en commun à l'Hôtel Terminus, suivi d'une promenade en ville.

*Le Secrétaire* : D<sup>r</sup> DE GANDOLFI-HORNOLD.

---

**Liste des Membres**  
de la  
**Société Zoologique suisse**

30 Décembre 1912.

---

**A. Membres à vie :**

- GÆLDI, E. A., Prof., D<sup>r</sup>, Zieglerstrasse 36, Bern.  
\* JANICKI, C., D<sup>r</sup>, Zoologische Anstalt, Universität, Basel.

**B. Membres ordinaires :**

- ANDRÉ, E., D<sup>r</sup>, Priv.-Doc., Délices 10, Genève.  
BALTZER, F., D<sup>r</sup>, Priv.-Doc., Zoolog. Institut, Würzburg.  
\* BARBEY, Aug., Expert-Forestier, Montcherand s/Orbe (Vaud).  
BAUMANN, F., D<sup>r</sup>, Institut zoologique, Berne.  
BAUMEISTER, L., D<sup>r</sup>, Strassburgeralle 15, Basel.  
BEDOT, M., D<sup>r</sup>, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.  
BÉGUIN, F., D<sup>r</sup>, rue Pourtalès 10, Neuchâtel.  
BÉRANECK, Ed., Prof., Université, Neuchâtel.  
BLANC, H., Prof., Avenue des Alpes 6, Lausanne.  
BLOCH, J., Prof., Solothurn.  
BLOCH, L., D<sup>r</sup>, Bahnhofstrasse 15, Grenchen.  
BLUNTSCHLI, D<sup>r</sup>, Priv.-Doc., Vogelsangstrasse 5, Zürich.  
\* BOLLINGER, D<sup>r</sup>, Hebelstrasse 109, Basel.  
\* BORNHAUSER, Conrad, D<sup>r</sup>, Marschalkenstrasse 31, Basel.  
BOSSHARD, H., Prof., zur Erica, Höngg bei Zürich.  
BRETSCHER, K., D<sup>r</sup>, Priv.-Doc., Weinbergstrasse 146, Zürich.  
BUGNION, Ed., Prof., Ecole de Médecine, Lausanne.  
BURCKHARDT, Gott., D<sup>r</sup>, Hirzbodenweg 88, Basel.  
VON BURG, G., Olten.  
BURI, R., D<sup>r</sup>, Schlachthoftierarzt, Bern.  
\* BÜTTIKOFER, John, D<sup>r</sup>, Directeur du Jardin zoologique, Rotterdam  
(Hollande).  
CARL, J., D<sup>r</sup>, Priv.-Doc., Muséum d'Histoire naturelle, Genève.  
DAIBER, Marie, D<sup>r</sup>, Gloriamstrasse 72, Zürich.  
NEERACHER, F., D<sup>r</sup>, Unterer Rheinweg 144, Basel.  
\* DAUT, C., Apotheker, Bern.

- \* DELACHAUX, Th., Neuchâtel.  
DELESSERT, Lutry, près Lausanne.  
\* DORDU, F., D<sup>r</sup>, rue du Trône 20, Bruxelles.  
\* DRAGULINESCO, C., Laboratoire de Zoologie, Lausanne.  
DUERST, J., Ulf., Universität, Bern.  
ENGEL, A., Avenue d'Ouchy 147, Lausanne.  
ESCHER-KÜNDIG, J., Gotthardstrasse 35, Zürich.  
FAËS, H., D<sup>r</sup>, Petit-Montriond, Lausanne.  
FELIX, W., Prof., Köllikerstrasse 7, Zürich.  
FIELD, H. Haviland, D<sup>r</sup>, Direktor des Concil. bibliogr., Köllikerstr. 9,  
Zürich.  
FISCHER-SIGWART, H., D<sup>r</sup>, Zofingen.  
FOREL, Aug., Prof., Yverne (Vaud).  
FUHRMANN, O., Prof., Université, Neuchâtel.  
GANDOLFI-HORNOLD, D<sup>r</sup>, Priv-Doc., Beaulieu, Champel (Genève).  
GISI, Julie, D<sup>r</sup>, Thiersteineralle 38, Basel.  
GREPPIN, L., D<sup>r</sup>, Solothurn.  
HESCHELER, K., Prof., Mainaustrasse 15, Zürich.  
HEUSCHER, J., Prof., Hegibachstrasse 16, Zürich.  
HOFFMANN, K., D<sup>r</sup> med., Albananlage 27, Basel.  
JAQUET, Maurice, D<sup>r</sup>, Cité de l'Ouest, Neuchâtel.  
IMHOF, G., D<sup>r</sup>, Römergasse, Basel.  
KATHARINER, L., Prof., Université, Fribourg.  
KELLER, C., Prof., Zeltweg 2, Zürich.  
KRONECKER, H., Prof., Hallerianum, Bern.  
LANG, Arnold, Prof., Rigistrasse 50, Zürich.  
LA ROCHE, R., D<sup>r</sup>, Hagenthal (Elsass).  
DE LESSERT, R., D<sup>r</sup>, route de Florissant 3, Genève.  
LEUTHARDT, F., D<sup>r</sup>, Liestal.  
LINDER, C., Prof., Montagibert, Lausanne.  
MARCELIN, R. H., D<sup>r</sup>, chemin de la Montagne 43, Chêne-Bougeries  
(Genève).  
MATHEY-DUPRAZ, Prof., Colombier.  
MORTON, W., Vieux-Collonge, Lausanne.  
MURISIER, P., Assistant, Lab. de Zoologie de l'Université, Lausanne.  
MUSY, M., Prof., rue de Morat 245, Fribourg.  
NARBEL, P., D<sup>r</sup>, Terreaux, Lausanne.  
PENARD, Eug., D<sup>r</sup>, rue Tœpffer 9, Genève.  
PEYER, B., Schaffhausen.

- PFEHLEH, H., Apoth., Schaffhouse.  
PICTET, Arnold, D<sup>r</sup>, Priv.-Doc., route de Lausanne 102, Genève.  
PIGUET, E., Prof. D<sup>r</sup>, Parcs 2, Neuchâtel.  
\* PROBST, R., Beaumont, Bern.  
REVILLIOD, Pierre, D<sup>r</sup>, Naturhist. Museum, Basel.  
RIS, F., D<sup>r</sup>, Direktor, Rheinau (Zürich).  
ROTHENBÜHLER, H., D<sup>r</sup>, Thunstrasse 53, Bern.  
ROUX, Jean, D<sup>r</sup>, Naturh. Museum, Basel.  
\* RUBELI, O., Prof., D<sup>r</sup>, Bern.  
RUPPRECHT, D<sup>r</sup>, Universität, Bern.  
SARASIN, Fritz, D<sup>r</sup>, Spitalstrasse 22, Basel.  
SARASIN, Paul, D<sup>r</sup>, Spitalstrasse 22, Basel.  
\* SCHÄPPI, Th., D<sup>r</sup>, Josephstrasse 67, Zürich.  
SCHNEIDER, Gust., Präparator, Grenzacherstrasse 67, Basel.  
\* STÄMPFELI, Ruth, D<sup>r</sup>, Falkenplatz, Bern.  
STANDFUSS, M., Prof., Kreuzplatz 2, Zürich.  
STAUFFACHER, H., Prof., Frauenfeld.  
STECK, Theodor, D<sup>r</sup>, Naturh. Museum, Bern.  
STEHLIN, H. G., D<sup>r</sup>, Naturh. Museum, Basel.  
\* STEINER, G., D<sup>r</sup>, Thalwyl.  
STEINMANN, P., D<sup>r</sup>, Priv.-Doc., Claragraben 19, Basel.  
STINGELIN, Theodor, D<sup>r</sup>, Olten.  
STOLL, O., Prof., Klosbachstrasse 75, Zürich.  
STRASSER, H., Prof., Anat. Institut, Bern.  
STROHL, J., Priv.-Doc., Universität, Zürich.  
STUDER, Th., Prof., Gutenbergstrasse 18, Bern.  
SURBECK, G., D<sup>r</sup>, Schweiz. Fischereiinspektor, Bern.  
THEILER, G., D<sup>r</sup>, Luzern.  
THIÉBAUD, M. Prof., rue Dufour, Bienne.  
WALTER, Ch., D<sup>r</sup>, Tanzgasse 2, Basel.  
WEBER, Edmond, D<sup>r</sup>, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.  
WEBER, Maurice, Laboratoire de Zoologie, Université, Neuchâtel.  
WETTSTEIN, E., Prof., Zürichbergstrasse 58, Zürich.  
WILHELMI, Julius, D<sup>r</sup>, Priv.-Doc., Sachsenwaldst. 4, Berlin-Steglitz.  
YUNG, Emile, Prof., rue St-Léger 2, Genève.  
ZEHNTNER, L., D<sup>r</sup>, Instituto agronomico, Bahia (Brésil).  
ZSCHOKKE, F., Prof., Universität, Basel.

# STATUTS

DE LA

## SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

JANVIER 1912

ARTICLE PREMIER. — La Société Zoologique suisse forme une section permanente de la Société helvétique des sciences naturelles et se fait représenter par deux de ses membres à l'Assemblée des délégués de cette dernière Société.

Elle a pour but : 1° de développer l'étude de la Zoologie dans toute son étendue et spécialement de favoriser les recherches concernant la faune suisse ; 2° d'établir des rapports amicaux entre les Zoologistes suisses.

ART. 2. — Les séances ordinaires de la Société Zoologique suisse ont lieu, chaque année, en même temps que celles de la Section de Zoologie de la Société helvétique des sciences naturelles. Les comptes rendus des travaux présentés, dans ces séances, par les membres de la Société Zoologique, sont publiés dans les Actes officiels de la Société helvétique.

La Société Zoologique se réunit, en outre, en Assemblée générale, une fois par an, dans une ville et à une époque choisies par la Société. Les questions administratives sont discutées dans cette Assemblée générale, dont le programme scientifique est établi par le Comité.

Le *Bulletin-annexe* de la *Revue suisse de Zoologie* publie le procès-verbal, le rapport du Président et la liste des travaux scientifiques présentés à cette Assemblée.

ART. 3. — Pour être admis dans la Société, il faut : 1° être présenté par le Comité sur la demande de deux membres ; 2° payer une cotisation annuelle fixée à 5 fr. pour les membres de la Société helvétique et à 10 fr. pour les personnes qui n'en font pas partie.

ART. 4. — Les membres qui refusent de payer leur cotisation sont considérés comme démissionnaires.

ART. 5. — Les membres de la Société Zoologique peuvent devenir membres à vie en remplaçant leurs cotisations annuelles par un versement unique de 100 fr. Ces versements uniques forment un fonds inaliénable.

ART. 6. — La Société nomme, dans son Assemblée générale, un Comité qui est élu, pour une année, au scrutin secret et à la majorité absolue des membres présents. Ce Comité est composé d'un président, un vice-Président, un secrétaire, un trésorier et deux vérificateurs des comptes. Le trésorier seul est rééligible.

Le Comité s'occupe de toutes les questions intéressant la Société et prépare l'ordre du jour des séances.

ART. 7. — L'Assemblée générale décide de l'emploi des fonds disponibles de la Société, sur la proposition du Comité.

ART. 8. — La *Revue suisse de Zoologie* est l'organe officiel de la Société.

ART. 9. — Toute demande de revision des Statuts devra être adressée au Comité et annoncée à l'ordre du jour de l'Assemblée générale. La revision devra être acceptée par les  $\frac{2}{3}$  des membres présents.

---

# STATUTEN

DER

## SCHWEIZERISCHEN ZOOLOGISCHEN GESELLSCHAFT

JANUAR 1912

ART. 1. — Die schweizerische zoologische Gesellschaft bildet eine permanente Sektion der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft und lässt sich an deren Delegiertenversammlung durch zwei Mitglieder vertreten.

Die Gesellschaft bezweckt: 1. Förderung von Forschungen auf dem gesamten Gebiete der Zoologie und besonders dem der schweizerischen Fauna; 2. Pflege freundschaftlicher Beziehungen zwischen den schweizerischen Zoologen.

ART. 2. — Die ordentlichen Sitzungen der schweizerischen zoologischen Gesellschaft finden alljährlich gleichzeitig und gemeinsam mit denjenigen der zoologischen Sektion der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft statt. Die in diesen Sitzungen von Mitgliedern der schweizerischen zoologischen Gesellschaft gehaltenen Vorträge werden in den Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft veröffentlicht.

Ausserdem hält die zoologische Gesellschaft alljährlich eine Jahresversammlung (Generalversammlung) ab. Ort und Zeitpunkt dieser Versammlung, an welcher auch die geschäftlichen Angelegenheiten behandelt werden, bestimmt die Gesellschaft. Das wissenschaftliche Programm für die Jahresversammlung wird vom jeweiligen Komitee aufgestellt.

Das *Bulletin-annexe* der *Revue suisse de Zoologie* veröffentlicht die Sitzungsberichte, den Jahresbericht des Präsidenten sowie ein Verzeichnis der an der Jahresversammlung gemachten wissenschaftlichen Mitteilungen.

ART. 3. — Wer als Mitglied der Gesellschaft beitreten will, muss : 1. Der Gesellschaft auf Antrag zweier Mitglieder durch das Komitee vorgeschlagen sein, 2. einen jährlichen Beitrag entrichten, der für die Mitglieder der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft auf Fr. 5, für Nichtmitglieder auf Fr. 10 festgesetzt ist.

ART. 4. — Verweigerung des Jahresbeitrages wird als Austrittserklärung betrachtet.

ART. 5. — Jedes Mitglied der zoologischen Gesellschaft kann durch einmalige Einzahlung von 100 Fr. an Stelle der Jahresbeiträge lebenslängliches Mitglied werden. Diese Einzahlungen der lebenslänglichen Mitglieder werden als unveräusserlicher Fonds angelegt.

ART. 6. — Das Komitee wird von der Gesellschaft an ihrer Jahresversammlung in geheimer Abstimmung und durch die absolute Mehrheit der anwesenden Mitglieder auf ein Jahr gewählt. Es besteht aus dem Präsidenten, dem Vicepräsidenten, dem Sekretär, dem Quästor und zwei Rechnungsrevisoren. Der Quästor allein ist wieder wählbar. Das Komitee behandelt alle die Gesellschaft interessierenden Fragen und bestimmt die Tagesordnung für die Sitzungen.

ART. 7. — Die Gesellschaft entscheidet auf Vorschlag des Komitees über die Verwendung der disponiblen Gelder.

ART. 8. — Die *Revue suisse de Zoologie* ist das amtliche Organ der Gesellschaft.

ART. 9. — Alle Vorschläge betreffend die Revision der Statuten müssen dem Komitee eingereicht und von diesen in die Tagesordnung für die nächste Jahresversammlung aufgenommen werden. Die Revision wird durch die  $\frac{2}{3}$  Mehrheit der anwesenden Mitglieder beschlossen.

---

## SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

---

La Société Zoologique suisse a décidé de délivrer en 1912 :  
Un prix de 500 fr. à l'auteur de la meilleure *Etude sur les Nématodes libres de la Suisse*.

Aucun mémoire n'ayant été présenté, le concours reste ouvert jusqu'au 15 décembre 1913.

Extrait du règlement de ces prix :

- a) Tous les Zoologistes suisses ou étrangers pourront concourir.
- b) Les mémoires devront être envoyés avant le 15 décembre 1913, à M. le Dr M. BEDOT, Muséum d'Histoire naturelle de Genève. Ils devront porter en tête du manuscrit une devise reproduite sur une enveloppe cachetée renfermant le nom et l'adresse de l'auteur, et pourront être écrits en allemand, français ou italien.

LE COMITÉ DE LA SOCIÉTÉ  
ZOOLOGIQUE SUISSE.



## SCHWEIZERISCHE ZOOLOGISCHE GESELLSCHAFT

---

Die Schweizerische Zoologische Gesellschaft schreibt für 1912 folgenden Preis aus :

Preis von 500 Fr. für die beste Arbeit über *Die freilebenden Nematoden der Schweiz*.

Da keine Arbeit abgegeben wurde, so wird das Termin auf den 15. Dezember 1913 festgesetzt.

Auszug aus dem Reglement für die Preisaufgaben :

- a) Alle Zoologen der Schweiz und des Auslandes können sich um den Preis bewerben.
- b) Die Arbeiten sind vor dem 15. Dezember 1913 Herrn Dr. M. BEDOT, Naturhist. Museum Genf, einzusenden. Das Manuskript ist mit einem Motto zu versehen. Ein dasselbe Motto als Aufschrift tragender, versiegelter Umschlag soll Name und Adresse des Autors enthalten. Die Arbeiten können in deutscher, französischer oder italienischer Sprache abgefasst sein.

DER JAHRESVORSTAND DER SCHWEIZ.  
ZOOLOGISCHE GESELLSCHAFT.



11. 1. 1913  
F. 2. 20

# REVUE SUISSE DE ZOOLOGIE

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ZOOLOGIQUE SUISSE

ET DU

MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

PUBLIÉES SOUS LA DIRECTION DE

**Maurice BEDOT**

DIRECTEUR DU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE

AVEC LA COLLABORATION DE

MM. les Professeurs E. BÉRANECK (Neuchâtel), H. BLANC (Lausanne),  
O. FUHRMANN (Neuchâtel), A. LANG (Zurich), T. STUDER (Berne),  
E. YUNG (Genève) et F. ZSCHOKKE (Bâle).

TOME 21

Avec 19 planches

GENÈVE

IMPRIMERIE ALBERT KÜNDIG

1913

## CONDITIONS DE PUBLICATION ET DE SOUSCRIPTION

La *Revue Suisse de Zoologie* paraît par fascicules sans nombre déterminé et sans date fixe, mais formant autant que possible un volume par année.

Les auteurs reçoivent gratuitement 50 tirages à part de leurs travaux. Lorsqu'ils en demandent un plus grand nombre, ils leur sont livrés au prix fixé par un tarif spécial et à la condition de ne pas être mis en vente.

---

### **Prix de l'abonnement :**

**Suisse Fr. 40.**

**Union postale Fr. 43.**

La Revue n'ayant pas de dépôt à l'étranger, toutes les demandes d'abonnement doivent être adressées à la rédaction de la *Revue Suisse de Zoologie*, Muséum d'Histoire naturelle, Genève.

---



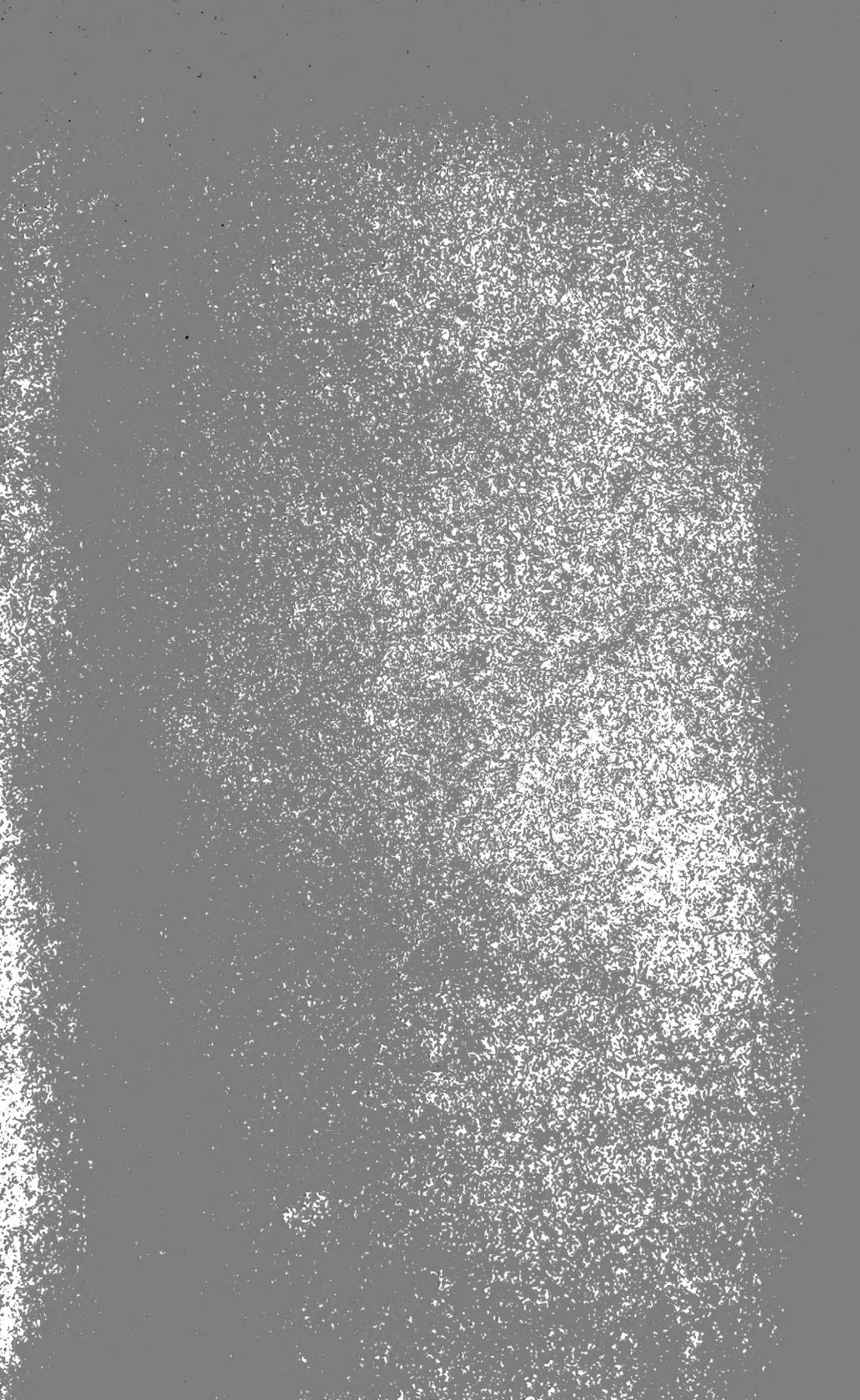
## MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE DE GENÈVE

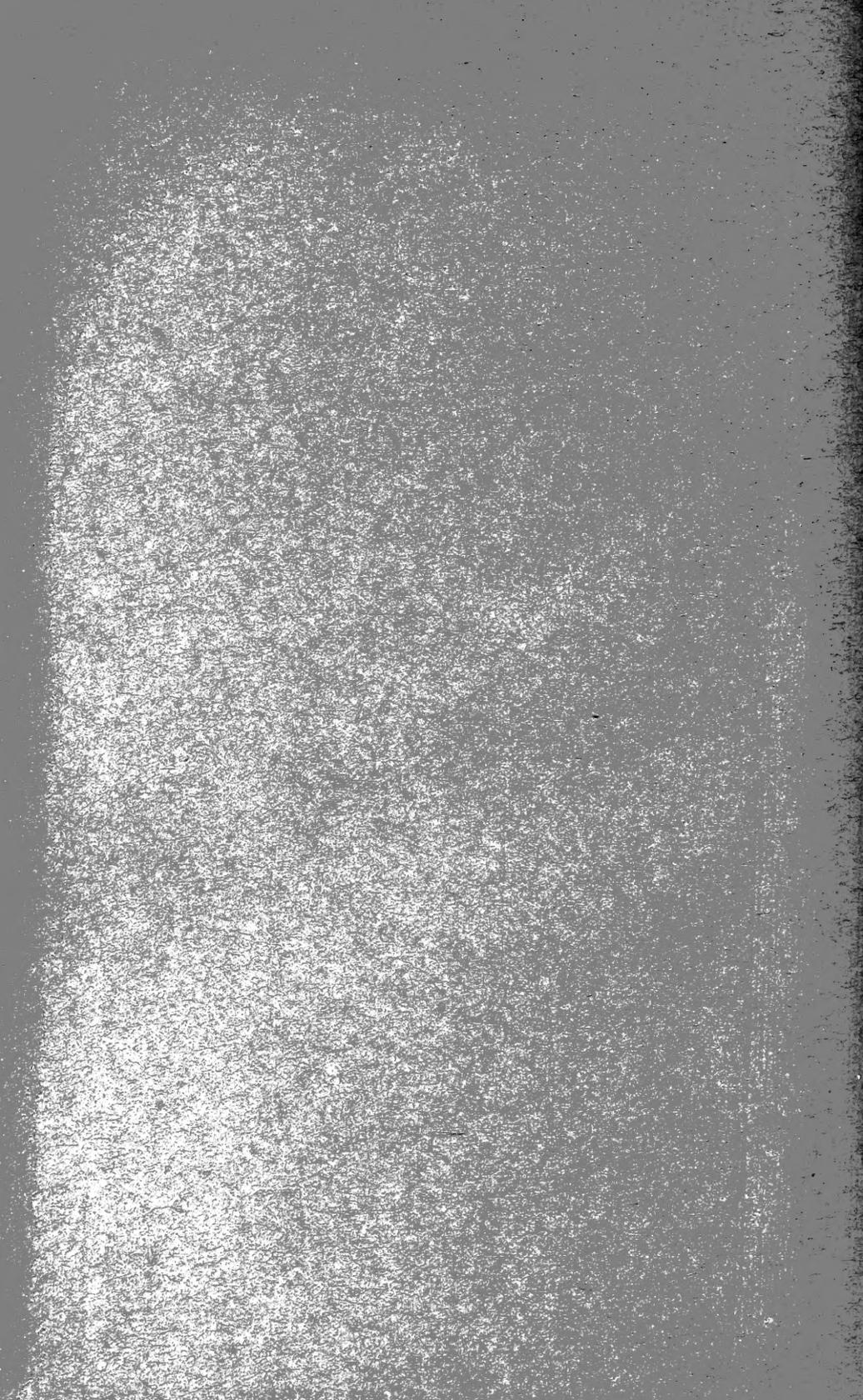
### CATALOGUE

DES

## INVERTEBRÉS DE LA SUISSE

- Fasc. 1. **SARCODINÉS** par E. PENARD  
Avec 6 figures dans le texte. Fr. 8 —
- Fasc. 2. **PHYLLOPODES** par Th. STINGELIN  
Avec 10 figures dans le texte. Fr. 8 —
- Fasc. 3. **ARAIGNÉES** par R. de LESSERT  
Avec 250 figures dans le texte. Fr. 32 50
- Fasc. 4. **ISOPODES** par J. CARL  
Avec 64 figures dans le texte. Fr. 3 50
- Fasc. 5. **PSEUDOSCORPIONS** par R. de LESSERT  
Avec 32 figures dans le texte. Fr. 2 50
- Fasc. 6. **INFUSOIRES** par E. ANDRÉ  
Avec 11 figures dans le texte. Fr. 12 —
-





MBL WHOI Library - Serials



5 WHSE 04536

