

*Extrait du « Bulletin »
de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles, tome LI.*

LA FAUNE LITTORALE

DU

LAC DE NEUCHÂTEL

THÈSE

PRÉSENTÉE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE L'UNIVERSITÉ DE NEUCHÂTEL
POUR L'OBTENTION DU GRADE DE DOCTEUR

PAR

GEORGES MAUVAIS

LICENCIÉ ES SCIENCES



NEUCHÂTEL
IMPRIMERIE CENTRALE S. A.

1927

*La Faculté des sciences de l'Université de Neuchâtel,
sur le rapport de MM. les professeurs FUHRMANN et
SPINNER, autorise l'impression de la présente thèse.*

Neuchâtel, mars 1927.

Le doyen : O. FUHRMANN.

A mes chers parents.

LA FAUNE LITTORALE DU LAC DE NEUCHÂTEL¹

PAR

GEORGES MAUVAIS

Travail du Laboratoire de Zoologie de l'Université de Neuchâtel

INTRODUCTION

La région pélagique et la zone profonde de notre lac ayant déjà fait l'objet de monographies sorties de ce même laboratoire de zoologie, nous avons entrepris nos recherches dans le littoral, la dernière région du lac restée vierge d'études, ou peu s'en faut.

Cette partie du lac, sans contredit la plus longue à étudier, parce que la plus variée, nous a coûté, pour ses explorations et l'étude des matériaux rapportés, plus de deux ans et demi de labeur.

Malgré tous les soins que nous avons mis à nos recherches, ce travail est loin d'avoir la prétention d'être complet; il donne une idée fidèle de la composition de la faune des diverses régions du littoral, mais n'est qu'une contribution à l'étude de cette zone, maint groupe méritant encore d'être repris plus en détail par des spécialistes.

Nous nous faisons un plaisir de remercier ici toutes les personnes qui nous ont aidé dans notre travail, et tout particulièrement notre maître, M. le prof. Dr O. Fuhrmann. Avec une bienveillance sans limites, il s'est intéressé à nos travaux, nous donnant des conseils précieux, dictés par sa grande expérience, et mettant à notre disposition, en plus de

¹ Ce travail a obtenu le prix de la Société neuchâteloise des sciences naturelles en 1927.

la bibliothèque du laboratoire, sa riche bibliothèque privée.

Nos explorations lacustres ont été facilitées par l'aide financière de la Commission intercantonale de la pêche dans le lac de Neuchâtel, à laquelle nous adressons nos sincères remerciements.

La détermination d'un certain nombre de groupes a été confiée à des spécialistes.

Les Turbellaires que nous avons rapportés dans de fréquentes pêches ont été déterminés vivants par M. le D^r Fuhrmann. M. le D^r Pignet s'est chargé de l'étude des Oligochètes, tandis que M. le D^r Walter, de Bâle, a bien voulu s'occuper des Hydracariens. M. Th. Delachaux, assistant au laboratoire de zoologie, nous a aidé à la détermination de certains Entomos-tracés. M. Georges Dubois, notre collègue et ami, étudiant actuellement les Cercaires de Trématodes, parasites des animaux de notre lac, nous a communiqué la liste des espèces qu'il a rencontrées à ce jour, espèces qui entrent dans la faune littorale puisqu'elles mènent une vie libre pendant un certain temps.

Que tous ces savants reçoivent ici l'expression de notre reconnaissance la plus vive.

Nous nous sommes nous-même occupé des Infusoires, Flagellés, Spongiaires, Hydrozoaires, Rotateurs, Gastrotriches, Hirudinées, Phyllo-podes, Ostracodes, Copépodes, Amphipodes, Tardigrades, larves d'Insectes, Bryozoaires, que nous avons traités plus ou moins à fond, suivant l'intérêt que nous leur portions.

Nous n'oublierons pas les personnes qui nous ont accompagné dans nos excursions sur le lac et remercions tout spécialement notre cher ami Charles-Emile Thiébaud, élève du Gymnase cantonal de Neuchâtel, qui avec assiduité a tenu à nous accompagner dans la plupart de nos courses. Grâce à lui, le pénible travail des pêches et dragages a été grandement allégé, et souvent transformé en de véritables parties de plaisir.

I. GÉNÉRALITÉS SUR LE LAC

I. Le Lac.

Pour tout ce qui intéresse le lac au point de vue géographique, géologie, hydrographie, histoire et origine du lac, nous renvoyons au travail de Monard, « La faune profonde du lac de Neuchâtel », vol. XLIV de ce même *Bulletin*, pages 69 à 77.

Les rives.

Les rives qui déterminent les quatre côtés du rectangle lacustre, étant de nature très différente, confèrent, comme nous le verrons plus loin, une composition variée au fond servant de substratum à l'eau des bords.

Les deux rives limitant les petits côtés — nord-est et sud-ouest — sont de constitution semblable : ce sont des plaines marécageuses, formées par des alluvions.

Monard a caractérisé en termes si précis la rive nord-ouest que nous ne pouvons que le répéter ici :

« La rive nord-ouest, tantôt aquitaniennne ou urgonienne, présente, surtout aux environs de Neuchâtel, des falaises bien développées et une beine, moins large toutefois que celle du sud ; l'Urgonien dont cette falaise est formée lui assure une stabilité et une durée plus grandes. Le delta de l'Areuse rompt l'uniformité de cette formation crétacique par un vaste triangle alluvionnaire récent. »

La rive sud-est, qui s'appuie contre les molasses du Plateau, doit sa configuration actuelle à certains événements dont nous empruntons la matière à l'exposé de Ritter.

Avant la correction des eaux du Jura, qui a abaissé de 2^m,8 le niveau du lac, celui-ci frappait de ses vagues les belles falaises qu'il s'était créées dans les bancs molassiques du sud. Le blanc-fond qui s'étend sur toute la rive sud est une preuve

de cette action érosive en même temps qu'une indication des surfaces détruites et enlevées par elle. L'abaissement du niveau a mis à jour une bonne partie de cette beine submergée. En éloignant ainsi le lac des falaises, il a épargné à celles-ci le sort qui leur était dévolu, à savoir une disparition complète par l'érosion.

Les falaises actuelles sont donc ce qui reste des escarpements battus autrefois par les vagues. Les éléments atmosphériques continuent toutefois leur action destructrice, mais les matériaux ainsi désagrégés, n'étant plus emportés par les flots, tombent au pied des falaises où ils s'accumulent, formant très souvent des amas atteignant le quart ou le cinquième de la hauteur de la paroi qui les engendre.

Le blanc-fond s'est recouvert de végétation, roseaux dans les parties basses, prairies naturelles et artificielles ailleurs, et même quelquefois la forêt.

Ainsi, on peut dire que la destinée de la rive sud a été complètement changée par l'œuvre de l'homme, et que son aspect est tout à fait différent de ce qu'il était autrefois.

Conditions physiques et chimiques.

Tandis que, pour la zone profonde, la pression, qui augmente d'une atmosphère tous les 10 m., varie relativement beaucoup (3 à 16 atm.) et que la température n'a plus une grande influence comme facteur physique, pour la zone littorale nous voyons l'inverse.

La température, ou mieux les variations de température, sont un des principaux facteurs déterminant la composition faunistique saisonnière des différentes régions du littoral (variation maximale observée à 5 m.: 15°,4). La pression dans cette zone n'offrant pas de variations notables (1 à 3 atmosphères, la région littorale partant de 0 à 30 m.) n'entre pas en ligne de compte comme facteur influent. La thermique étant, par contre, d'une très grande importance, nous nous y attarderons plus particulièrement.

Comme Forel le fait remarquer dans son ouvrage sur le Léman, les variations de la température du littoral sont plus considérables que celles de la zone pélagique. En été, l'eau atteint une température plus élevée et en hiver elle se refroidit plus. Robert, dans son travail (« Contribution à l'étude du zooplancton du lac de Neuchâtel »), ayant dressé un graphique montrant les variations de la température pélagique à diverses profondeurs, et nous-même ayant fait des mesures

régulières de température à différentes profondeurs du littoral, nous mettrons les résultats obtenus en regard et les différences seront ainsi évidentes.

A 0 m.	P	6	6,5	7,5	7,5	20	22,5	20	—	18	10	7,5	6,5
	L	2,5	3	5	11	18	22	23	22	19	11	10	5
A 10 m.	P	6	6	7	8	12	17,5	16	—	16	10	7,5	6,5
	L	4	4,5	5	9	15	17,5	16	16	15	12	10	7,5
A 30 m.	P	6	5,5	5,5	7,5	8	12,5	8	—	8,5	7,5	7,5	5,5
	L	5	5	5,5	8	9	14	14	12	11	10	7	5,5
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII

(Les chiffres indiqués pour le pélagique sont les moyennes mensuelles tirées du graphique de Robert ; ceux du littoral sont les moyennes des températures observées à chacune de nos pêches.)

Les variations locales de la température sont également très remarquables, et la même journée, suivant l'endroit (la profondeur étant la même, 0 à 1 m.), nous avons pu remarquer des différences allant jusqu'à quelques degrés. Celles-ci sont dues à des causes nombreuses — vagues, vent, troubles locaux des eaux, etc., — surtout à la situation plus ou moins abritée et ensoleillée de l'endroit observé.

La couleur : vert-bleu (degré VI à VII de la gamme de Forel). — Tandis que les lacs bleus ne contiennent que des sels incolores, les lacs verts doivent leur couleur à un mélange d'eau bleue et d'eaux jaunes contenant de l'acide humique dissous. Notre lac est dans ce cas, et les étendues relativement grandes de tourbières qui le bordent expliquent bien sa couleur (d'après Forel).

Transparence. — Les limites extrêmes sont 11^m,5 en hiver (février 1918), et en été 2 m. (10 juillet, 5 et 23 août 1919) — (exp. Fuhrmann). Pour plus de détails, consulter Robert, dans le B. S. N. S. N., t. XLV, pages 64, 65, 66.

Composition chimique. — Nous nous bornerons à répéter ici les résultats des analyses faites par Conne :

Résidu d'évaporation . . .	160 mg.	160 mg.	160 mg.
Résidu de calcination . . .	150 mg.	150 mg.	150 mg.
Matière organique oxydable .	25	20	15
Azotates	1	1	1
Azotites	0	0	0
Ammoniaque	0,01	0,02	0,02
Ammoniaque albuminoïde .	0,07	0,12	0,12
Sulfates	peu	peu	peu
Chlorures	2	2	2
Nombre de microbes par cm.	5 à 6	18	21 à 22
	25 m.	25 m.	30 m.
	18 III 1903	10 IV 1903	10 IV 1903

II. Technique.

Pour pêcher, nous nous sommes servi des engins habituels employés pour ce genre de travail, à savoir des différents filets de soie à bluter et de la drague Steinmann modifiée.

L'appareil pour la prise d'échantillons de limon lacustre, d'Eckmann, nous a été d'un très grand service dans de nombreux cas et même tout à fait indispensable pour certains dragages.

Préparation du matériel. — Les travaux de fixation et de conservation des différents groupes que nous avons confiés à des spécialistes ont été faits d'après les méthodes coutumières.

Nos pêches.

Elles ont commencé en juillet 1923, dans une expédition lacustre organisée par le laboratoire. Tout le tour du lac a été fait et des dragages dans les nombreux endroits caractéristiques ont permis la récolte d'un riche matériel. Les animaux tués et conservés dans une solution de formol de 5 à 10 % ont été ramenés au laboratoire, où leur étude a été entreprise.

En 1924 et 1925, les pêches se sont poursuivies régulièrement. Certains endroits du lac, caractéristiques et spécialement abordables, ont été étudiés plus particulièrement chaque mois (port de Neuchâtel, baie de l'Évole, Auvernier, la Tène, le Grand Marais, près de l'embouchure de la Broye). Les endroits plus éloignés (Chevroux, Mentue, Yverdon, etc.) ont été l'objet de plus rares explorations. Les causes du certain

délaissement des régions précitées sont diverses, mais c'est surtout le fait regrettable que le laboratoire ne possède plus de canot-moteur.

A part quelques courses sur un canot-moteur de louage, toutes les expéditions ont été faites avec un bateau à rames.

La liste des pêches s'établit comme suit :

Liste des pêches.				
	1923	1924	1925	Totaux
Neuchâtel	2	12	10	24
Evole	—	7	8	15
Champ-Bougin	—	5	5	10
Hauterive	2	11	12	25
Auvernier	—	8	7	15
Maladière	—	3	4	7
Eglise catholique	—	3	4	7
Vaumarcus	3	3	—	6
Cortailod	3	—	3	6
Concise	2	—	3	5
Yverdon	5	—	3	8
Broye	5	2	5	12
La Tène	2	6	4	12
Thielle	3	4	3	10
Chevroux	8	—	—	8
Montbec	5	—	—	5
Mentue	9	—	—	9
Totaux	49	64	71	184

III. Le Milieu.

Le milieu dans lequel vivent de manières très diverses les nombreuses espèces animales ne présente pas, dans le littoral, autant d'uniformité que dans la zone profonde.

Tandis que dans celle-ci toute trace de végétation macrophytique a disparu, dans le littoral nous pouvons nous trouver en présence de végétaux remarquables. De ce fait découle la subdivision que nous faisons dans ce chapitre, que nous traiterons en deux parties : I. Le fond ; II. La flore.

a) Le Fond.

La question de la limite entre la zone littorale et la profonde, que FOREL traite pour le Léman, se pose aussi pour nous, et nous considérerons comme frontière des deux do-

maines la profondeur de 30 m. Le grand critère qui a permis à FOREL de délimiter ainsi ces deux régions est le fait que toute végétation cessant depuis 30 m. environ, nous n'avons plus, au-dessous, une société biologique complète.

Le sol qui forme le fond de la région littorale étant la continuation du sol de la zone semi-profonde ne présente pas, comme tel, de différenciation manifeste. La vase des grands fonds du lac (blanchâtre à veines argileuses) ne s'est jamais présentée dans nos dragages. Sauf celle-là, toutes les variétés décrites par MONARD ont été constatées par nous-même. Le fond, suivant sa nature, peut donc présenter des aspects variés que nous résumerons rapidement.

1. *Le fond caillouteux* se rencontre surtout sur la rive nord du lac (région d'Auvernier, Maladière et Saars, du côté de Grandson et du côté de Saint-Blaise, par exemple). Les éléments constituant ce milieu sont en général variés : cailloux alpins plus ou moins corrodés, calcaires du Jura, le tout accompagné de nombreux débris de bois et de débris organiques de toute nature. Un voile d'algues recouvre en général chaque élément, créant ainsi un milieu très favorable au développement de certains représentants faunistiques. Les espaces restreints qui peuvent se trouver libres entre les cailloux hospitalisent volontiers des végétaux supérieurs. C'est ainsi que dans cette zone nous trouvons des touffes, souvent dispersées, de Potamots, de Charas ou de Myriophyllum qui se sont enracinés dans ces endroits où la vase est à nu.

2. *Le fond sableux*. — C'est très certainement de tous le moins riche en éléments vivants. La végétation ne s'y trouve presque pas représentée (de temps à autre une mince touffe de chara ou quelque branche anémique d'*Elodea canadensis*) et la vie animée ne trouve guère comme représentant que quelques Anodontes, Tubifex, Hydracariens et larves d'insectes. Cette zone ne recouvre en général pas de très fortes étendues, le sable se trouvant assez rarement pur, mais étant ordinairement plus ou moins associé à des éléments organiques. La beine sableuse se rencontre surtout au sud du lac, dans la région qui s'étend vers Chevroux, Estavayer, etc.

3. *Le fond limoneux*. — De beaucoup le plus riche en animaux, il forme le terrain dans une partie duquel s'enracinent les magnifiques plantes submergées. La description de ce limon ayant été faite par MONARD (*loc. cit.*, pages 79-83) avec une très grande richesse de détails, nous ne voulons pas répé-

ter ce qui a déjà été dit et nous n'en donnerons qu'un bref résumé.

Appartenant au type marneux calcaire de FOREL, le limon du lac de Neuchâtel a la composition chimique suivante, d'après les analyses de RISLER et WALTHER :

Fer (oxyde), 2,11;	Potasse et soude, traces,
Alumine, 0,68,	Ac. carbonique, 29,46,
Ac. phosphorique, traces,	Ac. sulfurique, traces,
Chaux, 34,28,	Silicates et silice, 29,17,
Magnésie, 1,13,	Matières organiques, 3,17.

De nombreux débris organiques s'y rencontrent, formant très souvent une couverture de quelques centimètres d'épaisseur au-dessus de la vase.

Ce sont surtout des éléments végétaux, des tiges de *Juncus*, *Phragmites*, des fragments de bois, des branches de différents arbres, des feuilles de *Tilia*, *Fagus*, *Salix*, *Populus*, *Acer*, etc., des aiguilles de pins et de sapins. Ces débris provenant de la végétation bordière peuvent aussi venir de plus loin, ayant été transportés par les affluents du lac. Ce fait explique la grande richesse en espèces variées de l'embouchure des rivières.

Les débris animaux, nombreux aussi, comptent des valves d'Ostracodes, *Phyllopo*des, des coquilles variées de *Mollusques*, etc.

Les matières organiques diffuses sont d'une grande importance. Les éléments vivants entrant dans la composition du limon sont des *Diatomées*, des *Algues* et de nombreuses *Bactéries*.

Le feutre organique, formé de *Diatomées* et filaments *cryptogamiques*, est d'une composition variable. Dans certains endroits, il est épais et en pleine vitalité, ailleurs pauvre et mince. Sa couleur même est variable, pouvant passer du gris au brun.

b) La Flore.

Un chapitre traitant de la flore s'impose dans cette étude faunistique, puisque, en effet, de nombreuses espèces de plantes peuvent participer au milieu dans lequel vivent les innombrables individus du littoral et peuvent même déterminer certaines associations animales caractéristiques.

L'étude biologique de la flore *macrophytique* et *microphytique* du littoral de notre lac étant encore à faire, nous nous

bornerons à donner ici les résultats très sommaires des observations que nous avons rapidement faites lors de nos pêches ou lors de l'étude du matériel rapporté.

Les macrophytes. — La parure végétale des rives de notre lac est l'œuvre d'un certain nombre d'associations dont la disposition en zones, quoique présentant en général une certaine régularité, ne suit pas partout le plan typique des végétations lacustres établi par MAGNIN. Les différentes ceintures sont loin d'avoir la continuité quasi absolue qu'elles peuvent présenter dans des lacs de dimensions plus restreintes. Souvent nous trouvons, en effet, des interruptions de la flore, des pénétrations partielles ou complètes d'associations différentes, et même nous avons pu remarquer des inversions tout à fait manifestes. Dans la règle, ces zones se succèdent dans l'ordre suivant, en partant du bord :

I. *La Caricaie* ; II. *La Phragmitaie* ; III. *La Scirpaie* ; IV. *La Nymphaie* ; V. *La Potamaie* ; VI. *La Characaie*.

La Caricaie.

La Caricaie forme en grande partie cette région bordière que le lac ne recouvre qu'en très hautes eaux. Zone de passage entre les éléments purement terrestres et purement lacustres, elle jouit de conditions tout à fait spéciales et variables, puisqu'elle peut être alternativement submergée ou émergée.

Les principaux représentants végétaux que nous trouvons dans cette région sont des *Carex* (*C. elata*, *C. acutiformis*, etc.).

D'autres espèces palustres, amphibies ou terrestres, s'y rencontrent aussi fréquemment et peuvent donner naissance à des sociétés végétales d'aspect très différent suivant les régions considérées du littoral.

D'une manière assez constante, c'est *Carex elata* qui prédomine, formant les « touradons », ces bosses si caractéristiques du marais plus ou moins desséché bordant notre lac en de nombreux endroits. Les *Carex panicea*, *C. paniculata*, *C. diversicolor*, *C. gracilis*, *C. acutiformis* et d'autres, représentés par un nombre moins grand d'individus, forment, avec *Eleocharis palustris*, *Galium palustre*, *Schœnoplectus lacustris*, *Stachys paluster*, *Juncus subnodulosus*, *J. effusus*, *J. inflexus*, *J. diffusus*, la population habituelle de la Caricaie.

D'autres plantes adaptées à des degrés différents au genre de vie et au milieu s'y rencontrent en individus isolés, en

groupes disséminés, ou même quelquefois en sociétés ; ce sont : *Potentilla reptans*, *Caltha palustris*, des *Trifolium*, *Vicia*, *Senecio paludosus*, *Alisma*, *Plantago aquatica*, etc.

Des plantes appartenant plus typiquement à la Phragmitaie peuvent aussi se rencontrer dans cette région ; ce sont, par exemple, *Scirpus maritimus*, *Phragmites communis*, *Equisetum palustre*, *Iris pseudoacorus*, *Polygonum amphibium*.

La Phragmitaie et la Scirpaie.

Ces deux importantes associations se pénètrent (pour former des Phragmito-scirpaies) et s'invertissent assez souvent l'une l'autre pour que nous puissions les grouper dans un même chapitre.

La Scirpaie, qui compte des individus atteignant au maximum 1^m,50 à 2 m., est assez souvent limitée au large par une haie épaisse de roseaux. Les plantes caractéristiques sont *Schœnoplectus lacustris* et *Scirpus maritimus*. Leur souche rampante, à stolons renflés et noueux, vit dans l'eau et s'enracine dans le sol submergé, tandis que les tiges et fleurs ayant besoin d'une vie aérienne se développent à l'air libre.

La Phragmitaie, composée surtout de *Phragmites communis* et de *Phalaris arundinacea*, recouvre très souvent des étendues plus grandes que la Scirpaie.

De même que MARC LE ROUX l'a observé pour le lac d'Annecy, nous avons constaté que les *Phragmites communis*, dont la hauteur est parfois supérieure à 4 m., ont le pouvoir de transformer lentement en sol marécageux les endroits où ils vivent. Ces terrains, ainsi plus ou moins asséchés par l'accumulation des débris de roseaux, possèdent très souvent de petites mares dont la teneur constante en eau est assurée, soit par infiltration de l'eau du lac, soit par les vagues.

Ces cuvettes, de dimensions et de profondeur variables, sont toujours recouvertes par le lac lors de ses crues, et leurs eaux, comme celles des rives immédiates, sont pleines de fragments de tiges brisées flottant à leur surface. (La faune de ces mares est, en outre, presque identique à celle qu'on trouve jusqu'à 1 m. et 1^m,50 de fond dans le lac même.)

La plus ou moins grande profondeur, à laquelle se trouvent enracinées les plantes de cette zone, a une importance remarquable au point de vue de leur biologie. En effet, nous pouvons voir que dans les régions toujours exposées à l'assaut des vagues, les composantes de la Phragmitaie, ou aussi de la Scirpaie, poussent des racines adventives nom-

breuses. La résistance qu'elles opposent ainsi est augmentée, et de là les risques d'être déracinées sont fortement diminués. Les grèves découvertes souvent et les endroits peu battus par l'eau ne présentent pas ces plantes à racines adventives : ce sont donc des végétaux caractéristiques des endroits, sinon constamment, du moins très souvent battus par les vagues.

D'autres plantes peuvent pénétrer dans la Scirpaie et la Phragmitaie et en modifier notablement l'aspect ; ce sont, par exemple, pour la Scirpaie, des *Equisetum* (*E. palustre*, *E. variegatum*, *E. ramosum*, *E. limosum*), *Cyperus fuscus*, *Lysimachia vulgaris*, des *Alisma* (*A. Plantago aquatica*, *A. arcuatum*), des *Eleocharis* (*E. acicularis*, *E. palustris*).

Dans la Phragmitaie, nous avons aussi les plantes précédentes auxquelles peuvent se joindre ou se substituer des *Utricularia* (*U. vulgaris*), des *Ranunculus* (*R. aquatilis*, *R. divaricatus*, *R. lingua*), des *Polygonum* (*P. amphibium* var. *reptans*).

La Nymphaie.

Occupant en général une étendue modeste, la Nymphaie compte comme composants *Nymphozanthus luteus* et *Nymphaea alba*. Ces plantes délicates, recherchant des endroits abrités, se trouvent dans les anses que forment les Phragmitaies.

La Potamaie.

Cette zone, plus riche quantitativement que qualitativement, ne possède que des plantes submergées, amenant à la surface de l'eau quelques feuiltes ou leurs inflorescences.

Nous avons rencontré là des associations de *Potamogeton perfoliatus*, *P. densus*, *P. pectinatus*, *P. lucens*, *P. natans*, *P. crispus*, *P. pusillus*.

Dans plusieurs endroits, nous avons remarqué que *P. perfoliatus* exclut les autres espèces et forme à lui seul de grandes plages vertes. Des *Myriophyllum* (*M. spicatum* et *M. verticillatum*), *Ceratophyllum*, *Elodea canadensis* se trouvent fréquemment associées dans les Potamaies.

Le relevé suivant fait par le professeur Spinner dans les sables de la rive, près d'Auvernier, donne une idée de la composition modeste d'une Potamaie : *Potamogeton perfoliatus*, dominant, puis *P. pectinatus*, *P. lucens*, *P. densus*, *Myriophyllum spicatum* (assez rare) et, comme plante rare, *Ranunculus aquatilis*.

La Characae.

Tandis que dans la Potamaie les plantes peuvent atteindre jusqu'à cinq à six mètres, la Characae, quoique située en général à une plus grande profondeur (10 à 20 m. et plus), est composée d'individus de dimensions modestes. La lumière déjà bien tamisée que reçoivent ces plantes est cause de leur pauvreté relative en chlorophylle, laquelle leur confère une couleur vert pâle.

Dans cette région, où les conditions de vie sont moins favorables que plus au bord, la lutte pour l'emplacement, due à la concurrence vitale des plantes — qu'on remarque dans les autres zones, — a presque complètement disparu. Les accompagnantes des Chara sont rares; nous ne pouvons guère citer que *Myriophyllum verticillatum*, sorti une ou deux fois de la drague, qui était allé mordre à 8 m. dans une prairie de Chara (*Chara ceratophyllum*, *Ch. jurensis*, *Ch. fragile*).

Les Microphytes.

Les microphytes que nous avons rencontrés sont très nombreux. La détermination en est délicate et pour de nombreux exemplaires exigerait l'œil expert d'un spécialiste, c'est pourquoi nous ne citerons ici que quelques espèces fréquentes dont la détermination ne laisse pas de doute.

Différentes familles d'algues sont représentées par des individus aux formes et aux couleurs vraiment remarquables; ce sont les *Cyanophyceae* avec *Oscillatoria rubescens* (Dec.), *Merismopedium elegans* (Al. Braun), les *Conjugateae* avec *Closterium* sp., les *Chlorophyceae* avec *Raphidium Braunii* (Naeg.), *Oocystis* sp. et beaucoup d'autres que nous n'avons pu étudier.

Les microphytes jouent un rôle important dans la vie du littoral, puisque bon nombre d'entre eux servent de nourriture aux animaux de cette région.

II. LA FAUNE

LES PROTOZOAIRES

Les quatre classes de Protozoaires, Flagellés, Rhizopodes, Ciliés et Sporozoaires ont des représentants dans notre lac. Deux d'entre elles, surtout, y sont avec un grand nombre d'espèces ; ce sont les Rhizopodes et les Infusoires.

I. Les Flagellés.

Déjà étudiés par GODET, qui en a dressé une liste dans son catalogue des Protozoaires trouvés dans le canton de Neuchâtel, les Flagellés n'ont été traités que d'une manière très accessoire dans notre étude. Nous avons ainsi obtenu une liste qui vient enrichir de quelques espèces celle faite par P. GODET.

Flagellata	GOD.	MAUV.
1. <i>Uroglena volvox</i> St.	*	*
2. <i>Euglena deses</i> Ehrbg.	*	
3. <i>Euglena viridis</i> Ehrbg.		*
4. <i>Phacus pyrum</i> St.	*	*
5. <i>Synura virescens</i> Ehrbg.	*	*
6. <i>Glenodinium cinctum</i> Ehrbg.	*	
7. <i>Ceratium macroceros</i> Schr.	*	
8. <i>Ceratium hirundinella</i> Ehrbg.		*
9. <i>Volvox globator</i> Ehrbg.		*
10. <i>Cephalothamnion cyclopum</i> St.		*

Remarque : Les Dinobryon étant actuellement classés dans le phytoplancton, nous les avons considérés comme tels et n'avons pas reporté ici les espèces trouvées par GODET.

Le *Cephalothamnion cyclopum*, que nous avons fréquemment rencontré sur des Copépodes, est aussi cité par MONARD.

II. Les Rhizopodes.

Etudié par GODET (vol. XXVIII, pages 77-78), puis par MONARD (*loc. cit.*, pages 94-99), qui en a donné une liste de 55 espèces, ce groupe d'animaux a été laissé de côté dans notre étude.

III. Les Infusoires.

La faune de ces très intéressants unicellulaires a été travaillée, pour le canton de Genève, d'une manière approfondie et remarquable par deux savants genevois, le D^r ROUX et le D^r EUG. PÉNARD.

Si, pour le canton de Neuchâtel, nous n'avons pas de travail traitant uniquement de ce groupe d'animaux, nous avons plusieurs hydrobiologues qui, par leurs études, ont augmenté le nombre d'espèces connues et ont apporté de précieux renseignements sur la biologie de certaines autres. Nous-même, dans le cours de nos recherches, avons eu de très nombreuses occasions d'observer et de déterminer de ces animaux. Par ce fait, nous apportons une modeste contribution à la connaissance de la faune infusorienne de notre canton et plus directement de notre lac.

GODET, dans son catalogue, en indique 53 espèces vivant dans le littoral, MONARD 51 pour la faune profonde, et nous-même en signalons 84 pour le littoral.

Si toutes les espèces citées par GODET et MONARD n'ont pas été retrouvées par nous, nous avons par contre rencontré de nombreuses formes nouvelles pour notre lac.

Infusoires	G.	M.	Mois	Fréq. ¹	N. ²
1. <i>Holophrya simplex</i> Schéwiakoff		*	V	6	
2. <i>Urotricha farcta</i> Cl. et Lachmann			IV, VI, XI	9	*
3. <i>Prorodon teres</i> Ehrbg.		*	I, III, IV, XI	10	
4. <i>Lacrymaria coronata</i> Cl. et Lach. var. <i>aquae dulcis</i> Roux			II, VI, IX, XI	6	*
5. <i>Coleps hirtus</i> O. F. M.		*	I-XII	cc	
6. <i>Coleps uncinatus</i> Cl. et Lach.			VI, X	2	*
7. <i>Didinium nasutum</i> (O. F. M.)			I, V, VI	4	*
8. <i>Amphileptus carchesii</i> Stein			V	1	*
9. <i>Lionotus anser</i> (Ehrbg.)		* *	I-V, IX, X	c	
10. <i>Lionotus fasciola</i> (Ehrbg.)		*	I-XII	cc	
11. <i>Lionotus lamella</i> (Ehrbg.)			I, V, VI	4	*
12. <i>Lionotus diaphanus</i> Wrzesniowski			V	1	*
13. <i>Loxophyllum meleagris</i> (O. F. M.)		*	III, XI	2	
14. <i>Loxodes rostrum</i> (O. F. M.)			VI, VII	3	*
15. <i>Dileptus anser</i> (O. F. M.)		* *	I, III-VII, IX-XI	c	
16. <i>Trachelius ovum</i> Ehrbg.		* *	III, V, XI	4	
17. <i>Nassula ornata</i> Ehrbg.			I, V, VI	2	*
18. <i>Chilodon cucullulus</i> (O. F. M.)		* *	I-XII	cc	
19. <i>Uronema marinum</i> Dujardin			II	1	*
20. <i>Glaucoma scintillans</i> Ehrbg.		* *	III-VII, IX, XI	c	
21. <i>Glaucoma piriforme</i> Ehrbg.			X, XI	5	*
22. <i>Colpidium colpoda</i> (Ehrbg.)		*	X, XI	4	
23. <i>Colpoda cucullus</i> O. F. M.			IX, X, XI	10	*
24. <i>Ophryoglena atra</i> Lieberkühn.		* *	IV, V	3	
25. <i>Ophryoglena flava</i> Ehrbg.		* *	V	2	
26. <i>Cinetochilum margaritaceum</i> (Ehrbg.)			III	1	*
27. <i>Paramecium aurelia</i> , forme <i>aurelia</i> O. F. M.		*	V, XI	3	
28. <i>Paramecium aurelia</i> , forme <i>caudatum</i> O. F. M.		*	I, II, V, VI, XI	7	
29. <i>Paramecium bursaria</i> (Ehrbg.)		*	I, V, VI, XI	5	
30. <i>Paramecium putrinum</i> Cl. et Lach.		*	V	2	
31. <i>Pleuronema chrysalis</i> (O. F. M.)		*	V	2	
32. <i>Cyclidium glaucoma</i> O. F. M.		*	V-VII, XI	c	
33. <i>Conchophthirus anodontae</i> (Ehrbg.)			II	1	*
34. <i>Spirostomum ambiguum</i> Ehrbg.		*	I, V, VI, XI	c	
35. <i>Spirostomum teres</i> Cl. et Lach.		*	I, II, V, XI	6	
36. <i>Bursaria truncatella</i> O. F. M.			I, V	1	*
37. <i>Stentor caeruleus</i> Ehrbg.		*	I, II, IV-VII, IX-XI	c	
38. <i>Stentor polymorphus</i> O. F. M.		* *	IV-VI, XI	c	
39. <i>Stentor roeseli</i> Ehrbg.		*	X, XI	2	
40. <i>Stentor ignaeus</i> Ehrbg.			V, IX, XI	3	

¹ Fréq. = nombre de pêches où nous avons trouvé l'espèce.

² N. = espèce citée pour la première fois dans le lac.

Infusoires	G.	M.	Mois	Fréq.	N.
41. <i>Urostyla viridis</i> Stein.			X, XI	2	*
42. <i>Oxytricha pellionella</i> (O. F. M.)		*	V	2	
43. <i>Stylonichia mytilus</i> (O. F. M.)	*	*	I, V, VI, IX-XI	c	
44. <i>Histrio steinii</i> Sterki			V	1	*
45. <i>Euplotes charon</i> (O. F. M.)	*		IX-XI	5	
46. <i>Euplotes patella</i> (O. F. M.)	*	*	I, V, XI	3	
47. <i>Aspidisca costata</i> Duj.			IX, X	2	*
48. <i>Aspidisca turrita</i> Ehrbg.			V	1	*
49. <i>Trichodina pediculus</i> (O. F. M.)			X, XI	2	*
50. <i>Vorticella nebulifera</i> O. F. M.	*		I-XII	cc	
51. <i>Vorticella nutans</i> O. F. M.			V, VI	4	*
52. <i>Vorticella campanula</i> Ehrbg.	*	*	IV-XII	c	
53. <i>Vorticella appuntata</i> From.			I, V, VI	4	*
54. <i>Vorticella microstoma</i> Ehrbg.	*		V, VI, IX-XI	c	
55. <i>Vorticella putrinum</i> O. F. M.			VI	2	*
56. <i>Carchesium polypinum</i> (L.)	*		I-XII	cc	
57. <i>Carchesium spectabile</i> Ehrbg.			VI	1	*
58. <i>Epistylis steini</i> Wrzesniowski			VI	1	*
59. <i>Epistylis digitalis</i> Ehrbg.		*	I-VI, IX-XI	9	
60. <i>Epistylis plicatilis</i> Ehrbg.	*	*	V, VI, XI	6	
61. <i>Epistylis umbilicata</i> Cl. et Lach.		*	V, VI	3	
62. <i>Epistylis invaginata</i> Cl. et Lach.		*	X, XI	1	
63. <i>Epistylis nympharum</i> Engelmann		*	III-VII, IX-XI	8	
64. <i>Epistylis lacustris</i> Imhof		*	XI	2	
65. <i>Rhabdostyla ovum</i> Kent		*	II, VI, XI	cc	
66. <i>Rhabdostyla brevipes</i> (Cl. et Lach.)		*	I, V, VI	4	
67. <i>Pyxidium Cothurnioides</i> Kent		*	II, III	5	
68. <i>Ophrydium versatile</i> (O. F. M.)			V	2	*
69. <i>Cothurnia plectostyla</i> Stokes			II, IV, V, VI	7	*
70. <i>Cothurniopsis vaga</i> Schrank			III	2	*
71. <i>Lagenophris ampulla</i> Stein		*	I-XII	cc	
72. <i>Lagenophris vaginicola</i> Stein		*	I, IV, V-VII	6	
73. <i>Lagenophris nassa</i> Stein			II	4	*
74. <i>Tokophrya cyclopum</i> (Cl. et Lach.)		*	* I-XII	c	
75. <i>Tokophrya macrocaulis</i> Stokes			V, VI	2	*
76. <i>Tokophrya crassipes</i> Fric et Vavra			V	2	*
77. <i>Acineta tuberosa</i> Ehrbg.		*	III, IV, V	5	
78. <i>Halleria oviformis</i> Sand			IX	1	*
79. <i>Pyxidium</i> nov. sp. Sur <i>Cyclops serrulatus</i>					
80. <i>Epistylis</i> nov. sp. Sur <i>Cyclops serrulatus</i>					
81. <i>Pyxidium</i> nov. sp. Sur <i>Cyclops fimbriatus</i>					
82. <i>Carchesium</i> nov. sp. Sur <i>Gammarus pulex</i>					
83 et 84. Deux nouv. espèces d'Hypotriches.					

AUX 84 espèces du tableau qui précède et dont 36 sont citées pour la première fois dans notre lac s'ajoutent 16 espèces vues par GODET et 13 par MONARD que nous n'avons pas retrouvées. Ceci porte à 113 le nombre d'espèces différentes d'Infusoires vivant dans le lac.

Espèces trouvées par Godet :

1. *Euchelis pupa* Ehrbg.
2. *Lacrymaria olor* (O. F. M.)
3. *Trachelophyllum apiculatum* Perty
4. *Lembadion bullinum* Perty
5. *Ophryoglena flavicans* Ehrbg.
6. *Stentor polymorphus*,
var *Mulleri* Ehrbg.
7. *Stentor multiformis* Ehrbg.
8. *Strombidium turbo* Cl. et Lach.
9. *Urostyla grandis* St.
10. *Oxytricha fissiseta* Cl. et Lach.
11. *Oxytricha gibba* Cl. et Lach.
12. *Aspidisca lynceus* Ehrbg.
13. *Vorticella convallaria* Ehrbg.
14. *Vorticella cucullus* From.
15. *Epistylis umbellaria* L.
16. *Acineta cucullus* Cl. et Lach.

Espèces trouvées par Monard :

- Cyclidium* sp.
Metopus sigmoides Cl. et Lach.
Uroleptus sp.
Anhymenia steini Cl. et Lach.
Vorticella alba From.
Carchesium epistylidis
 Cl. et Lach.
Epistylis violacea Mon.
Epistylis branchiophilla Perty.
Epistylis anastatica L.
Rhabdostyla inclinans d'Udek.
Opercularia nutans (Ehrbg.)
Opercularia articulata (Ehrbg.)
Lagenophris ampulla Stein.

Les travaux des deux auteurs précités et le nôtre, avec leurs 113 espèces, sont très certainement incomplets, car un groupe d'animaux aussi variés et délicats que les Infusoires suffirait à lui seul à former un sujet d'étude.

Au point de vue biologique, nos observations nous permettent quelques remarques. Les Infusoires libres présentent leur plus grande richesse en individus pendant l'automne et le commencement de l'hiver. En été, si le nombre des espèces est sensiblement le même, la quantité d'individus par contre est moins considérable. C'est en octobre et novembre surtout, et aussi en mai et juin, que nous avons trouvé le plus d'espèces. Certaines se présentent avec une luxuriante abondance d'individus pendant tous les mois d'hiver, donnant ainsi une physionomie très spéciale au produit des pêches que nous avons faites à cette époque. (*Paramecium*, *Chilodon*, etc.)

Les Infusoires fixés se présentent en grand nombre à toutes les époques de l'année, sur des hôtes variés : coquilles de Mollusques, Oligochètes, larves d'Insectes, Hydracariens, mais choisissent comme préférés les Copépodes, qui en sont fréquemment recouverts.

Le grand rôle que joue très souvent le hasard dans les pêches d'animaux microscopiques se trouve sûrement diminué lorsque les observations ont été nombreuses, et nous pouvons dire avec certitude que les endroits les plus richement peuplés en Infusoires sont les endroits bien abrités, les plages à inclinaison faible, les petits diverticules, où se développe une belle végétation. Dans ces milieux, nous avons rencontré de riches sociétés d'unicellulaires. Les espèces nageant librement et les espèces fixées s'y rencontrent fréquemment en compagnie d'Infusoires rampant ou marchant sur les tiges des plantes, d'individus se mouvant avec plus ou moins d'agilité dans la mince pellicule de sable dont sont souvent recouverts les végétaux aquatiques.

Les endroits exposés aux vagues, où la végétation manque ou n'est que maigrement représentée, sont en général très pauvres. Le cailloutis et le sable de ces lieux se montrent souvent d'une stérilité complète, et ce n'est guère que dans la croûte d'algues et de mousses qui recouvre les gros cailloux que nous rencontrons quelques organismes marcheurs (*Stylonichia mytilus* ou *Spirostomum teres*, par exemple) ou quelques Infusoires fixés (*Vorticelles* et quelquefois un *Stentor*).

Les Holotriches. (Nos 1-32 de notre liste.) — Ils mènent tous une vie libre. Se rencontrent à toutes les époques de l'année, dans les endroits les plus variés, quoique recherchant les lieux riches en bactéries, diatomées et débris organiques, leur nourriture essentielle. La putréfaction n'est pas un obstacle à la vie de certaines espèces (*Cyclidium*, *Paramecium*, etc.).

Les Hétéotriches. (Nos 33-39.) — Protozoaires de grande taille, souvent visibles à l'œil nu. Certaines pêches nous ont donné de très nombreux *Stentor polymorphus* et *Stentor caeruleus*.

Les Oligotriches. — N'ont pas été représentés dans nos pêches.

Les Hypotriches. (Nos 40-47.) — Représentés par un petit nombre de genres, mais par un nombre assez grand d'individus. *Stylonichia* est le genre le plus fréquemment trouvé.

Les Péritriches. (Nos 48-73.) — Comptent les Infusoires fixés, vivant en commensaux sur d'autres animaux. *Vorticelles*, *Epistylis*, *Cothurnia*, *Lagenophris* se rencontrent dans la majorité des cas sur la partie abdominale ou caudale de leur hôte, rarement sur le céphalothorax.

Les Tentaculifères. (N^{os} 74-80.) — Animaux à mobilité très restreinte, se trouvent en général fixés sur la partie antérieure de l'hôte.

Espèces nouvelles.

Des espèces nouvelles se sont rencontrées lors de nos pêches, espèces que nous n'avons pu homologuer avec aucune de celles décrites par PÉNARD, ROUX ou autres auteurs s'occupant des Protozoaires.

Dessinées par M. TH. DELACHAUX et nous-même, celles que nous avons trouvées le plus fréquemment ont été soumises à l'examen d'un spécialiste.

Ce savant nous a retourné nos dessins sans avoir déterminé les animaux qui y étaient figurés.

N'ayant pu rapprocher nos figures d'aucune forme particulière dont il se soit occupé, il a préféré ne pas donner de noms à ces nouvelles espèces. Il ne faut d'ailleurs pas trop s'en étonner, car toutes ces formes diverses qu'on rapporte à la famille des Vorticellidés sont difficiles à décrire; quoique spécifiquement différentes, elles se ressemblent trop; il en faudrait une étude très complète pour en indiquer les caractères précis.

Si le *Rhabdostyla sessilis* Pen. et d'autres espèces encore vivent sur les Cyclops, beaucoup d'autres ont été trouvées sur Gammarus, Diaptomus, Daphne, Nais, Lumbriculus, etc., et nous ne serions pas éloigné de croire que tel ou tel commensal favorise tel ou tel hôte, à l'exclusion de tous ou presque tous les autres. Il est fort possible que les Cyclops abritent toute une faune infusorienne spéciale et qu'on ne retrouvera pas, par exemple, sur Diaptomus ou Daphnia, mais pour le moment, étant donnée la réponse du savant auquel nous avons eu recours, nous ne décrirons pas ces nouvelles espèces et nous nous bornerons seulement à leur citation dans notre liste.

LES CÉLÉNTÉRÉS

IV. Spongiaires.

Nous avons trouvé deux espèces d'éponges : *Ephydiata fluviatilis* (L.) et *Spongilla lacustris* (L.), toutes deux sur des tiges de roseaux en état de décomposition.

Placé dans un aquarium, au laboratoire de zoologie, *Ephydiata fluviatilis* s'est très bien développé et a formé de magnifiques colonies.

V. Les Hydrozoaires.

Nous en avons rencontré toute l'année, à des profondeurs variées, mais rarement en très grande quantité. Un milieu à végétaux leur est des plus favorables, et c'est parmi les *Myriophyllum*, les *Potamogeton*, les *Phragmites* et *Ranunculus* que nous en avons découvert le plus grand nombre d'exemplaires.

La détermination des animaux de ce groupe a été faite, pour nos premières pêches, à l'aide de la *Süsswasserfauna* BRAUER ; dans ce fascicule de systématique, on place sous le nom d'*Hydra vulgaris* un certain nombre d'espèces que PAUL SCHULZE, de Berlin, a très bien distinguées et séparées en se basant sur la structure des cnidoblastes et la position du filament urticant à l'intérieur de cette cellule. Les résultats de ses recherches : « Bestimmungstabelle der Deutschen Süsswasserhydrozoen », sont exposés clairement et brièvement dans le *Zoologischer Anzeiger*, vol. LIV, 1922, p. 21.

L'ouvrage de SCHULZE ne nous étant pas connu au début de notre étude, nous avons, dans un certain nombre de déterminations, placé sous le nom d'*Hydra vulgaris* des Hydres d'espèces différentes.

Hydra vulgaris Pall ou *Hydra fusca* L. est très certainement l'Hydrozoaire le plus répandu de notre littoral. Fixé sur les plantes ou sur les cailloux du fond, il se rencontre à diverses profondeurs, pénétrant même dans la zone profonde (54 m. FUHRMANN ; 41 m. MONARD).

Nous l'avons pêché à 25 m. (Evole), à 21 m. (Auvernier), dans différents endroits à une profondeur de 10 à 20 m.; mais c'est dans les pêches effectuées de 5 à 10 m. et surtout de 1 à 5 m. que nous l'avons trouvé le plus souvent.

Hydra vulgaris var. *rubra* fut trouvée une fois à 30 m. de profondeur. C'est une variété acclimatée au fond et qu'on ne rencontre que très peu dans le littoral.

Hydra circumcincta et *Hydra oxycnida* P. Schulze sont deux espèces différant de *H. vulgaris* par la structure de leurs cnidoblastes. Ont été trouvées de mai à novembre dans quelques endroits, parmi lesquels Hauterive et le port de Neuchâtel.

Chlorohydra viridissima (Pall) dans une pêche à Auvernier.

LES VERS

VI. Turbellaires.

Si ce groupe a été bien traité dans les travaux de quelques auteurs s'occupant de la faune profonde, il ne l'est que très rudimentairement dans les études de faune littorale lacustre que possède actuellement l'Hydrobiologie.

Cette lacune dans les connaissances de la faune littorale nous prive d'une partie très intéressante de notre travail, la comparaison de nos espèces turbellariennes littorales avec celles d'autres lacs.

Le fait que ces animaux ont été délaissés par bon nombre de naturalistes s'occupant d'Hydrobiologie doit être attribué aux difficultés de la détermination.

Le mérite d'en avoir dressé une liste de 38 espèces, dans le présent travail, revient à M. le professeur FUHRMANN qui s'est chargé de leur détermination et auquel nous adressons ici encore nos sincères remerciements.

Très privilégié au point de vue de l'étude de ce groupe, notre lac, qui, grâce aux travaux de DU PLESSIS, VOLZ, FUHRMANN et MONARD, comptait 36 espèces de Turbellaires, voit à la suite de notre étude son nombre monter à 46 espèces.

Cette augmentation ne fait que confirmer d'une manière remarquable l'idée émise par MONARD que notre lac est probablement la station la plus riche du monde en Turbellaires.

1. *Stenostomum leucops*. — Espèce répandue dans notre lac, mais d'une manière très peu uniforme. Tandis que certains dragages nous en ont révélé une grande quantité (jusqu'à 30 et 40), d'autres, effectués à la même profondeur, s'en sont montrés privés, ou avec 1 ou 2 exemplaires seulement. *S. leucops* vit dans des milieux variés, mais semble préférer d'une manière notable les endroits à végétation. La température paraît ne pas l'influencer beaucoup; nous en avons trouvé dans de l'eau à 3° et à 23°, et VON GRAFF dit qu'on peut en rencontrer en hiver, sous de la glace. Cette espèce a son maximum d'épanouissement entre 1 et 6 m. Les pêches faites plus bas en contenaient moins fréquemment, et l'on peut dire qu'elle est rare à partir de 16 à 20 m. En Europe, elle se trouve partout, jusque dans les lacs subalpins, à 1300 m.

2. *Stenostomum agile* est une espèce rare dans notre lac. Découvert par SULLIMAN en Amérique, *St. agile* semble réparti d'une manière assez capricieuse dans les eaux d'Europe. Fut trouvé près de Bâle, dans l'Obertand bernois, au Loclat, en Bohême et par nous-même à Auvernier. Le fait que THIÉBAUD l'a rencontré à la même époque que nous (juin) semble indiquer une espèce sténotherme d'eau chaude, du moins dans notre région.

3. *Microstomum lineare*. — Se présente sous des aspects assez variés, soit qu'il possède des yeux ou qu'il en soit privé, qu'il soit armé de nématoblastes ou qu'il en manque. Certains exemplaires rencontrés en février à l'Évole, à une profondeur de 10 m., avaient des cellules oculaires diffuses et toute la partie antérieure du corps colorée en rouge.

4. *Microstomum giganteum*. — Manqué plus souvent d'yeux que *M. lineare*. Trouvé dans une seule pêche, riche en Turbellaires, en 9 exemplaires, de taille variable, atteignant chez un ou deux individus une longueur de 3,5 et 4 mm.

5. *Microstomum canum*. — Animal assez peu répandu, qui ne s'est présenté que dans quatre pêches, une fois en un seul exemplaire, et les trois autres fois en plusieurs exemplaires. Connu dans quelques endroits de France, et, en Suisse, seulement dans un petit étang près de Bâle.

6. *Macrostomum viride*. — Se rencontre dans les eaux stagnantes à végétation riche. Diffère par la forme de son pénis d'une autre espèce vivant dans le même milieu, le *M. appendiculatum*, que MONARD a pêché à 53 m. Quoique appartenant habituellement au littoral, nous n'avons pas trouvé cette dernière espèce.

7. *Macrostomum orthostylum* est rare ; VON HOFSTEN ne l'indique pas dans son catalogue des Turbellaires de la Suisse. Cet animal est cité par l'auteur précédent comme appartenant au groupe des espèces littorales descendant quelquefois dans la profondeur. Connu en Russie, où il a été trouvé une fois près de Dorpat, le *M. orthostylum* s'est rencontré dans le lac Majeur, à une profondeur de 78 m. Le littoral de notre lac ne nous en a livré qu'un exemplaire, dans une pêche faite près de Champ-Bougin, à 10 m. de fond, dans de l'eau ayant 4°,5 de température.

8. *Macrostomum obtusum*. — Cette très rare espèce n'a été trouvée jusqu'ici qu'en Bohême. Une pêche faite au filet-

Turbellaires	Nb. indiv.	Mois	Prof.	Milieu	Famno	NOUV. p. lac	NOUV. p. f. s.
1. <i>Stenostomum Leucops</i> (Ant. Duj.)	cc	II-XI	1-30	Vase, sable, végétaux	*		
2. <i>Stenostomum agile</i> (Sillim.)	2	VII	3	Myriophyllum	*	*	
3. <i>Microstomum lincare</i> (Müller)	cc	I-X	1-30	Vase, sable, végétaux	*	*	
4. <i>Microstomum giganteum</i> Hallez	9	XI	4	Myriophyllum	*	*	
5. <i>Microstomum canum</i> (Fuhrmann)	cc	VII, X	3-14	Vase, sable, végétaux	*	*	
6. <i>Macrostomum viride</i> E. Bened	c	I, III, V, IX	2-6	Vase, végétaux	*	*	
7. <i>Macrostomum orthostylum</i> (M. Braun)	1	III	10	Vase avec débris végétaux	*	*	
8. <i>Macrostomum obtusum</i> (Vejd.)	1	V	0,5	Végétaux	*	*	
9. <i>Macrostomum</i> n. sp. Fuhrmann	3	V, VI	0,5	Végétaux	*	*	
10. <i>Prorhynchus stagnalis</i> M. Schultze	1	II	6	Sable et débris végétaux	*		
11. <i>Dalyellia Hallezi</i> (L. Graff)	2	VI	1	Végétaux	*		
12. <i>Dalyellia armigera</i> (O. Schm.)	1	VI	2	Pierres	*		
13. <i>Castrella truncata</i> Abildg.	c	V	0,5-2	Végétaux	*		
14. <i>Phaenocora unipunctata</i> (Orst.)	c	V	0,5	Myriophyllum, algues	*		
15. <i>Phaenocora stagnalis</i> (Fuhrmann)	5	VI	6	Vase	*		
16. <i>Phaenocora thyphlops</i> (Vejd)	1	VI	2	Myriophyllum	*		
17. <i>Opistomum pallidum</i> O. Schmidt	1	III	3	Potamogeton	*		
18. <i>Opistomum lacustris</i> Fuhrmann	3	II, III	6-10	Vase et débris organiques	*		
19. <i>Olithanella Nassonoffii</i> (L. Graff)	4	VII	14	Vase	*		
20. <i>Olithanella truncula</i> (O. Schm.)	1	X	16	Vase	*		
21. <i>Olithanella splendida</i> (L. Graff)	8	VI	1	Myriophyllum	*		

Turbellaires	Nb. indiv.	Mois	Prof.	Milieu	Faune prof.	Nov. lac.	Nov. p. r. s.
22. <i>Strongylostoma radiatum</i> (Müll.)	2	IX, X	1-4	Vase et végétaux	*		
23. <i>Castrada segne</i> (Fuhrmann)	1	X	15	Vase et débris organiques	*		
24. <i>Castrada viridis</i> Volz	1	X	13	Vase et végétaux	*		
25. <i>Castrada armata</i> (Fuhrmann)	2	IX	6	Végétaux	*		
26. <i>Castrada spinulosa</i> v. Hofsten	2	VI, VII	6-14	Vase, sable, végétaux	*		
27. <i>Mesostoma Ehrenbergi</i> (Focke)	1	IX	29	Cératophyllum	*		
28. <i>Mesostoma lingua</i> (Abildg.)	cc	III-XI	1-30	Vase, végétaux	*		
29. <i>Polycystis goettei</i> Bresslau	1	IX	3	Cératophyllum	*	*	*
30. <i>Gyratrix hermaphroditus</i> Ehrbg.	cc	I-XII	1-24	Vase, sable, végétaux	*		
31. <i>Anoplothyrochus piger</i> Meixner							
32. <i>Koinocystis lacustris</i> Fuhrmann, Meixner							
33. <i>Plugiosstoma lemani</i> (Du Plessis)	cc	I-XII	1-30	Vase, sable, végétaux	*		
34. <i>Otomcosstoma auditivum</i> (Du Plessis)	c	I, III	10-21	Vase et débris organiques	*		
35. <i>Dendrocoelum lacteum</i> (Müller)	c	III, V, IX	2-15	Vase, végétaux	*		
36. <i>Polycelis nigra</i> Ehrbg.	10	I, II, V, VI, XI	2-12	Vase, sable, végétaux	*	*	*
37. <i>Pilgrimella</i> nov. sp. (Fuhrmann)	2	IX	6	Végétaux	*	*	
38. <i>Planaria lugubris</i> O. Schm.	1					*	

troubleau, dans le petit diverticule que le lac forme à Haute-terive, nous en a donné un seul exemplaire, à une profondeur de 0^m,50 et à une température de 11°.

9. *Macrostomum* nov. sp. — Trouvé dans le même endroit que la précédente espèce; sera décrite par FUHRMANN.

10. *Prorhynchus stagnalis*. — Citée dans la profondeur du lac par MONARD, où elle descend jusqu'à 120 m., cette espèce s'est trouvée dans une seule de nos pêches. En Suisse, *P. stagnalis* est cité au Loclat par THIÉBAUD; près de Bâle dans un ruisseau; à Genève dans le jardin botanique par FUHRMANN; dans le Léman, à différents endroits du littoral et profondeur, par FOREL et DU PLESSIS; dans des ruisseaux du canton de Vaud par DU PLESSIS.

11. *Dalyellia Hallezii*. — Tout en étant rare, cet animal marque une préférence pour les mares ayant constamment de l'eau. Il s'est trouvé dans notre littoral, parmi les Myriophyllum. Notre canton en a une autre station dans les marais de Pouillerel, à 1220 m. Cette espèce, qui n'est pas connue dans d'autres endroits de la Suisse, est citée dans différents pays d'Europe (Suède, France, Allemagne, Autriche, Bohême et Russie).

12. *Dalyellia armigera*. — Nous n'avons récolté qu'un seul individu de cette espèce, qui, au dire de nombreux auteurs, est fréquente. Cette pauvreté de nos pêches est très certainement due au fait que *D. armigera*, si elle est répandue, n'est jamais abondante. (Remarque faite par VON HOFSTEN.)

13. *Castrella truncata*. — Très répandu dans toute l'Europe; se rencontre aussi en Sibérie. Cette espèce, qui s'accommode aux eaux courantes et aux eaux stagnantes, se montre très peu sensible à la température; elle a été trouvée au Groenland et en Egypte. Notre lac ne s'en montre pas pauvre, car plusieurs dragages effectués à divers endroits nous en ont fourni de nombreux exemplaires. Trouvé à 45 m. dans le Léman, *C. truncata* n'a pas été pêché au-dessous de 2 m. chez nous.

14. *Phaenocora unipunctatum*. — Indiqué par de nombreux auteurs comme sténotherme d'eau chaude; ne s'est rencontré que dans une seule pêche, dont l'eau avait 11°. La remarque de VON HOFSTEN subsiste donc toujours: « In der Schweiz ist diese Art selten gefunden worden, sie dürft aber hier wie in andern Teilen Europas verhältnismässig häufig sein. »

15. *Phaenocora stagnalis*. — Cette espèce, décrite par FUHRMANN, que MONARD dans son travail indique sous son synonyme de *P. clavigera*, ne se rencontre pas aussi souvent dans le littoral qu'il l'indique (« espèce fréquente dans le littoral des lacs¹ »). Nos dragages ne nous l'ont livrée qu'une seule fois en 5 exemplaires, à une profondeur de 6 m. et une température de 14°. Dans le Léman, elle a été trouvée à une profondeur de 1 à 3 m. Dans le lac de Brienz à 15 m. MONARD en a trouvé 3 individus dans notre lac, à 30 et 33 m. Connue seulement en Suisse et en Prusse orientale, cette espèce est peu fréquente et peu abondante.

16. *Phaenocora Thyphlops*. — Rare, se distingue par son Ductus ejaculatorius fortement armé de piquants. N'est connu qu'en Prusse orientale, Danemark, Bohême et Russie, où il a été trouvé dans des mares et fossés d'eau douce.

17. *Opisthomum pallidum*. — Espèce rare, ne se rencontre qu'à la saison froide, ne pouvant supporter aucune grande chaleur.

18. *Opisthomum lacustris*. — Semble se plaire dans la vase riche en détritrus organiques, où nous l'avons pêché plusieurs fois. N'est connu en Suisse que dans le lac de Neuchâtel, où MONARD l'a pêché pour la première fois lors de ses études sur la faune profonde.

19. *Olisthanella nassonoffii*. — Peu fréquente, cette espèce vit dans le sable ou la vase. Sur 4 exemplaires récoltés dans le même dragage, deux avaient des *Rotifer vulgaris* incomplètement digérés dans le tube digestif. *O. nassonoffii* n'est cité que dans les environs de Moscou, au Danemark et dans notre lac, où il a déjà été trouvé à 30 m.

20. *Olisthanella truncula*. — Est plus répandu que le précédent, mais pas fréquent. Il habite les étangs, mares et lacs (littoral et profondeur), où il est plus ou moins transparent, suivant la profondeur.

21. *Olisthanella splendida*. — Pélagique, d'après VON GRAFF, cette espèce serait vraisemblablement accidentelle dans le littoral. Mentionnée pour la France et l'Allemagne, elle est rare dans notre lac. Dans le Léman, elle a été pêchée à 30 et 60 m.

22. *Strongylostoma radiatum* est une espèce limnicole littorale, pouvant toutefois descendre dans la zone profonde

¹ MONARD, « Faune profonde du lac de Neuchâtel ».

(Léman 72 m.). Connu dans l'Europe centrale et septentrionale, le *Str. radiatum* se rencontre généralement en individus isolés.

23. *Castrada segne*, que MONARD a aussi trouvé (à 20 m.), n'est toujours connu que dans le lac de Neuchâtel et aux environs de Bâle.

24. *Castrada viridis* et

25. *Castrada armata* sont deux espèces vivant assez souvent ensemble. Un milieu à végétaux est leur habitat favori, mais on en trouve aussi quelquefois sur la vase nue. *C. viridis* est plus fréquent que *C. armata*. Outre la Suisse, ces deux espèces sont connues au Danemark, en Prusse orientale, Finlande et Sibérie.

26. *Castrada spinulosa*. — Ce Rhabdocèle, cité seulement dans les lacs suisses (Thoune 70 m., Genève 57 m., lac Majeur 40 m.), semble habiter de préférence la profondeur. Nos pêches nous en ont révélé deux seuls exemplaires, l'un à 6 m., l'autre à 14 m. Dans la profondeur, on en a trouvé 5 individus, de 35 à 74 m. Peut-être est-on ici en présence d'une espèce émigrant vers le fond, s'y accommodant très bien et abandonnant peu à peu le littoral ?

27. *Mesostoma ehrenbergi*. — Cette espèce, réputée fréquente dans toutes les eaux stagnantes claires ou à courant très lent, n'a été trouvée qu'une seule fois dans nos dragages. Le fait que nous n'en avons rencontré qu'un unique individu est-il attribuable au hasard, ou bien se trouverait-on en présence d'une espèce abandonnant aussi peu à peu le littoral de notre lac ? Le fait qu'on en a trouvé dans 5 pêches, de 84 à 133 m., plaiderait en faveur de la seconde hypothèse.

28. *Mesostoma lingua*. — Très souvent rencontré dans nos pêches, ce Turbellaire est un des moins délicats. Il vit dans des milieux très variés : vase, détritiques organiques, plantes, dans le littoral des lacs et dans la profondeur. Les températures extrêmes ne lui sont pas défavorables, et on le voit en Finlande aussi bien que dans les eaux chaudes ayant 42°. Se nourrit d'Entomostracés. Fréquent dans toute l'Europe, il se trouve aussi en Asie, où on le cite à une altitude de 3500 m. (Tien-Chan).

29. *Polycystis Gœttei*. — Est un Rhabdocèle de petite taille, dont la biologie est encore peu connue. Cet animal, qui, d'après SEKERA, aurait la faculté de s'enrouler en boule

et de s'enkyster, a une structure toute spéciale, caractérisée par un rostre de grandeur remarquable. La taille habituelle de *P. Goettei* est de 2,5 à 3 mm. L'exemplaire unique que nous avons récolté ne mesurait que 1^{mm},3 et avait un œuf de 360 μ de diamètre. Rare, cette espèce est citée avec certitude seulement pour le jardin botanique de Strasbourg et en Bohême.

30. *Gyratrix hermaphroditus*. — Est une des espèces les plus fréquentes de notre littoral. Se trouve aussi dans la profondeur, où FUHRMANN et MONARD l'ont rencontrée plusieurs fois, jusqu'à 120 m. *G. hermaphr.* est un des Rhabdocèles qui nagent le plus rapidement. Répandu dans tous les lacs suisses, cet animal est commun dans l'Europe entière, en Asie, Amérique, Afrique, où il vit dans les eaux douces et saumâtres.

33. *Plagiostoma Lemani*. — Les Plagiostomidae, qui, avec leurs 27 espèces, forment la plus grande famille des Atlocèles, n'ont qu'un seul représentant lacustre, le *Plagiostoma Lemani*. Commun dans le littoral et la profondeur de tous nos lacs nordalpins, il se traîne paresseusement sur la vase, le sable et quelquefois les végétaux (surtout dans les prairies de Charas). Souvent indiqué comme espèce profonde caractéristique, il ne semble toutefois pas manquer à notre littoral, puisque de nombreux dragages à des profondeurs variées nous en ont fourni un grand nombre d'individus. Cité dans plusieurs lacs d'Europe centrale et septentrionale (Allemagne, Danemark, Russie, Écosse, Suède), on le trouve aussi dans des mares et étangs disséminés, dans de petits affluents de la Seine et dans la vase de la Volga.

34. *Otomesostoma auditivum*. — Le fait que nous n'en avons eu qu'une dizaine d'exemplaires, pêchés à 10 m., et d'autre part la remarque de MONARD, qui n'a trouvé des adultes qu'à des profondeurs variant entre 22 et 45 m., nous indiquerait une espèce vivant plutôt dans une zone semi-profonde que dans une zone profonde ou littorale. ZSCHOKKE considère cet animal comme une relique des temps glaciaires et dit : « *O. auditivum* trägt offenbar stenotherm-glacialen Charakter und kann als glacial-nordisches Relikt gelten, das am Schlusse der letzten Gletscherzeit weit verbreitet war. » Il se rencontre dans la plupart des lacs suisses et presque tous les pays d'Europe.

35. *Dendrocoelum lacteum*. — Rencontrée assez souvent, cette espèce vit aussi bien dans la vase qu'entre les plantes. Différents auteurs la citent comme abondante dans la faune

profonde, et ce serait pour notre lac l'espèce, sinon la plus fréquente, du moins la plus abondante de la profondeur. Tel n'est pas le cas pour le littoral, car si *D. lacteum* s'y trouve bien représenté, il est loin tout de même d'atteindre la riche abondance de certaines espèces telles que *Stenostomum leucops* ou *Gyratrix hermaphroditus*, par exemple.

36. *Polycelis nigra* est une espèce très résistante vivant dans les eaux stagnantes ou à courant peu rapide. Peut prospérer sur le limon, mais présente surtout une grande affection pour les plantes. Les divers exemplaires que nous avons rencontrés ont montré une grande variété de couleur, dans les tons gris, bruns, verdâtres, etc. Un superbe exemplaire rouge-brun a été récolté au mois de juin, dans une eau ayant 20°. Espèce répandue un peu partout, que nous avons trouvée dans quelques-unes de nos pêches.

37. *Planaria lugubris*. — Ce Triclade, de grande taille et de couleur allant du brun foncé au noir, a été trouvé dans les environs de Berlin, dans quelques autres endroits d'Allemagne et près de Bâle. Il vit dans les eaux à courant lent et ne craint pas le froid. Possède la faculté de se reproduire par division. L'unique exemplaire que nous ayons vu a été trouvé dans le petit aquarium où nous versons nos pêches après les avoir dépouillées. Il nous est donc impossible de savoir d'où il provient et l'époque où il a été trouvé.

38. *Pilgrimella* nov. spec. — Sera décrite par FUHRMANN. Trouvée dans le port de Neuchâtel, parmi les Elodea, cette nouvelle espèce s'est présentée avec des œufs au nombre de 3.

Espèces littorales dont le lieu de provenance nous manque.

Ce sont des espèces qui, ayant échappé à notre premier examen, ont été retrouvées dans les aquariums du laboratoire où nous les avons mises :

31. *Anoplorynchus piger* et

32. *Koinocystis lacustris* sont deux espèces rares, rencontrées en très petit nombre d'exemplaires.

Si, d'une manière générale, le littoral ne s'est pas montré trop avare en Turbellaires, nous devons toutefois remarquer que certains points en sont tout particulièrement riches et

peuplés. Le port de Neuchâtel et le petit port d'Hauterive sont dans ce cas ; ils jouissent de conditions spécialement favorables au développement des Platodes, et c'est de ces deux endroits que nous avons ramené les pêches les plus riches en Rhabdocèles, Allocèles et Tricladés. Le port de Neuchâtel nous a, à lui seul, livré 17 espèces de Turbellaires et le port d'Hauterive 15.

Un fait curieux à noter est la pauvreté en Platodes du port d'Auvernier, où les mêmes conditions favorables qu'aux endroits précités semblent pourtant se trouver réunies. A quoi attribuer cette différence de richesse turbellarienne, car nous sommes certain de ne pas être dupe du hasard, nos pêches et dragages dans cet endroit ayant été particulièrement nombreux ?

Au point de vue résultat de nos pêches, nous pouvons émettre les considérations suivantes :

Le 80 % des pêches contenaient des Turbellaires en quantité plus ou moins grande.

La pêche qui a donné le plus grand nombre d'espèces fut faite à Hauterive le 10 juin 1925 et en comptait 7. A côté de cela, deux pêches seulement n'avaient qu'une espèce. Notre étude vient donc encore confirmer d'une manière notable ce que MONARD a énoncé : « Les Turbellaires se rencontrent beaucoup plus souvent de compagnie qu'isolés. »

Les espèces que MONARD n'a pas citées, et que nous n'avons pas trouvées au-dessous de 10 m., sembleraient donc, pour notre lac, appartenir typiquement à la zone littorale ; ce sont les 13 suivantes :

Stenostomum agile, *Microstomum giganteum*, *Macrostomum viride*, *M. orthostylum*, *M. obtusum*, *M. nov. sp.*, *Dalyellia Hallezii*, *Castrella truncata*, *Phaenocora unipunctatum*, *Phaenocora Thyphlops*, *Olisthanella splendida*, *Polycystis goettei*, *Pilgrimella n. sp.*

Dix-sept espèces n'ont encore jamais été trouvées au-dessous de 20 m. dans notre lac ; ce sont :

Les 13 espèces précitées, plus les suivantes : *Microstomum canum*, *Castrada segnis*, *Castrada viridis*, *Phaenocora stagnalis*.

Dix-sept espèces n'ont encore jamais été trouvées au-dessus de 10 m. dans notre lac ; ce sont :

Macrostomum appendiculum, *Provortex lacustris*, *Dalyellia fusca*, *Phaenocora clavigera*, *Olisthanella nassonoffii*, *O. truncula*, *Rhynchomesostoma rostratum*, *Castrada viridis*, *C. segnis*, *C. spinulosa*, *C. monardi*, *C. quadridentata*, *C. tridentata*, *Mesostomum monorchis* (nom. nud.), *Mesostomum ehrenbergi*, *Acrorhynchus neocomense*, *Acr. lacustris*.

Pour ces dernières remarques, nous nous sommes servi comme base, outre nos notes personnelles, du travail de MONARD surtout. Celui-ci nous a fourni les noms de dix espèces jamais trouvées au-dessus de 10 m., en plus des six, vues par nous-même.

La faune suisse, après l'addition des 7 espèces découvertes pour la première fois dans la profondeur de notre lac, comptait 73 espèces et 26 genres. Il faut y ajouter 7 espèces, encore jamais citées, et quatre genres, *Polycystis* Köll, *Pilgrimmella* Sekera, *Anoplorrhynchus* Meixner, *Koinocystis* Meixner.

Les tableaux de MONARD se trouvent ainsi modifiés et nous obtenons :

	A. Faune suisse	B. F. du lac	C. F. littorale	D. F. profonde
Genres	29	24	22	17
Espèces	79	46	38	29

Si nous établissons les rapports, nous avons :

	B : A	C : A	C : B	D : C
Genres	83 %	77 %	90 %	73 %
Espèces	58 %	48 %	83 %	74 %

Les Turbellaires sont donc des animaux qui, à part quelques espèces adaptées exclusivement au littoral, vivent aussi bien dans le littoral que dans la profondeur.

Si d'une part nous avons remarqué plus haut que les Turbellaires se rencontrent plus souvent de compagnie qu'isolés, il est nécessaire d'insister sur un autre fait aussi, c'est que dans bien des pêches chacune des espèces en présence n'est représentée que par un seul individu. En effet, si un certain nombre d'espèces seulement sont bien répandues et en quantité notable d'individus (*Macrostomum viride*, *Mesostoma lingua*, *Stenostomum leucops*, *Plagiostomum lemani*, *Gytratrix hermaphroditus*, etc.), la plupart sont assez clairsemées et figurées par un nombre plutôt restreint de représentants.

VII. Les Trématodes.

Nos pêches ne nous ont jamais révélé de Trématodes ectoparasites à l'état adulte, mais quelques prises faites vers le Grand-Marais et dans différentes autres parties du lac ont fourni des Cercaires en grande quantité à notre ami G. DUBOIS, qui s'occupe plus particulièrement de leur étude.

Vivant dans le corps de certains Mollusques — Limnées ou Planorbes, — ces larves ont à un certain moment de leur développement une vie libre, en s'échappant du corps de leur hôte, qui ne tarde pas à mourir. Nageant avec plus ou moins de célérité, mais presque toujours rapidement, ces animaux recherchent leur second hôte intermédiaire, dans lequel ils pénètrent.

D'après la liste dressée par G. DUBOIS, les Cercaires rencontrés dans notre lac sont les suivants :

1. Xiphidiocercaires.

<i>Cercariae armatae</i> ,	3 espèces.
» <i>ornatae</i> ,	3 »
» <i>virgulae</i> ,	2 »
» <i>microcotylae</i> ,	2 »

2. Echinostomes.

Cercaire de <i>Echinostomum</i> sp. inqu.
» » <i>Echinopharyphium aconiatum</i> .
» » <i>Echinopharyphium agnatum</i> .
» » <i>Hypoderaeum conoïdeum</i> .
» » <i>Echinostomum recurvatum</i> .
» » <i>Echinostoma aphy lactum</i> .
» » <i>Echinostoma aphy lactum</i> .

Cercaires de trois autres espèces : une à 45 crochets, deux à 37 crochets.

3. Monostomes.

Cercaria monostomi.

4. Furcocercaires.

Cercaria letifera (Fuhrmann).

Quatre autres espèces.

Au total, nous avons donc 26 espèces de Cercaires différents vivant dans notre lac.

Cette liste, sûrement incomplète, ainsi que nous l'indique G. DUBOIS, sera encore augmentée par les travaux qu'il fait sur ce sujet.

VIII. Bryozoaires.

Quoique essentiellement marin, ce groupe compte un certain nombre d'espèces d'eau douce. Trois de celles-ci habitent d'une manière très sporadique le littoral du lac de Neuchâtel.

1. *Plumatella punctata* Hanc. — Nous avons trouvé plusieurs colonies de ce Bryozoaire en pleine vitalité sur des débris de roseaux. (Pêche faite à la Broye à une profondeur de 0^m,6 et une température de 23°.) Les statoblastes nous ont permis une rapide et facile détermination, grâce à leur structure toute spéciale.

2. *Fredericella sultana* Bloch. — Cette espèce, déjà raménée du fond du lac, se trouve aussi dans le littoral, où elle présente les mêmes particularités que dans la profondeur. Plusieurs dragages effectués à des endroits et profondeurs différents ne nous ont fourni que des tubes vides.

Une seule fois, près de Champ-Bougin, il nous a été permis de recueillir dans notre matériel une colonie vivante (22 m.).

3. *Cristatella mucedo* Cuv. — Forme ses colonies sur les cailloux, dans les eaux claires et tranquilles. C'est une espèce commune que l'on rencontre assez fréquemment dans les lacs et étangs. Cité pour le lac des Taillières par PERRET, pour le Loclat par THIÉBAUD ; *C. mucedo*, de même que *Plumatella punctata*, est pour la première fois mentionné dans le lac.

IX. Les Rotateurs.

Ce groupe de Vers présente une richesse de formes vraiment remarquable.

Les rives de notre lac, grâce à leur variété d'aspect, forment un milieu dans lequel peuvent vivre aisément un grand nombre d'espèces, dont les modes d'existence sont tous différents. C'est à la faune benthique, comptant les espèces vivant parmi les plantes aquatiques, que ce groupe doit le plus de représentants dans notre lac. Le fait que leur nourriture consiste uniquement en algues, Diatomées et petits Infusoires explique bien leur abondance aussi dans les endroits riches en débris organiques.

La faune pélagique est représentée dans quelques endroits sans végétation, où l'eau est claire et transparente. Quelques *Asplanchna* et *Synchaeta*, récoltés au moyen du

petit filet, sont les seuls individus de cette catégorie d'animaux nageant en pleine eau que nous ayons rencontrés.

Les Rotateurs du lac de Neuchâtel n'ont encore jamais été traités d'une manière approfondie (comme pour le Léman, par WEBER par exemple) et notre travail n'est qu'une modeste contribution à leur étude.

FUHRMANN, MONARD et THIÉBAUD s'en sont également occupé, et après leurs travaux respectifs, le nombre des espèces pour le lac était de 49, se répartissant en 32 genres. Une bonne partie de ces espèces ont été retrouvées par nous (ainsi que l'indique le tableau), mais il faut en ajouter quelques autres encore, qui y sont citées pour la première fois.

Rotateurs	Trouvés par
1. <i>Microcodon clavus</i> Ehrbg.	Thiébaud (Pélagique)
2. <i>Asplanchna priodonta</i> Gosse	Thiébaud, Mauvais
3. <i>Asplanchnopus multiceps</i> (Schrank)	Thiébaud, Mauvais
4. <i>Anapus testudo</i> (Lauterborn)	Thiébaud, Fuhrmann, Mauvais
5. <i>Synchaeta tremula</i> Ehrbg.	Fuhrmann, Thiébaud [(Pél.)
6. <i>Synchaeta pectinata</i> Ehrbg.	Fuhrmann, Thiébaud
7. <i>Hydatina senta</i> O. F. M.	Thiébaud, Mauvais
8. <i>Brachionus bakeri</i> O. F. M.	Fuhrmann, Thiébaud, Mauvais
9. <i>Noteus quadricornis</i> Ehrbg.	Thiébaud
10. <i>Anuraca aculeata</i> Ehrbg.	Mauvais
11. <i>Anuraca cochlearis</i> Gosse	Fuhrmann, Thiébaud, Mauvais
12. <i>Anuracopsis hypelasma</i> (Gosse)	Mauvais
13. <i>Notholca striata</i> (O. F. M.)	Fuhrmann, Thiébaud, Mauvais
14. <i>Notholca striata</i> (O. F. M.) var. <i>labis</i> Gosse	Thiébaud
15. <i>Notholca acuminata</i> Ehrbg.	Mauvais
16. <i>Notholca foliacea</i> (Ehrbg.)	Fuhrmann, Thiébaud, Mauvais
17. <i>Proales petromyzon</i> (Ehrbg.)	Mauvais
18. <i>Proales decipiens</i> Ehrbg.	Thiébaud
19. <i>Notommata tripus</i> Ehrbg.	Thiébaud, Mauvais
20. <i>Notommata brachyota</i> Ehrbg.	Thiébaud, Mauvais
21. <i>Diglena forcipata</i> Ehrbg.	Thiébaud, Mauvais, Monard
22. <i>Diglena grandis</i> Ehrbg.	Mauvais
23. <i>Diaschiza gibba</i> (Ehrbg.)	Thiébaud, Mauvais
24. <i>Diaschiza lacinulata</i> (O. F. M.)	Thiébaud, Mauvais
25. <i>Diaschiza eva</i> (Gosse)	Thiébaud

Roteteurs	Trouvés par
26. <i>Diurella porcellus</i> (Gosse)	Mauvais
27. <i>Diurella stylata</i> Eysferth	Thiébaud, Mauvais
28. <i>Rattulus longisetus</i> (Schrank)	Mauvais
29. <i>Rattulus rattus</i> (O. F. M.)	Mauvais
30. <i>Dinocharis pocillum</i> (O. F. M.)	Thiébaud, Mauvais
31. <i>Scaridium longicaudatum</i> (Müller)	Thiébaud, Mauvais
32. <i>Euchlanis dilatata</i> Ehrbg.	Mauvais
33. <i>Euchlanis deflexa</i> Gosse	Thiébaud, Mauvais
34. <i>Euchlanis piriformis</i> Gosse	Mauvais
35. <i>Euchlanis macrura</i> Ehrbg.	Mauvais, Monard
36. <i>Cathypna luna</i> (O. F. M.)	Fuhrmann, Thiébaud, Mauvais
37. <i>Monostyla cornuta</i> (O. F. M.)	Mauvais
38. <i>Monostyla hamata</i> Stokes	Mauvais
39. <i>Monostyla lunaris</i> Ehrbg.	Thiébaud, Mauvais
40. <i>Metopidia lepadella</i> Ehrbg.	Mauvais
41. <i>Colurella bicuspidata</i> (Ehrbg.)	Mauvais
42. <i>Pterodina patina</i> (O. F. M.)	Mauvais
43. <i>Pterodina bidentata</i> Ternetz	Thiébaud
44. <i>Pompholyx sulcata</i> Hudson	Fuhrmann (Pélagique)
45. <i>Triarthra longiseta</i> Ehrbg.	Fuhrmann, Thiébaud (Pél.)
var. <i>limnetica</i> Zacharias	
46. <i>Floscularia campanulata</i> Dobie	Thiébaud
47. <i>Floscularia ornata</i> Ehrbg.	Thiébaud
48. <i>Floscularia cornuta</i> Dobie	Mauvais
49. <i>Floscularia coronetta</i> Cubitt	Mauvais
50. <i>Conochilus volvox</i> Ehrbg.	Mauvais
51. <i>Conochilus unicornis</i> Rousselet	Fuhrmann, Mauvais (Pélagique)
52. <i>Adineta vaga</i> (Davis)	Thiébaud
53. <i>Rotifer tardigradus</i> Ehrbg.	Thiébaud, Monard, Mauvais
54. <i>Rotifer trisecatus</i> Weber	Thiébaud, Monard, Mauvais
55. <i>Rotifer vulgaris</i> Schrank	Thiébaud, Monard, Mauvais
56. <i>Dissotrocha macrostyla</i> (Ehrbg.)	Thiébaud
57. <i>Pleuretra brycei</i> (Weber)	Thiébaud, Mauvais
58. <i>Philodina roseola</i> Ehrbg.	Thiébaud, Mauvais
59. <i>Philodina citrina</i> Ehrbg.	Mauvais
60. <i>Philodina megalotrocha</i> Ehrbg.	Thiébaud, Mauvais
61. <i>Philodina aculeata</i> Ehrbg.	Mauvais
62. <i>Callidina progonidia</i> Monard.	Monard
63. <i>Arthroglena uncinata</i> Milne	Monard

Rotateurs	Trouvés par
64. <i>Anapus ovalis</i> Bergendal	Fuhrmann (Pélagique)
65. <i>Gastropus stylifer</i> Imhof	Fuhrmann (Pélagique)
66. <i>Synchaeta stylata</i> Wierzejksi	Fuhrmann (Pélagique)
67. <i>Polyarthra trigla</i> Ehrbg.	Fuhrmann (Pélagique)
68. <i>Dictyoderma hudsoni</i> (Imhof)	Fuhrmann (Pélagique)
69. <i>Pleosoma truncatum</i> (Levander)	Fuhrmann (Pélagique)
70. <i>Pleosoma lenticulare</i> Herrick	Fuhrmann (Pélagique)
71. <i>Notholca longispina</i> (Kellicott)	Fuhrmann (Pélagique)
72. <i>Triarthra longiseta</i> Ehrbg.	Fuhrmann (Pélagique)
73. <i>Floscularia pelagica</i> Rousselet	Fuhrmann (Pélagique)

Remarques sur les rotateurs nouveaux pour le lac.

10. *Anuraea aculeata*. — La forme typique s'est rencontrée dans quelques pêches, mais jamais en grand nombre. Cette espèce commune à tous les lacs suisses peut monter jusqu'à 2000 m. d'altitude, d'après Weber. THIÉBAUD a trouvé dans différents endroits du canton les variétés *valga*, *longispina*, *breviseta*, *serrulata*, mais n'a jamais mentionné la typique.

12. *Anuraeopsis hypelasma*. — Cette petite espèce est assez rare, et nous n'en avons rencontré qu'un unique individu dans une pêche faite en été. THIÉBAUD le cite pour le lac de Saint-Blaise, la vieille Thielle et le Doubs.

15. *Notholca acuminata*, dont WEBER ne fait qu'une variété de la *N. striata*, possède à notre avis des caractères suffisants pour laisser subsister l'espèce créée par EHRENBERG. Ne se montre qu'assez rarement, mais les exemplaires que nous avons vus possédaient la lorica typique figurée par WIERZEJSKI.

17. *Proales petromyson*. — Nage ou rampe parmi les algues et autres plantes aquatiques. Une des particularités de cet animal est la grande rapidité avec laquelle il se contracte fort souvent.

22. *Diglena grandis*. — Ainsi que l'indique son nom, cette espèce peu commune est représentée par des individus de grande taille (225 μ de long sur 80 μ de large). Dans le canton, n'est cité que pour le lac de Saint-Blaise, par le Club des Amis de la Nature.

26. *Diurella porcellus*, indiqué comme assez fréquent par divers auteurs, s'est peu montré dans notre matériel. Quelques exemplaires pris dans deux pêches au petit port d'Hauterive constituent, en effet, tout ce que nous avons pu observer.

28. *Rattulus longisetus*, rencontré dans plusieurs pêches, mais toujours isolément.

29. *Rattulus rattus*, plus fréquent que le précédent, affectionne les endroits recouverts de végétaux. Ces deux espèces nouvelles pour la faune de notre canton sont citées pour divers pays d'Europe et en Suisse, dans les cantons de Berne, Vaud, Genève, Bâle, Saint-Gall, Appenzell, Glaris et Grisons, où on les rencontre dans les petits lacs et étangs.

32. *Euchlanis dilatata* est une des espèces pouvant s'adapter à l'eau de mer. Dans les eaux douces, vit dans les plantes où elle peut être assez fréquente. Citée au Loclat et dans le lac des Brenets par THIÉBAUD, et dans le lac des Taillières par PERRET.

34. *Euchlanis piriformis* est une grande espèce, pouvant atteindre jusqu'à 600 μ . Le fait qu'elle s'est rencontrée dans notre lac, alors qu'on la cite toujours pour les mares et étangs, n'a rien de particulier. En effet, le seul endroit où nous l'avons pêchée est le petit port d'Hauterive, dont les conditions de milieu nous occuperont plus tard.

37. *Monostyla cornuta*, que PERRET cite pour la première fois dans le canton, ne semble pas très fréquente dans notre littoral, puisque nous n'en avons rencontré que 5 exemplaires.

38. *Monostyla hamata* est une espèce d'été rare, citée pour le lac des Taillières.

40. *Metopidia lepadella*. — Petite espèce vivant dans les endroits riches en détritibus organiques.

41. *Colurella bicuspidata*. — Assez commun, se rencontre d'une manière sporadique dans les endroits riches en détritibus organiques ou en végétaux.

42. *Pterodina patina* est la belle et grande espèce transparente que nous avons pu observer de nombreuses fois. Elle s'est en effet rencontrée toute l'année, en nombre variable d'individus, suivant la saison et suivant la richesse en végétaux du milieu.

48. *Floscularia cornuta*. — Avec les *Floscularia*, nous pénétrons dans un autre ordre de Rotateurs, les Rhizotes, qui sont des animaux vivant le plus souvent fixés au stade adulte. *F. cornuta* vit dans un tube transparent, fixé aux plantes aquatiques. A été trouvé un certain nombre de fois, mais insuffisant pour qu'on puisse qualifier cette espèce de fréquente. Connue pour le Loclat, les mares du Souaillon et le bassin du jardin botanique.

49. *Floscularia coronetta* = *F. Longilobota*. — Ainsi que l'indique son synonyme, cette espèce se distingue surtout par ses longs lobes. Elle est moins fréquente que la précédente et se trouve sur les détritux végétaux surnageant l'eau. Elle possède une zone d'extension beaucoup moins grande que l'espèce précédente et n'était pas encore citée pour notre canton.

50. *Conochilus volvox*. — Tandis que *C. unicornis* est une espèce considérée généralement comme pélagique — que nous avons tout de même ramenée dans un de nos dragages, — *C. volvox* forme des colonies de nombreux individus, vivant très bien dans les mares, étangs et le littoral des lacs. Nous en avons deux fois rapporté de jolies colonies du bord du lac (Grand-Marais). WEBER, dans son catalogue des Rotateurs de la Suisse, met en doute l'existence de cette espèce dans les lacs, croyant à une confusion avec *C. unicornis*. Le fait que nous avons eu les deux espèces à déterminer nous permet d'affirmer que *C. volvox* existe bien dans notre lac.

59. *Philodina citrina* diffère de *Ph. roseola* par la couleur jaune citron teintant son tronc. C'est une espèce disséminée, pas commune du tout. Elle est citée pour le lac de Saint-Blaise et quelques autres endroits du canton.

61. *Philodina aculeata*. — Ce Rotateur au corps brun, lourd d'aspect et se mouvant en rampant lentement dans les plantes aquatiques, n'est pas commun. Il se rencontre généralement dans les mares et les étangs et semble très peu répandu sur les rives des lacs.

La liste précédente avec ses 73 espèces ne contient pas seulement les Rotateurs littoraux, mais aussi les pélagiques. C'est la série, très certainement incomplète, des Rotateurs de notre lac à ce jour. De cette liste, 47 espèces ont été vues par nous, et, sur ces 47 espèces, 20 sont nouvelles pour notre lac.

Considérations biologiques sur les rotateurs du littoral.

1. Les quatre faunes de Rotateurs d'eau douce, créées par WEBER, qui, pour ce groupement biologique, s'est basé sur les conditions de milieu, se trouvent représentées dans notre littoral. A savoir :

a) La faune benthique qui est la plus luxuriante tant en espèces qu'en individus ;

b) La faune limnoplantonique, qui se rencontre accidentellement dans certains endroits précités ;

c) La faune héléo-planctonique, ou des petites étendues d'eau, dont certaines espèces, comme les *Hydatina*, par exemple, se sont trouvées avec une richesse notable d'individus ;

d) La faune anabiotique ou des mousses. Dans ce groupe entrent les espèces que nous avons rencontrées dans les tapis de mousses et d'algues recouvrant les gros cailloux de certains rivages et les jelées des ports. Suivant la hauteur du niveau du lac ou l'agitation de celui-ci, ces endroits sont immergés ou en contact direct avec son eau. C'est pourquoi nous avons cité les espèces qu'on y découvre dans la faune littorale (certains *Rotifer* et *Phylodina*).

2. Si les Rotateurs sont assez nombreux comme espèces, en général ils se rencontrent en individus isolés plutôt qu'en société d'individus de la même espèce. Il est en effet rare qu'une pêche soit caractérisée par une espèce prédominante de Rotateurs, et nous pouvons dire que nous n'avons guère trouvé qu'une ou deux fois ces animaux donnant un aspect particulier à la pêche. (*Rotifer*, *Euchlanis*, *Hydatina*.)

3. La question de la reproduction est très importante, mais malheureusement connue pour un très petit nombre d'espèces seulement. Les Rotateurs se reproduisent parthénogénétiquement ; les mâles apparaissant pendant des périodes très restreintes, nous n'avons jamais eu l'occasion d'en rencontrer.

Comparaison des faunes rotatoriennes suisse, du lac, profonde et littorale, avec les rapports existant entre elles.

A. Faune suisse	B. Faune du lac	C. Faune littorale	D. Faune profonde
Genres 73	40	31	9
Espèces 311	73	55	11
B : A	C : A	C : B	D : C
Genres 54,8 %	42 %	77,5 %	29 %
Espèces 26,7 %	17,7 %	75,3 %	2 %

X. Les Gastérotiches.

Ce groupe, dont la position systématique a été longtemps discutée, qu'EHRENBERG plaçait dans les Rotateurs, où il formait la famille des *Ichthydina*, qu'on a ensuite rapproché des Turbellaires et des Nématodes, est représenté en Suisse par 35 espèces et 4 variétés. Le fait que notre lac entre pour une si minime partie dans ce nombre n'est pas étonnant du tout, car ces animaux sont pour la plupart anabiotiques, vivant dans les Sphaignes des marais, dans les étangs et flaques des tourbières, en général dans les endroits où l'eau est plus, ou moins souillée par les débris organiques et inorganiques.

Les endroits où, dans notre littoral, nous avons trouvé les représentants de ce groupe avaient certains caractères particuliers, rapprochant la nature de leur milieu de celle des mares. En effet, c'est particulièrement dans des diverticules que nous avons pu les observer.

1. *Lepidoderma squammatum* Dujardin est caractéristique par le fait qu'il est recouvert d'une carapace d'écailles imbriquées, dépourvues d'épines. Nous avons rencontré cette espèce à Hauterive parmi les plantes aquatiques, à Auvernier et près de la Broye, toujours à de faibles profondeurs. Cinq individus forment tout le matériel que nous avons eu à déterminer. Nous l'avons récolté pendant les mois d'été.

2. *Chaetonotus maximus* Ehrenberg est le Gastérotiche que nous avons rencontré le plus fréquemment. De février à novembre, un certain nombre de pêches et dragages nous l'ont ramené, mais presque toujours solitaire. C'est une espèce cosmopolite qui, comme les autres représentants du groupe, se nourrit de débris organiques. MONARD le cite dans la profondeur où il l'a trouvé à 33, 73 et 133 m. Nos propres recherches ne nous l'ont pas décelé au-dessous de 18 m. (Evole).

3. *Chaetonotus larus* O. F. M. — Quoique en général *C. larus* ne se rencontre que dans le fond des mares ou parmi les plantes aquatiques, nous en avons trouvé un exemplaire tout à fait typique dans la baie de l'Evole, à une profondeur de 8 m., sur de la vase riche en débris organiques variés. L'individu que nous avons retiré mesurait 85 μ de longueur et sa fourche pédieuse de 14 à 15 μ .

Le lac de Zurich est le seul grand lac dans lequel il est cité (PERTY 1852), mais, par contre, de nombreux petits lacs alpins, jusqu'à 2200 m., le comptent dans leurs habitants.

XI. Némertiens.

Le seul représentant d'eau douce de ce groupe, *Emea lacustris*, que MONARD cite pour la première fois dans la faune profonde du lac, s'est trouvé dans quelques-unes de nos pêches, surtout dans le port de Neuchâtel, toujours en individus isolés.

XII. Les Oligochètes.

Les Oligochètes forment encore un de ces groupes dont nous n'avons pu malheureusement ne nous occuper qu'accessoirement et dont nous n'avons récolté les individus qu'occasionnellement. Malgré cela, le D^r PIGUET, qui a bien voulu déterminer les quelques tubes de matériel que nous lui avons transmis, n'a pas découvert moins de 19 espèces dont 3 sont nouvelles pour le lac. Ces résultats tout provisoires laissent donc entrevoir une riche collection d'espèces dans notre littoral.

Comme plusieurs auteurs le font remarquer, les Oligochètes forment pour la plupart des lacs la partie la plus volumineuse de la population. (Nos statistiques, dans la troisième partie, donnent une idée du nombre relatif des individus par rapport aux autres groupes.)

Étant donné le peu de pêches dont nous avons recueilli les individus, il nous est difficile de tirer des conclusions certaines quant à la richesse et à la distribution tant verticale qu'horizontale des diverses espèces. Nous pouvons toutefois dire que pour notre littoral, comme pour les autres lacs, celles qui sont le plus répandues sont les espèces considérées généralement comme communes.

La faune de notre lac, après les travaux de MONARD, comptait 35 espèces ; ce nombre monte à 38 par l'addition des 3 que nous y citons pour la première fois : *Ophidonais serpentina*, *Dero obtusa* et *Nais elinguis*. Ces espèces appartenant à des genres déjà connus, le nombre de ceux-ci ne varie pas et reste à 16.

Nous n'établirons pas pour ce groupe les rapports que nous avons faits pour d'autres, cela en vertu du provisoire de nos résultats. Les associations d'individus d'espèces différentes sont nombreuses ; celle qui s'est trouvée le plus fréquemment est *Nais variabilis* avec *Stylaria lacustris*.

Oligochètes	Nombre d'individus	Auteurs	Prof.
1. <i>Paranais uncinata</i> (Oersted)	1	MONARD	13
2. <i>Chaetogaster diaphanus</i> (Gruithuisen)	c	PIGUET, MONARD	3-15
3. <i>Ophidonais serpentina</i> (Müller)	8		6
4. <i>Dero perrieri</i> Bousfield	4	PIGUET	3-6
5. <i>Dero obtusa</i> Udekem	1		2
6. <i>Nais bretscheri</i> Michaelsen	c	PIGUET	1-3
7. <i>Nais clinguis</i> Müller, Oersted	3		1
8. <i>Nais communis</i> Piguët	5	PIGUET	4
9. <i>Nais obtusa</i> Gervais	c	PIGUET	3-5
10. <i>Nais pseudoptusa</i> Piguët	2	PIGUET	1-3
11. <i>Nais variabilis</i> Piguët	cc	PIGUET, MONARD	1-12
12. <i>Nais josinae</i> Vejdovsky	1	PIGUET	6
13. <i>Stylaria lacustris</i> (L.)	cc	PIGUET, MONARD	0-20
14. <i>Tubifex tubifex</i> (Müller)	cc	PIGUET, MONARD	1-29
15. <i>Tubifex barbatus</i> (Grube)	3	DU PLESSIS, FIG., MON.	29
16. <i>Tubifex ferox</i> (Eisen)	4	PIGUET, MONARD	15-29
17. <i>Limnodrilus</i> sp.	1	PIGUET, MONARD	3
18. <i>Stylodrilus heringianus</i> Claparède	3	PIGUET, MONARD	10-29
19. <i>Lumbriculus variegatus</i> Grube	4	MONARD	6

Oligochètes que nous n'avons pas trouvés dans nos pêches :

20. <i>Aeolosoma hemprichi</i> Ehrbg.		PIGUET	
21. <i>Aeolosoma tenebrarum</i> Vejdovski		PIGUET	
22. <i>Chaetogaster diastrophus</i> (Gruithuisen)		PIGUET	
23. <i>Chaetogaster langi</i> Bretscher		PIGUET, MONARD	73
24. <i>Ophidonais serpentina</i> , var. <i>mèridionalis</i> Piguët		PIGUET	
25. <i>Nais simplex</i> Piguët		PIGUET	
26. <i>Nais blanci</i> Piguët		PIGUET	4-12
27. <i>Nais pardalis</i> Piguët		PIGUET	
28. <i>Macrochaetina intermedia</i> Bretscher	c	PIGUET, MONARD	12-133
29. <i>Pristina aequiseta</i> Bourne		PIGUET	
30. <i>Aulodrilus pluriseta</i> (Piguët)	6	MONARD	30
31. <i>Tubifex filum</i> Michaelsen		PIGUET, MONARD	6-47
32. <i>Tubifex ammoniensis</i> (Michaelsen)	cc	PIGUET, MONARD	3-144
33. <i>Tubifex velutinus</i> (Grube)	cc	FOREL, PIGUET, MONARD	12-144
34. <i>Limnodrilus udekemianus</i> Claparède		PIGUET, MONARD	18-23
35. <i>Limnodrilus helveticus</i> Piguët		PIGUET, MONARD	6-30
36. <i>Limnodrilus hoffmeisteri</i> Claparède		PIGUET, MONARD	3-34
37. <i>Limnodrilus claparèdeanus</i> Ratzel		PIGUET, MONARD	3-35
38. <i>Trichodrilus sanguineus</i> Bretscher		PIGUET, MONARD	28-44
39. <i>Dorydritus michaelsoni</i> Piguët		PIGUET	18-104

(En réalité, cette liste ne compte que 38 espèces par le fait que dans notre matériel, *Limnodrilus* sp. est très certainement une des espèces déjà citées, mais qui était indéterminable parce que trop jeune.)

1. *Paranais uncinata* fut trouvé à l'Evole au mois de septembre. L'individu que nous avons récolté avait les organes génitaux en formation. MONARD le cite à 59 m.; c'est la profondeur maximum où on l'a trouvé.

2. *Chaetogaster diaphanus*. — Cette espèce répandue s'est surtout rencontrée dans les ports de Neuchâtel et d'Anvernier où nous l'avons trouvée parmi les végétaux. Tandis que, dans le lac des Quatre-Cantons, OBERMAYER ne l'a vue que de 1 à 3 m., nous l'avons décelée jusqu'à 15 m.

3. *Ophidonais serpentina*. — Toul en préférant les endroits peuplés de plantes aquatiques, cette espèce à mouvements assez lents se rencontre aussi sur les fonds vaseux, recouverts de débris végétaux. Les rives, vers l'embouchure de la Mentue, sont le seul endroit de provenance que nous puissions citer. Commun en Europe et en Amérique du Nord, *O. serpentina* n'est mentionné en Suisse que pour les lacs d'Aegeri, de Zurich, Majeur, Lützelsee et étangs de la Hard.

4. *Dero perrieri* fut trouvé dans le port de Neuchâtel, parmi les *Myriophyllum*, et dans le revêtement organique tapissant la jetée. Cette espèce, assez rare, se construit un tube duquel elle laisse sortir son entonnoir branchial épanoui. Inconnue en Allemagne (MICHAELSEN), n'est guère citée qu'en Angleterre, au sud de la France et en Suisse, où elle a été trouvée dans le lac de Biemme, la Limmat et les mares de la Hard.

5. *Dero obtusa* est également rare, et possède, comme caractéristique, la structure de sa fosse branchiale. Cette-ci a, en effet, une lèvre dorsale médiane partagée nettement par deux sillons latéraux. Ne possède, en outre, ni branchies ni palpes. Mentionnée pour une lourbière près d'Oerlikon, et au Tessin dans le lac Majeur et le Muzzano. Chez nous, seule la riche petite station d'Hauterive nous l'a fournie.

6. *Nais bretscheri* se montre assez peu difficile quant à son habitat. En effet, si d'une part cette espèce vit très bien dans les endroits riches en végétaux, les milieux arides ne lui sont pas un obstacle. C'est ainsi que nous en avons découvert plusieurs individus sur des galets et du sable près de la Mentue. Guère connu que pour la Suisse, *N. bretscheri* se trouve dans différents endroits du canton.

7. *Nais etinguis*, qui ne s'est trouvé que dans le Seyon, dans la Noiraigue et dans le canton de Vaud, enrichit de sa présence la société animale de notre port. Nous l'avons ren-

contré là en compagnie de 6 autres espèces dans une pêche faite à 6 m. au mois d'octobre. Sa biologie est encore assez mal connue. Toutefois, certains auteurs voient en lui un animal vivant plutôt dans les eaux courantes et en font même une espèce sténotherme d'eau froide (SCHUSTER). C'est en quelque sorte en contradiction avec nos résultats, puisque nous en avons trouvé au mois de juin, à une température de 21°, à Hauterive.

8. *Nais communis*, comme son nom l'indique, est une espèce assez fréquente. Malgré cela, nous n'en avons obtenu que très peu d'exemplaires, dans une pêche faite en juillet à Chevroux. Cette espèce, qui ne nage jamais, vit sur les plantes aquatiques et dans la vase riche en débris organiques.

9. *Nais obtusa*. — Bonne nageuse, s'est rencontrée seulement dans les endroits végétaux et sur les pilotis recouverts d'algues.

10. *Nais pseudobtusa*, que MICHAELSEN n'indique que pour la Suisse, est également mentionnée dans le Grand Duché de Bade. C'est un animal de petite taille, vivant dans les lacs, étangs et tourbières. Trouvé dans les Alpes jusqu'à 1938 m.

11. *Nais variabilis*. — Littorale par excellence, cette espèce s'est rencontrée très fréquemment dans les milieux les plus divers, quoique en prédominance dans les endroits recouverts de végétaux. MONARD la cite à 30 m., mais nous ne l'avons jamais récoltée au-dessous de 12 m.

12. *Nais josinae*. — Quoique habitant plus rarement les milieux végétaux que la vase ou le sable mêlé de vase, nous l'avons rencontrée dans des *Myriophyllum*. Assez peu commune, cette espèce fait partie de la faune des lacs de Bienne, Zurich et Majeur.

13. *Stylaria lacustris* est une espèce littorale qui peut s'acclimater plus ou moins à la profondeur, où on la rencontre disséminée. Sur les différentes beines, *S. lacustris* est un animal très fréquent, reconnaissable à l'œil nu, au fait qu'il nage très vivement et est d'une couleur brun roussâtre clair.

14. *Tubifex tubifex*. — Répandu dans le littoral comme dans la profondeur, ce ver, coloré par son sang en une teinte rougeâtre, vit surtout dans la vase ou le sable mêlé de vase. Il se pelotonne d'un mouvement très rapide lorsqu'on veut se

saisir de lui. Si cet animal cosmopolite n'est nullement caractéristique pour la profondeur, ainsi qu'on l'a fait remarquer, il ne l'est guère plus pour le littoral.

15. *Tubifex barbatus* vit dans le sable et la vase, où on le rencontre sporadiquement à diverses profondeurs.

16. *Tubifex ferox* a un même genre de vie que l'espèce précédente. En très grande quantité dans le lac des Quatre-Cantons, elle se trouve beaucoup moins fréquemment dans le nôtre. Peut vivre à de grandes profondeurs (207 m., lac des Quatre-Cantons, ZSCHOKKE). Se trouve abondamment dans les lacs alpins (Saint-Moritz, Brienz, Thoune et du Stockhorn).

17. *Limnodrilus* sp. — Nous n'avons eu que des individus trop jeunes pour permettre une détermination plus approfondie.

18. *Stylodrilus heringianus* est caractérisée entre autres par la vivacité de ses mouvements. C'est une espèce qui ne semble pas très sensible à la température. Nos lacs alpins, jusqu'à 2325 m. d'altitude, le comptent dans leur faune (Hagelsee). Dans les grands lacs, il peut descendre à des profondeurs respectables, 150 m. (Lac des Quatre-Cantons, BRETSCHER et ZSCHOKKE.)

19. *Lumbriculus variegatus*, de même que le précédent, est un des habitants les plus fréquents de nos lacs alpins. Dans notre canton, il s'est trouvé dans différents endroits, mais surtout dans les tourbières. Dans notre lac, MONARD le premier en cite un exemplaire à 34 m.

Si nous comparons la liste des espèces que nous avons trouvées avec celle que citent PIGUET et MONARD, nous pouvons tirer les quelques conclusions suivantes :

1° Dans notre lac, certaines espèces semblent se confiner à une zone, soit profonde, soit littorale, et lui fournir ainsi des animaux qui en sont, en quelque sorte, caractéristiques. Ces espèces ne sont pas nombreuses ; ce sont : a) pour la région profonde, *Aulodrilus pluriseta*, *Trichodrilus sanguineus*, qui, si elles se rencontrent dans le littoral, n'y sont que tout accidentellement ; b) pour la région littorale, *Dero perrieri*, *D. obtusa*, *Ophidonais serpentina*, *Nais bretscheri*, *N. elinguis*, *N. communis*, *N. obtusa* et *N. pseudobtusa*, *N. josi-nae*, qui n'ont jamais été citées au-dessous de 30 m.

2° Certaines espèces sont communes ou rares dans la profondeur et dans le littoral. Sont communes : *Chaetogaster diaphanus*, *Stylaria lacustris*, *Tubifex tubifex* ; sont rares : *Paranais uncinata*, *Lumbriculus variegata*.

3° Certaines espèces rares dans une des deux régions sont communes dans l'autre. Par exemple : *Tubifex barbatus*, *Tubifex ferox*, *Stylodrilus heringianus* sont très communes dans la profondeur et rares dans le littoral, tandis que *Nais variabilis*, fréquente dans le littoral, est rare dans la profondeur.

De ces différentes remarques, et tout particulièrement de la première, nous pouvons tirer une déduction confirmant l'hypothèse de l'origine littorale de la faune oligochète profonde. En effet, si plusieurs espèces semblent entièrement et rigoureusement confinées à la région littorale, il n'en est pas de même pour la région profonde, et les espèces que nous avons citées comme confinées à cette dernière région ne le sont pas exclusivement puisqu'elles peuvent se rencontrer quelquefois dans la région littorale.

Les Oligochètes qu'a trouvés OBERMAYER présentent quelques différences au point de vue répartition numérique avec ceux que nous avons cités plus haut. Nous voyons que, pour ce groupe d'animaux, notre lac se révèle plutôt comme lac de plaine, tandis que le lac des Quatre-Cantons accuse un habitus de lac alpin. Les espèces manifestant une tendance à la sténothermie d'eau froide, comme *Tubifex ferox*, *Tubifex barbatus*, s'y trouvent fort bien représentés, tandis que chez nous elles sont dans notre littoral assez peu fréquentes. (La profondeur s'en montre très riche par contre. Ce fait toutefois ne contrarie en rien notre remarque, étant donné que, dans cette zone, la température n'atteint jamais le degré qu'elle atteint dans le littoral et reste plus uniformément basse.)

XIII. Hirudinées.

Les quatre familles d'Hirudinées connues en Suisse (Ichthyobdellides, Glossiphonides, Gnathobdellides et Herpobdellides) ont des représentants dans le littoral de notre lac. Ces animaux carnivores, variant de taille, de forme et de consistance, suivant les espèces, sont assez répandus sur nos rives. Ils peuvent vivre à des profondeurs variables (jusqu'à 120 m., MONARD), mais semblent toutefois manifester une affection particulière pour les endroits relativement peu profonds, de

0 à 12 m. Leur mode de vie les oblige à choisir des lieux riches en espèces animales variées : Limnées, Oligochètes, larves d'Insectes, etc.

Dans les endroits riches en détritux organiques, à l'embouchure des rivières, vers les bouches d'égouts, dans les ports, où nous avons toujours rencontré une faune serrée, l'ordre des Hirudinées se présentait fort bien, mais plus par le nombre et la taille remarquable des individus que par le nombre d'espèces.

Certaines espèces de ces Discophores recherchent les régions à belle végétation, où ils peuvent se cacher, se coller sous les feuilles et sur les tiges, pour guetter leur proie, tandis que d'autres préfèrent se reposer dans le tapis algueux des cailloux et sous ceux-ci. (C'est en retournant les pierres de nos rives que nous avons trouvé un grand nombre de ces animaux, fixés solidement par leurs ventouses.)

Hirudinées	Tempér. extrêmes	Prof.	* N. I.	* N. P.	Mois	N.
1. <i>Piscicola geometra</i> (L.)	23 et 8,5	0,6-4	4	3	VI, XI	
2. <i>Hemiclepsis marginata</i> (O.F.M.)	17 et 11	0,5-12	3	3	V	*
3. <i>Glossiphonia complanata</i> (L.)	20 et 11	0,1-18	c	c	V, VI, IX-XI	
4. <i>Glossiphonia concolor</i> Apathy	20 et 17	0,5-1	2	2	VI, IX	*
5. <i>Glossiphonia heteroclita</i> (L.)	19 et 17	3-12	5	3	VII, IX	*
6. <i>Glossiphonia papillosa</i> Braun	19	12	1	1	VI	*
7. <i>Helobdella stagnalis</i> (L.)	20 et 4,5	0,2-29	cc	cc	I-XI	
8. <i>Haemopsis sanguisuga</i> (L.)	21 et 11	0,2-1,2	8	6	V-IX	
9. <i>Herpobdella octoculata</i> (L.)	20 et 8	0,2-8	cc	cc	I-XI	
10. <i>Herpobdella atomaria</i> (Carena)	20 et 8	0,1-6	cc	c	VI-IX	

* N. I. et N. P. signifient nombre d'individus et nombre de pêches.

Comme on peut le voir d'après le tableau qui précède, la faune hirudinéenne du lac de Neuchâtel est, avec celle du Léman, la plus riche en espèces de tous les lacs suisses. Certaines sont nouvelles pour le lac, et une espèce est même signalée pour la première fois en Suisse (*Glossiphonia papillosa*).

Le lac des Quatre-Cantons n'en possède que 6 espèces, d'après OBERMAYER, le Léman 9 espèces, les petits lacs jurassiens et alpins de 2-5 espèces, tandis que le lac de Neuchâtel, qui en comptait 5 espèces d'après MONARD, voit son nombre monter à 10 espèces, soit le double.

1. *Piscicola geometra*. — Quoique ANDRÉ l'indique comme fréquente à l'état libre, nous n'avons guère été plus heureux que MONARD, puisque dans toutes nos pêches nous n'avons réussi à trouver que quatre exemplaires de cette espèce.

A quoi attribuer ce petit nombre de *Piscicola* ? Cet ectoparasite des poissons serait-il, dans notre lac, rare à l'état libre, ou bien la très grande agilité de ses mouvements nata-toires lui permettrait-elle de sortir du filet ou de la drague lorsqu'on retire ceux-ci ? Personnellement, nous sommes porté à croire à la première hypothèse, qui semble être vraie pour d'autres lacs suisses aussi, puisque OBERMAYER, dans ses études, n'a pas trouvé un seul exemplaire de cette espèce dans le lac des Quatre-Cantons.

Ceux que nous avons déterminés ne vivaient pas à de grandes profondeurs ; ils étaient fixés sur des débris de ro-seaux, attendant là le passage de quelque poisson, leur hôte habituel.

2. *Hemiclepsis marginata*. — Cette jolie Hirudinée, de couleur verdâtre, à tête en forme de cœur, s'est rencontrée sous des pierres, parmi des plantes. Cette espèce, connue dans le Léman, le lac de Morat, le lac des Quatre-Cantons (OBERMAYER l'a trouvée dans le sable) et quelques petits lacs, est citée pour la première fois dans le nôtre, où nous l'avons découverte en deux exemplaires, à des époques dif-férentes. Vit de vers et de mollusques, mais peut, comme l'espèce précédente, être ectoparasite de poissons.

3. *Glossiphonia complanata*. — Cette espèce, que FUHR-MANN a trouvée à 120 m. de profondeur, s'est rencontrée dans plusieurs pêches en nombre variable d'individus.

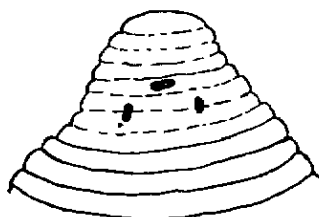
4. *Glossiphonia concolor*. — Assez rare, n'est connu en Suisse que dans quelques lacs (Morat, Thonne, Dittling, Moo-seedorf, Belpmoos et environs de Zurich). Nous n'en avons trouvé que deux exemplaires, l'un à Auvernier dans les ro-seaux, au mois de juin, l'autre en septembre à Hauterive, dans les Myriophyllum. Il semble que cette espèce aime les eaux relativement chaudes, étant donné que nous ne l'avons pas trouvée à une température inférieure à 17 degrés.

5. *Glossiphonia heteroclita*. — Trouvée à l'Evole et dans le port de Neuchâtel, cette espèce, quoique assez peu repré-sentée comme individus, semble plus répandue que la pré-cédente. OBERMAYER l'a trouvée dans le lac des Quatre-Can-

lons, à 2^m,5 de profondeur, tandis que nos dragages nous en ont révélé 3 exemplaires à 12 m. (en deux pêches à l'Évole) et 2 exemplaires à 3 m. (port).

6. *Glossiphonia papillosa* est une espèce très voisine et souvent réunie à *Glossiphonia heteroclita*. La position particulière des yeux de la première paire oblige toutefois à faire une distinction. Nous avons trouvé un seul exemplaire de cet animal, dans de la vase riche en détritux organiques, à l'Évole. Cette espèce est nouvelle pour la Suisse, c'est pourquoi nous allons rapidement en donner la diagnose, ainsi qu'un dessin de la position des yeux.

Glossiphonia papillosa Braun est une Hirudinée atteignant 5-12 mm. de long et 3-5 mm. de large. Couleur jaunâtre, transparente. Face dorsale portant de petits points grisâtres groupés en lignes longitudinales et transversales. Corps formé de 71 mérides. Six yeux, disposés en trois paires. Ceux de la première sont fusionnés pour ne former qu'un seul œil. Les yeux de la deuxième et de la troisième paire sont beaucoup plus écartés de la ligne médiane, mais si rapprochés l'un de l'autre qu'ils ne forment que deux yeux. Ainsi *Gl. papillosa* semble ne posséder que trois yeux disposés en triangle.



7. *Helobdella stagnalis*. — Très répandue, supporte des températures variables et vit à des profondeurs variées. (MONARD en a trouvé à 52 m.) Semble toutefois éviter les profondeurs inférieures à 20 m., où nous l'avons rencontrée en exemplaires assez rares, tandis que de 2-20 m. elle est fréquente. Au mois de juin, à une température de 20°, nous avons trouvé plusieurs femelles avec des petits fort bien développés, se mouvant dans leurs enveloppes ovales. Cette espèce, connue en Amérique, en Europe et dans une partie de l'Asie, existe aussi en Afrique, comme nous avons pu le constater par un exemplaire que nous avons rapporté d'un Oued des environs de Bou-Saada (Algérie).

8. *Haemopsis sanguisuga*. — Hirudinée de grande taille, à corps flasque, de couleur très foncée. Quoique nous n'en ayons pas récolté un très grand nombre d'individus, cette espèce est fréquente, surtout aux faibles profondeurs du bord, de 0 m. à 2 m. Sa nourriture essentielle consistant en lêtards, vers, mollusques, nous rencontrons souvent et de préférence l'*Haemopsis* dans les endroits où sa proie est nombreuse, c'est-à-dire dans les régions marécageuses pouvant être recouvertes ou découvertes d'eau, dans les Scirpaies et Phragmitaies. Cet animal peut sortir de l'eau et subsister un certain temps en dehors du milieu liquide. (Nous en avons vu à Saint-Blaise un individu sur une vieille racine de Rhubarbe, située à 1 m. du bord.)

9. *Herpobdella octoculata* est l'espèce la plus fréquente. Vit en sociétés nombreuses, dans les ports tout particulièrement, où nous en avons trouvé parmi les plantes : Myriophyllum, Polamogeton, Roseaux, Elodea. Les feuilles mortes qui recouvrent certains fonds sont aussi un excellent milieu pour cet animal qui rencontre là un riche butin de larves d'Insectes, d'Oligochètes et de Turbellaires.

10. *Herpobdella atomaria* est très voisin du précédent. Certains auteurs les traitent comme espèce unique, sous le nom d'*H. octoculata*. *Herpobdella atomaria* s'en distingue pourtant par certains caractères remarquables : disposition des orifices sexuels ♂ et ♀, qui sont séparés en général par un nombre plus petit de segments, et surtout par le fait que tous les cinq anneaux on rencontre un anneau plus clair, donnant à l'animal une striation toute particulière. Quoiqu'on le cite comme très fréquent, nous n'en avons pas trouvé un aussi grand nombre que de *H. octoculata*.

Comme dernière conclusion, nous pouvons dire que les espèces les plus répandues dans notre littoral sont celles qu'on trouve fréquemment et en abondance dans toutes les eaux. A côté de celles-là existent cependant, dans notre lac, en individus disséminés, des espèces rares pouvant facilement se confondre avec elles et que seul un examen minutieux permet de distinguer.

Les Hirudinées peuvent s'acclimater à des températures variées et à des profondeurs diverses. Ce sont donc des animaux peu délicats à ce double point de vue, et la seule condition vraiment nécessaire à leur existence est un milieu riche en nourriture.

LES ARTHROPODES

XIV. Les Cladocères.

Cet ordre des Phyltopodes présente un intérêt tout particulier, grâce à la très grande richesse de formes qui caractérise ses espèces. Dès le début de nos recherches, ce groupe nous a captivé, et c'est un de ceux que nous avons traités avec le plus de plaisir.

Etudiés en Suisse par de nombreux auteurs, les Cladocères se sont montrés d'une richesse variable suivant les endroits. Toutefois, aucun hydrobiologue n'avait jusqu'à aujourd'hui dressé pour une même localité une liste atteignant 40 espèces, nombre largement dépassé par les 48 espèces que nous énumérons dans le présent travail. (STINGELIN a indiqué, il est vrai, 70 espèces dans les environs de Bâle, mais il faut tenir compte du fait que ses études ne se sont pas bornées à un seul endroit, mais à de nombreuses mares, citernes et ruisseaux.)

Les Cladocères sont divisés en 8 familles, dont certaines sont fort bien représentées dans le littoral, et une seule y manque. Le tableau suivant donnera une idée de la richesse de notre lac :

Familles	En Suisse	Dans notre lac
<i>Sididae</i> Baird	3 espèces	3 espèces
<i>Holopedidae</i> Sars	1 »	0 »
<i>Daphnidae</i> Straus	19 »	13 »
<i>Bosminidae</i> G. O. Sars	2 »	2 »
<i>Macrothricidae</i> Baird	11 »	3 »
<i>Chydoridae</i> Sars	39 »	25 »
<i>Polyphemidae</i> Baird	2 »	1 »
<i>Leptoridae</i> Lillj.	1 »	1 »

Les 8 familles de Cladocères, comptant en Suisse 78 espèces, ont dans notre lac 48 espèces.

Notre lac, qui comprend donc dans son littoral le 62 % des espèces citées par BRAUER, est manifestement une des plus riches stations connues.

La fréquence des espèces n'est pas uniforme, et tandis que pour certaines nous n'avons pu voir qu'un ou deux individus, d'autres se sont montrées fréquentes et abondantes.

L'ordre de fréquence est le suivant :

1. *Alona affinis*, *Acroperus harpae*.
2. *Sida cristallina*.
3. *Alona quadrangularis*.
4. *Chydorus sphaericus*.
5. *Simocephalus vetulus*.
6. *Eurycerus lamellatus*.
7. *Bosmina longirostris*.
8. *Ilyocryptus sordidus*, *Pleuroxus uncinatus*.
9. *Peracantha truncata*, *Monospilus dispar*.
10. *Scapholeberis mucronata*, *Rhynchotalona falcata*,
Graptoleberis testudinaria.

Une comparaison du tableau qui suit avec celui dressé par MONARD permet de voir que toutes les espèces de la faune profonde se trouvent dans la faune littorale, sauf une que nous n'avons pas constatée, le *Macrothrix hirsuticornis* Norman et Brady, dont MONARD n'a cité qu'un seul exemplaire, trouvé par lui à 30 m. (THIÉBAUD l'avait trouvé antérieurement à une profondeur de 40 m.)

Sur 184 pêches effectuées, 123, soit le 66 %, contenaient en nombre variable des Cladocères. Les mois d'été nous en ont surtout fourni un grand nombre, tandis que décembre, janvier, février et début de mars en étaient plutôt pauvres.

Considérant la richesse en espèces suivant la profondeur, nous obtenons les résultats suivants :

de 0-10 m., 47 espèces	de 0-40 m., 17 espèces ¹
de 0-20 m., 24 espèces	de 0-100 m., 7 espèces ¹
de 0-30 m., 22 espèces	de 0-144 m., 2 espèces ¹

Le petit tableau ci-dessus nous indique donc d'une manière très claire que les Cladocères sont des animaux essentiellement littoraux, dont un certain nombre d'espèces seulement peuvent descendre dans la profondeur, où elles s'acclimatent plus ou moins bien. Les espèces qui semblent émigrer le plus facilement vers les zones profondes sont les limniques — *Leydigia*, *Ilyocryptus*, *Monospilus*, — tandis que les espèces phytocoles sont par définition même obligées de s'en tenir à la limite de la zone végétale.

Dans nos pêches, nous avons trouvé 22 espèces qui sont entièrement confinées dans les limites de 0-10 m. et ne se sont jamais rencontrées au-dessous. C'est surtout à la famille des Daphnidae qu'appartiennent les individus de ce groupe.

¹ D'après MONARD, page 84.

Cladocères	Nb.	Mois	Prof.	Tempér.	Milieu	Faune Prof.	N. P. L.
1. <i>Sida cristallina</i> (O. F. M.)	cc	III-XII	0-28	5-23	Végétaux variés	*	
2. <i>Diaphasonoma brachiumum</i> (Liévin)	2	VII	6	22	Sable sans végétaux	*	
3. <i>Latona setifera</i> (O. F. M.)	1	VII	5	—			
4. <i>Daphne hyalina</i> Leyd.	1	VII	1	23	Roscaux		*
5. <i>Daphne pulex</i> (de Geer)	1	XI	4	10	Végétaux		
6. <i>Daphne longispina</i> (O. F. M.)	c	VII, XI	1, 5-5	9-22	Végétaux		
7. <i>Scapholeberis mucronata</i> (O. F. M.)	c	VI-XI	0-2	18-23	Vase et végétaux		
8. <i>Simocephalus vetulus</i> (O. F. M.)	cc	III-XI	0-20	11-23	Vase et végétaux	*	
9. <i>Simocephalus spinosus</i> (Koch)	4	VI	1	18	Juncus		*
10. <i>Simocephalus serrulatus</i> (Koch)	8	VI	0-1	20	Vase, Myriophyllum, Junc.		
11. <i>Ceriodaphnia reticulata</i> (Jurine)	2	VI	1	19	Juncus		
12. <i>Ceriodaphnia megops</i> G. O. Sars	5	VI, VII	0-2	19-23	Sable, Juncus		*
13. <i>Ceriodaphnia pulchella</i> G. O. Sars	18	VI-X	0-3	14-23	Vase, végétaux		
14. <i>Ceriodaphnia quadrangula</i> (O. F. M.)	4	VI, VII, X	1-3	14-23	Vase, végétaux		
15. <i>Ceriodaphnia setosa</i> Matile	1	VI	0, 5	23	Juncus		*
16. <i>Ceriodaphnia laticaudata</i> F. E. Müller	1	VI	1	23	Juncus		
17. <i>Bosmina longirostris</i> (O. F. Müller)	c	V-XI	0-10	8-23	Végétaux		
18. <i>Bosmina longispina</i> Leydig	c	VI-X	0-10	8-23	Végétaux		
19. <i>Iiocryptus sordidus</i> (Liévin)	c	III-XII	3-25	7-23	Vase	*	
20. <i>Iiocryptus agilis</i> Kurz	6	VII, XI	3	17-24	Vase, végétaux	*	
21. <i>Iiocryptus acutifrons</i> G. O. Sars	9	X	5	14	Vase	*	
22. <i>Eurycerus lamellatus</i> (O. F. M.)	cc	II-XII	0-20	5-23	Vase, sable, végétaux	*	
23. <i>Camptocercus retrostris</i> (Schœdler)	1	XI	2	8, 5	Feuilles mortes	*	
24. <i>Acroporus harpac</i> Baird	cc	III-XI	0-14	7-23	Végétaux	*	

Cladocères	Nb.	Mois	Prof.	Tempér.	Milieu	Flamme prof.	N. p. L.
25. <i>Alonopsis elongata</i> G. O. Sars	c	VII, VIII	0-3	23	Végétaux	*	.
26. <i>Alona quadrangularis</i> (O. F. M.)	cc	I-XII	2-23	5-23	Vase, sable, végétaux, débris	*	
27. <i>Alona affinis</i> (Leydig)	cc	I-XII	0-30	4-23	Vase, sable, végétaux, débris	*	
28. <i>Alona costata</i> G. O. Sars	c	III-VII, IX-XI	0, 5-25	22	Pragmites	*	
29. <i>Alona guttata</i> G. O. Sars	6	VI, VII, IX, XI	0-4	8, 5-21	Végétaux	*	
30. <i>Alona rectangularis</i> G. O. Sars	14	V-VIII	0-11	18-22	Végétaux	*	
31. <i>Rynchotalona rostrata</i> (Koch)	16	III-XI	0-2	8, 5-23	Feuilles mortes, végétaux	*	
32. <i>Rynchotalona falcata</i> (G. O. Sars)	c	VII-X	0-3	22	Sable, végétaux	*	
33. <i>Leydigia acanthocercoides</i> (Fischer)	1	X	3	14	Myriophyllum, vase	*	
34. <i>Leydigia quadrangularis</i> (Leydig)	11	IX, X	3	14	Myriophyllum, vase	*	
35. <i>Graptoleberis testudinaria</i> (Fischer)	10	VI-XI	0-6	8, 5-22	Végétaux	*	
36. <i>Alonella excisa</i> (Fischer)	4	VII, XI	0-3	8, 5-23	Feuilles mortes, végétaux	*	
37. <i>Alonella exigua</i> (Lilljeborg)	2	IX	0, 5	17	Vase, végétaux	*	
38. <i>Peracantha truncata</i> (O. F. M.)	c	VI-IX	0-5	17-23	Végétaux variés	*	
39. <i>Pleurocus trigonellus</i> (O. F. M.)	c	III-XI	0-10	4, 5-8, 5	Vase et débris organiques	*	
40. <i>Pleurocus uncinatus</i> Baird	c	I, VII-XI	0-12	8, 5	Vase, détrit. org. Myrio.	*	
41. <i>Pleurocus aduncus</i> (Jurine)	3	VI	15	19	Vase	*	
42. <i>Chydorus globosus</i> Baird	7	VI-X	1-14	14-22	Végétaux	*	
43. <i>Chydorus sphaericus</i> O. F. M.	cc	III-XII	0-25	4, 5-23	Vase, sable, végétaux	*	
44. <i>Chydorus piger</i> G. O. Sars	4	V-VII	0-4	10-21	Végétaux	*	
45. <i>Monospilus dispar</i> G. O. Sars	c	VII-X	0-17	14-23	Vase	*	
46. <i>Anchistropus emarginatus</i> G. O. Sars	1	IX	4	17	Elodea	*	
47. <i>Bythotrephes longimanus</i> Leydig	2	VII	5	20	Myriophyllum	*	
48. <i>Leptodora hyalina</i> Focke	4	VII, VIII	12-14	20-23	Sable, vase	*	

Reproduction des Cladocères.

Cette étude très captivante, à laquelle se livrent la plupart des hydrobiologues, ne peut malheureusement se porter que sur un nombre assez restreint d'espèces bien représentées.

Dans le cours de nos recherches, nous avons vu les mâles d'un certain nombre de Cladocères dont voici la liste et le mois de leur présence :

1. *Sida cristallina* octobre et novembre.
2. *Daphnia longispina* juillet et novembre.
3. *Scapholeberis mucronata* . . juillet.
4. *Simocephalus velulus* octobre et novembre.
5. *Ceriodaphnia pulchella* septembre.
6. *Bosmina longirostris* juillet et octobre.
7. *Eurycerus lamellatus* octobre.
8. *Acroperus harpae* octobre.
9. *Alona affinis* octobre.
10. *Alona quadrangularis* juillet et novembre.
11. *Alona rectangula* août.
12. *Rhynchotalona rostrata* septembre.
13. *Rhynchotalona falcata* septembre et octobre.
14. *Peracantha truncata* octobre.
15. *Pleuroxus uncinatus* octobre.
16. *Chydorus sphaericus* juin et octobre.
17. *Chydorus piger* août.
18. *Monospilus dispar* septembre.

Nous voyons donc que sur 48 espèces citées, nous n'avons trouvé les mâles que de 18, soit du 37 % des espèces littorales. Cette faible proportion est attribuable à divers facteurs, parmi lesquels il faut citer en premier lieu la rareté de certains Cladocères, et ensuite le fait que dans un travail faunistique général, comme l'est celui-ci, il est impossible de traiter un groupe avec toute la minutie, l'attention qu'on lui attribuerait s'il était unique sujet d'étude.

Cependant, nous pouvons énoncer comme résultat de nos recherches les quelques conclusions suivantes :

1. Dans notre lac, où ils forment une riche faune, les Cladocères n'enfreignent pas la règle générale et présentent périodiquement des mâles annonçant une génération sexuée, qui, elle-même, chez la plupart des espèces, est le prélude d'une période de repos de durée variable.

2. Notre lac contient des espèces polycycliques (dont nous pouvons citer quatre formes en nous basant sur nos résultats: *Daphne longispina*, *Bosmina longirostris*, *Alona quadrangularis* et *Chydorus sphaericus*), des espèces monocycliques (*S. cristallina*, *C. megops*, *C. pulchella*, *C. quadrangula*, *E. lamellatus*, *A. harpaë*, *Ch. piger*, et probablement quelques autres ne nous ayant pas fourni de renseignement quant à la question de leur périodicité) et presque sûrement des espèces acycliques. Nous ne pouvons indiquer avec certitude aucune espèce de la dernière catégorie, les Cladocères non cités dans notre précédente liste étant pour la plupart des animaux à générations alternantes, dont la phase sexuée nous a échappé.

3. A quelques exceptions près (*Scapholeberis mucronata*, *Alona rectangula*, *Chydorus piger*), les mâles des espèces monocycliques ont leur période d'apparition en automne, et très particulièrement dans les mois de septembre et d'octobre.

1. *Sida cristallina* est une belle espèce répandue sur toute la longueur des côtes. Son habitat de prédilection est une végétation riche et serrée. C'est dans les touffes de *Potamogeton perfoliatus* ou de *Myriophyllum* que nous en avons rencontré le plus grand nombre. Le moment où l'animal présente son maximum de développement est l'été, de fin juin à commencement septembre. Pendant les mois de juillet et d'août, il n'est pas rare de trouver de riches colonies ayant des individus mesurant de 3 à 5^{mm},5. Les mâles paraissent en automne.

2. *Diaphanosoma brachyurum*. — Espèce limnétique, trouvée dans une seule pêche. Vit aussi bien dans les petits étangs et mares que dans les grands lacs, *D. brachyurum* est répandu en Europe, en Afrique, en Asie.

3. *Latona setifera*. — Déjà trouvé par MONARD, à la Motte, ce Cladocère, très rare chez nous, s'est rencontré dans le matériel d'une pêche faite à la Mentue. OBERMAYER le cite pour le lac des Quatre-Cantons, où il en a vu 2 individus. Il est mentionné en Scandinavie, en Amérique du nord et pays du nord en général.

4. *Daphne hyalina* est sujette à une si grande variation de formes que de nombreux auteurs l'ont traitée sous des noms différents, venant ainsi encombrer la systématique d'une synonymie gênante. Il est vrai qu'il est difficile de trouver des caractères spécifiques constants, étant données les varia-

bilités saisonnières, locales et individuelles de cet animal. Tandis que certains le considèrent comme une variété de *D. longispina*, nous jugeons que les caractéristiques qui le distinguent de *D. longispina typica* (O. F. M.) sont suffisamment marquant pour permettre de le considérer comme une espèce. Répandue dans toute l'Europe, c'est une espèce pélagique qui peut devenir ici et là littorale.

5. *Daphne pulex* présente, à un moindre degré que la précédente, la propriété de la variabilité. C'est un animal s'accommodant à la petite mare comme au littoral d'un lac, ou à l'eau courante d'une rivière. Très répandu en Scandinavie, en Suède particulièrement, il se trouve chez nous plutôt dans les nappes d'eau de petites dimensions. (Mare à Auvernier, marais des Ponts, Crossettes, établissement de pisciculture de Boudry.)

6. *Daphne longispina*. — Se rencontre dans les eaux claires, douces, mais peut aussi se trouver dans les eaux saumâtres. Elle est plus répandue dans le littoral de notre lac que les espèces précédentes.

7. *Scapholeberis mucronata*. — Ce Cladocère, rencontré dans plusieurs pêches, est un des habitants estivaux par excellence des endroits riches en plantes. Deux mâles ont été vus en septembre. Il est connu dans toute l'Europe, l'Asie septentrionale et centrale, l'Amérique du Nord et le nord de l'Afrique.

8. *Simocephalus vetulus*. — OSKAR HERR, dans son travail : « Die Phyllopodenfauna der preussischen Oberlausitz und der benachbarten Gebiete », dit ce qui suit au sujet de la répartition saisonnière de cette espèce : « An einzelnen Stellen konnte das Vorkommen im Winter unter Eis festgestellt werden, die Art ist also in der Tat zäh und winterstandfähig wie WAGLER und STINGELIN behaupten, und nicht nur in stark erwärmten Kleingewässern zu finden. » Les pêches que nous avons faites dans les mois d'hiver ne nous l'ont pas révélé. Cette défection doit, à notre avis, être attribuée à un malencontreux hasard, partiellement imputable au fait que nos pêches ont été plus clairsemées pendant la saison froide qu'en été, et au fait que les individus sont tout de même plus rares en hiver. Nous ne voyons aucune raison plausible pour que cet animal ne se trouve pas dans notre littoral pendant les mois rigoureux, du moment que THIÉBAUD l'a trouvé dans le lac de Saint-Blaise, et PERRET dans le lac

des Taillières. Quelques rares mâles ont été pêchés en octobre. On ne cite pour la profondeur qu'un mâle ramené de 105 m.

9. *Simocephalus expinosus*, mentionné pour de nombreux pays d'Europe et d'Amérique, est peu connu en Suisse. Aux quelques stations qui, jusqu'à aujourd'hui, ont été citées comme le possédant: fossés du marais des Ponts (THIÉBAUD), Grosser Moosseedorfsee (STECK), Michelfelden, environs de Bâle (STINGELIN), vient s'ajouter le littoral de notre lac. Une seule pêche, près de l'embouchure de la Broye, nous en a révélé 4 exemplaires, tout à fait typiques, avec le peigne accessoire des crochets terminaux.

10. *Simocephallus serrulatus*. — Forme plutôt limnicole, se trouvant en été sur le fond dans les endroits à végétaux. Fut pêchée par nous à Hauterive en un seul exemplaire et à la Broye en 7 exemplaires dans le même coup de filet. THIÉBAUD, le premier, signale cette espèce pour notre lac près de Saint-Blaise (1907). D'après LILLJEBORG, ce serait une espèce aimant les eaux tranquilles, les étangs, les mares et se rencontrant quelquefois dans les diverticules des grands lacs. Les endroits où nous l'avons trouvée semblent confirmer pour notre pays ce qu'en dit LILLJEBORG pour la Suède.

11. *Ceriodaphnia reticulata*. — Est une espèce de mares et étangs, qui accidentellement peut se trouver dans le littoral, mais ne s'est jamais rencontrée dans la profondeur.

12. *Ceriodaphnia megops* semble plus fréquente que l'espèce précédente. HERR, dans ses recherches en Prusse, l'a décelée de mai à octobre. Citée dans de nombreux pays d'Europe et en Amérique du Nord.

13. *Ceriodaphnia pulchella*, plus fréquente que les deux précédentes, est caractéristique pour la faune littorale, quoique pouvant aussi se trouver dans le plancton. Son aire de répartition compte l'Europe entière, la Sibérie et l'Amérique centrale.

14. *Ceriodaphnia quadrangula*. — Appartient au groupe des espèces peu fréquentes. Trois dragages nous ont permis de constater sa présence ; au mois d'octobre, nous avons vu des femelles à Éphypium.

15. *Ceriodaphnia setosa*. — Cette rare espèce s'est présentée dans une seule pêche sous forme d'un unique individu. Une manipulation malheureuse ne nous a pas permis

de vérifier par la conformation de l'antenne la détermination que nous avons établie d'après la structure de la carapace. Nous sommes toutefois certain que l'espèce examinée était une *C. setosa*, détermination basée sur le fait typique que la carapace porte de petits piquants. Trouvée près de la Broye, nous croyions cette espèce nouvelle pour la Suisse ; mais THIÉBAUD l'a déjà découverte dans les environs de Bienne. (Il a fait part de sa trouvaille dans une communication présentée à la séance annuelle de la Société zoologique suisse, tenue à Neuchâtel le 11 avril 1926.)

16. *Ceriodaphnia laticaudata*, vue en compagnie de l'espèce précédente, n'est pas du tout fréquente dans notre littoral. THIÉBAUD la cite près de Saint-Blaise. Mentionnée dans l'Europe du nord et centrale, le Turkestan et à Madagascar.

17. *Bosmina longirostris* et'

18. *Bosmina longispina* sont fréquentes dans notre littoral, surtout pendant les mois d'été. Présentant toutes deux de grandes variétés de formes, elles sont répandues dans toute l'Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

19. *Iliocryptus sordidus*. — Quoique nous ne l'ayons pas rencontré tous les mois, cet animal est sûrement le représentant d'une espèce existant toute l'année. Limnicole par excellence, *I. sordidus* se meut maladroitement dans la vase. Très souvent la carapace est recouverte d'une telle couche de saleté que la jolie couleur rouge de l'animal est presque complètement voilée. Cette espèce descend dans la profondeur, où MONARD l'a pêchée jusqu'à 84 m.

20. *Iliocryptus agilis*. — Beaucoup plus rare que le précédent, il s'en distingue surtout par la forme du postabdomen qui est tout autre, et par le fait que la carapace, moins sale, laisse plus de transparence. Cette espèce est peu répandue et peu fréquente en Europe.

21. *Iliocryptus acutifrons*. — Tandis que, dans le lac des Quatre-Cantons, OBERMAYER l'a trouvé plus fréquemment que *I. sordidus*, dans notre lac il semble tout à la fois moins fréquent et moins abondant. Trouvé seulement en octobre, en compagnie d'*I. sordidus*, il se meut dans la vase d'une manière tout aussi gauche. De même que l'espèce précédente, *I. acutifrons* peut descendre dans la profondeur, où il a été trouvé de 30-45 m.

22. *Eurycercus lamellatus* est un des Cladocères les plus répandus et les plus nombreux, pendant les mois d'été sur-

tout. Il nage rapidement et aime particulièrement un milieu à végétaux.

23. *Camptocercus rectorostris*. — Vu dans une seule de nos pêches, cet animal est cité dans quelques travaux de faunistique du canton. (MONARD pour le lac de Neuchâtel, à 16 et 67 m.; THIÉBAUD dans le lac de Saint-Blaise, PERRET dans le lac des Taillières.) Est assez répandu en Europe, où on le trouve toute l'année.

24. *Acroperus harpae*. — Cette espèce compte, suivant les saisons, des variations de forme tout à fait remarquables et typiques, qui ont permis à un certain nombre de spécialistes de distinguer les variétés : *frigida*, *angustatus*, *neglectus*. Cette distinction étant tout intéressante pour des études anatomiques et présentant vraiment un caractère trop spécial pour une étude faunistique, nous avons considéré tous les sujets vus comme des *A. harpae* et les avons placés sous ce nom. Trouvée pour la première fois dans la faune profonde par MONARD, cette espèce s'est rencontrée dans de nombreuses pêches littorales.

25. *Alonopsis elongata*. — Déjà cité pour notre lac par STINGELIN et THIÉBAUD, *A. elongata* est un sténotherme d'eau chaude par excellence. Il présente son maximum de développement en juillet et en août (seuls mois où nous l'avons rencontré dans le littoral), mais se trouve en général dans les grandes nappes d'eau de mai à novembre (LILLJEBORG). La baine sableuse, avec végétaux à proximité, semble son habitat favori, et c'est dans ces endroits, où l'eau est transparente, que nous l'avons pêché. Jamais la drague ne nous en a ramené en grande quantité, tandis que les pêches au filet pouvaient en être très riches. Ce fait nous indique donc un animal qui, quoique ayant des mouvements lents, nage plus volontiers au-dessus du sol où parmi les plantes qu'il ne rampe sur le sable.

26. *Alona quadrangularis* est une des espèces les plus répandues, qui vit fréquemment en compagnie d'*A. affinis*, d'*A. harpae* et *S. vetulus*. Mentionnée pour l'Europe centrale, septentrionale et les Etats-Unis d'Amérique.

27. *Alona affinis*, de même que l'espèce précédente, appartient aux Cladocères littoraux descendant dans la profondeur, où ils s'adaptent très bien aux conditions nouvelles. (Trouvée jusqu'à 120 m.)

28. *Alona costata* et

29. *Alona guttata* sont deux espèces beaucoup moins fréquentes que les précédentes. *Alona costata*, ramenée de divers milieux, s'est présentée avec une richesse d'individus vraiment remarquable dans le matériel d'une pêche faite dans des tiges de roseaux cassés et en putréfaction. *Alona guttata* fut rencontrée dans 4 pêches, en plusieurs exemplaires. Cette espèce, non citée dans la faune profonde et que nous n'avons pas recueillie au-dessous de 4 m., semble caractéristique pour la région littorale.

30. *Alona rectangula* appartient aussi à la zone littorale. (MONARD la cite à 28 m. et ne l'a jamais trouvée au-dessous.) Elle est mentionnée pour de nombreux pays d'Europe, où elle fréquente, d'avril à novembre ou décembre, les mares, les étangs, les marais et le littoral des lacs.

31. *Rhynchotalona rostrata*. — Est un animal très résistant, qui a été trouvé par ZSCHOKKE sous une couche de glace de 0^m,15 d'épaisseur, au lac d'Arosa. Par un hasard curieux et difficile à expliquer, cette espèce, qui est réputée assez fréquente dans le littoral des lacs, n'a pas été trouvée en très grande quantité, ni un très grand nombre de fois dans nos pêches. En septembre, apparition de deux mâles.

32. *Rhynchotalona falcata* s'est rencontré un peu plus souvent que l'espèce précédente, dont elle se distingue par la forme recourbée du rostre et celle du postabdomen. En Suisse, n'est citée que pour notre lac et le lac de Greifensee (canton de Zurich).

33. *Leydigia acanthocercoides* est une espèce rare, que nous n'avons rencontrée qu'une seule fois, en un seul exemplaire, dans une pêche riche en *L. quadrangularis*. LILLJEBÖRG, de même que O. HERR, appuient sur la rareté de cet animal qu'ils n'ont que très peu souvent trouvé. Connu en Suisse dans le Tilisunasee, 2100 m. (Grisons), dans le Léman, lac Comabbio et lac di Varese.

34. *Leydigia quadrangularis* est un limnicole par excellence. Il apparaît en mai pour disparaître en octobre ou novembre, dans certaines régions (LILLJEBORG), tandis que, dans les lacs de Prusse, O. HERR l'a trouvé toute l'année. Dans le lac de Neuchâtel, nous en avons vu des représentants en septembre et octobre seulement. Beaucoup plus répandu que l'espèce précédente, *L. quadrangularis* est cité dans de nombreux pays d'Europe et d'Amérique.

35. *Graptoleberis testudinaria* est une forme très curieuse, que nous n'avons pas rencontrée en hiver. Ce Cladocère n'avait pas encore été mentionné pour le lac, mais était connu dans d'autres endroits du canton : lac des Brenets, lac de Saint-Blaise, vieille Thielle.

36. *Alonella excisa* et

37. *Alonella exigua* sont deux espèces de petite taille, caractéristiques du littoral. *A. exigua* est moins fréquente que *A. excisa*, qui elle-même ne se rencontre pas très souvent. Mentionnées pour l'Europe septentrionale, centrale et les Etats-Unis d'Amérique.

38. *Peracantha truncata* est une espèce très intéressante, qui vit dans les végétaux, à une profondeur assez faible. (Nous n'en avons pas rencontré au-dessous de 5 m.) Fut trouvée en compagnie d'autres Cladocères (*Eurycercus lamellatus*, *Acroperus harpae*) dans des *Polamogeton perfoliatus*, des *Schönoplectus*, des *Fontinalis* et des *Myriophyllum*. *P. truncata* n'est pas mentionné pour la profondeur par MONARD. Celui-ci, croyant y découvrir une nouvelle espèce voisine, créa le *P. Fuhrmanni*. En réalité, ainsi qu'on l'a démontré par la suite, les caractères de différenciation ne sont pas suffisants pour permettre à *P. Fuhrmanni* de subsister en temps qu'espèce et tout au plus peut-on la considérer comme une simple variété. Elle fut trouvée dans notre lac de 34-45 m.

39. *Pleuroxus trigonellus*. — Connue jusqu'à présent que pour les mois d'été, de mai à octobre, cette espèce s'est rencontrée dans le matériel de pêches faites en mars et en novembre. En outre, nous l'avons vue pendant les mois d'été, mais pas en grande quantité. MONARD l'a indiquée dans la faune profonde.

40. *Pleuroxus uncinatus*, commun dans le bord des lacs, peut descendre dans la profondeur (65 m., profondeur maximale).

41. *Pleuroxus aduncus* ressemble au précédent, dont il diffère par la structure de la carapace, qui présente en avant, du côté ventral, 8 à 10 lignes parallèles au bord antérieur.

42-44. *Chydorus*. — Le genre *Chydorus* est un des genres de Cladocères les mieux représentés dans notre lac, 3 de ses espèces y figurant par un nombre plus ou moins grand d'individus. La saison chaude est l'époque de développement

maximum de ce genre, et l'eau claire, avec végétaux, est son milieu le plus favorable. *Ch. globosus* et *Ch. sphaericus* sont deux espèces communes non seulement au littoral de notre lac, mais aussi à la profondeur, où ils sont signalés jusqu'à 144 m. *Ch. sphaericus*, lorsqu'il nage, a l'air d'une petite boule se déplaçant lestement ; ses mouvements sont plus rapides que chez les deux autres espèces. L'eau saumâtre n'est pas un lieu qui lui est néfaste, et on peut en trouver dans l'eau de mer pas trop concentrée. On le trouve aussi bien aux frontières du désert qu'à la limite des neiges, ce qui nous indique donc une espèce cosmopolite par excellence. *Ch. globosus* : mentionné en Europe centrale et septentrionale, dans les Etats d'Amérique du Nord, en Australie et au voisinage des chutes du Iénisséi. *Ch. piger*, que MONARD a ramené de pêches faites de 12 à 88 m., ne s'est pas rencontré au-dessous de 4 m. dans nos recherches.

45. *Monospilus dispar* s'est trouvé dans quelques pêches, mais presque toujours en nombre assez élevé d'individus. C'est une espèce limnicole typique, qui en Suisse est mentionnée pour notre lac (littoral et profondeur) dans la Vieille Thielle, près du Landeron, à deux endroits près de Bâle et dans le lac des Quatre-Cantons.

46. *Anchistropus emarginatus* est une espèce assez rare, qui ne se rencontre guère qu'en individus isolés, dans les grandes nappes d'eau, lacs ou grands étangs. Un seul exemplaire fut trouvé par nous dans le diverticule près d'Hauterive.

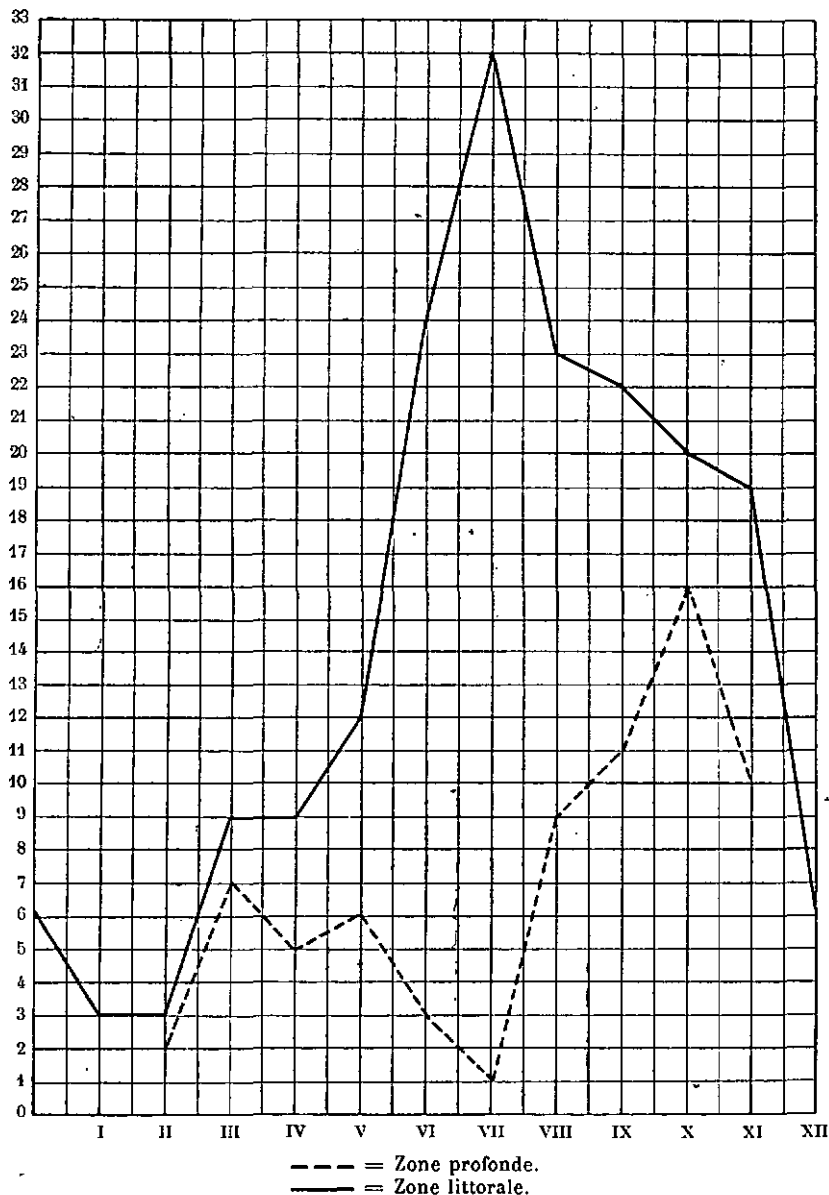
47. *Bythotrephes longimanus* et

48. *Leptodora hyalina* sont des espèces pélagiques qui peuvent quelquefois se rencontrer dans la zone littorale, mais d'une manière tout accidentelle.

Les Cladocères littoraux et les Cladocères de la profondeur.

Afin d'être le plus bref possible, tout en ne nuisant pas à la clarté, nous nous bornerons ici à énoncer sous forme de graphique et petits tableaux les résultats obtenus par MONARD et par nous-même. La simple comparaison de ces tableaux et la lecture du graphique seront sûrement ce qu'il y a de plus éloquent.

Richesse spécifique des Cladocères, dans les zones profonde et littorale, pendant les différents mois de l'année.



Les chiffres arabes indiquent le nombre d'espèces, les chiffres romains les mois.

A remarquer que le maximum de la courbe de la faune littorale correspond au minimum de la courbe de la faune profonde. Ainsi il semblerait qu'à cette époque de l'année les habitants de la zone profonde abandonneraient plus ou moins cette région pour venir enrichir de leur nombre la colonie littorale, quitte à émigrer de nouveau vers les profondeurs en temps opportun. Ceci est une simple supposition suggérée par le graphique, mais il y a là un sujet d'étude intéressante, demandant de très nombreuses observations encore, pour permettre de tirer des conclusions certaines.

Etablissons le rapport entre la faune littorale et la faune profonde de notre lac ; nous obtenons ce qui suit :

A. Faune profonde		B. Faune littorale		Rapport A : B	
Genres	16	Genres	25	Genres	64 %
Espèces	25	Espèces	48	Espèces	52 %

Comparaison de la faune littorale à la faune suisse et à la faune du lac.

Nos recherches n'ont pas enrichi la faune suisse de nouvelles espèces, puisque *C. setosa*, que nous croyions nouvelle, a été trouvée entre temps par THIÉBAUD dans les environs de Bienne. Par contre, le nombre des espèces citées pour le lac est augmenté de 8.

Si A = faune suisse, B = faune du lac et C = faune littorale, nous obtenons les rapports suivants :

A		B		C	
Genres	35	Genres	27	Genres	25
Espèces	74	Espèces	53	Espèces	48
A : B		C : A		C : B	
Genres	77 %	Genres	71 %	Genres	93 %
Espèces	71 %	Espèces	64,8 %	Espèces	93 %

Les Cladocères de notre littoral comparés à ceux du littoral d'autres lacs.

La zone littorale des grands lacs suisses est, pour la plupart d'entre eux, une région encore vierge d'études faunistiques. Seuls le lac des Quatre-Cantons et le Léman ont été traités, le premier avec beaucoup de détails par OBERMAYER,

le second d'une manière plutôt sommaire au point de vue faunistique dans l'œuvre classique qu'est *Le Léman* de FOREL.

De nombreux petits lacs alpins et jurassiens ont été étudiés dans des monographies souvent fort intéressantes et fort approfondies. Mais il est difficile, pour ne pas dire impossible, d'établir un parallèle entre la faune d'un bassin aux dimensions restreintes, comme certains lacs de nos Alpes, où le milieu est souvent uniforme, et une grande nappe d'eau comme le lac de Neuchâtel, où nous pouvons avoir des conditions d'existence tout à fait différentes d'un lieu à un autre. C'est donc dire que cette partie du chapitre des Cladocères sera obligatoirement assez courte, puisqu'il n'existe à vrai dire qu'un seul point de comparaison, le lac des Quatre-Cantons.

Dans son travail, OBERMAYER, qui considère la zone littorale entre les limites de 0 à 20 m., alors que nous-même avons pris comme limite de profondeur 30 m., a dressé une liste de 36 Cladocères, soit le 48,6 % des espèces connues en Suisse (lac de Neuchâtel 64,8 %). La majeure partie des animaux qu'il cite se sont aussi trouvés dans notre lac, exceptés les quelques-uns qui suivent :

Lathonura rectirostris, qu'il indique comme rare, *Macrothrix laticornis*, dont il a eu deux exemplaires, *Alonella nana* et *Polyphemus pediculus*. Par contre, un certain nombre d'espèces existent dans notre littoral, en exemplaires plutôt rares il est vrai, et semblent manquer au lac des Quatre-Cantons. Ce sont : *Daphne hyalina*, *D. pulex*, *Simocephalus exspinosus*, *S. serrulatus*, *Ceriodaphnia reticulata*, *Ceriodaphnia megops*, *C. pulchella*, *C. setosa*, *C. laticaudata*, *Bosmina longispina*, *Iliocryptus agilis*, *Leydigia acanthocercoides*, *Alonella exigua*, *Chydorus globosus*, *Bythotrephes longimanus*, *Leptodora hyalina*.

Au point de vue comparaison générale de ce groupe pour les deux lacs, nous voyons : 1° Un certain rapprochement entre eux dans la richesse ou pauvreté respective en individus de certaines espèces ; 2° que pour d'autres espèces, au contraire, il y a opposition manifeste, tandis que dans un des deux milieux, l'une d'elles se trouve luxuriante ou pauvre, dans l'autre c'est le contraire que l'on constate.

1. Sont bien représentées dans les deux lacs les espèces cosmopolites et ubiquistes, telles que *Sida cristallina*, *Eur.*

Lamellatus, *Acr. harpae*, *Alona affinis*, *Chydorus sphaericus*. Sont rares dans les deux lacs les espèces telles que *Diaphanosoma brachyurum*, *Latona setifera*, *Ceriodaphnia quadrangula*, *Alonella excisa*, *Pleuroxus aduncus*, *Chydorus piger*, *Anchistropus emarginatus*. Ce sont des espèces plutôt confinées à certaines régions (*Latona setifera* pour les pays du Nord), ou des espèces caractérisant une faune spéciale, alpine par exemple (*Alonella excisa*, se trouvant surtout dans les lacs alpins aux altitudes de 1200 à 2620 m.), qu'on ne rencontre que tout accidentellement dans la population du littoral d'un grand lac.

2. A ce groupe appartiennent quelques espèces, soit nageuses, soit limnophiles. Il est très difficile de rechercher la cause de cette préférence de telle espèce pour tel lac. On peut tout de même remarquer que notre lac compte comme espèces fréquentes (alors que le lac des Quatre-Cantons les possède comme rares et n'en cite qu'un nombre très restreint d'individus), des espèces nageuses comme *Alona quadrangularis* et *Simocephalus vetulus*. Le lac des Quatre-Cantons, pour son compte, est riche en *Campt. rectirostris*, espèce limnicole, alors que notre lac ne l'est pas.

L'observation que notre lac compte les espèces nageuses précitées en abondance, espèces en général délicates et sensibles aux variations thermiques, ne peut pas s'expliquer, même partiellement, par le fait qu'il n'est pas de caractère alpin — jouissant par là d'une température plus uniforme que le lac des Quatre-Cantons, soumis lui par sa situation et ses affluents à des sautes de température plus brusques et plus considérables, — puisque *A. quadrangularis* est fort bien répandue dans les lacs alpins, allant jusqu'à 2640 m. (Lej Sgrischus, Bernina), et *S. vetulus* jusqu'à 2310 m. (Albulasee).

La différence de richesse en *Campt. rectirostris*, animal nordique et d'eau froide, ne s'explique pas mieux, étant donné que jusqu'aux recherches d'OBERMAYER, qui en a trouvé une riche moisson dans le lac des Quatre-Cantons, cette espèce n'était connue en Suisse que dans le lac de Neuchâtel, de Saint-Blaise et des Taillières, où elle n'est pas fréquente.

Peut-être doit-on attribuer cette différence de distribution à certaines particularités de la constitution chimique du milieu, favorisant ou empêchant d'une manière remarquable la vie de certains organismes délicats ; peut-être est-on en pré-

sence d'un simple hasard, dû au caprice de la nature ? Il est impossible de le dire et la question reste encore à éclaircir.

Quant à la richesse en espèces de nos pêches, nous pouvons dire qu'elles se sont montrées assez souvent plus riches en Cladocères que celles d'OBERMAYER. Si nous examinons nos tableaux, nous voyons que notre pêche la plus riche contenait 18 espèces (Ob. 15), puis viennent 3 pêches à 16 espèces, 2 à 15 espèces, 7 à 12 espèces (Ob. 2), 6 à 11 espèces (Ob. 4), 3 à 10 espèces (Ob. 4), pour ne citer que les belles prises.

Pour terminer, il reste à remarquer que les Cladocères, comme beaucoup d'autres animaux d'ailleurs, présentent certaines sympathies spécifiques. Ainsi nous voyons que certains animaux vivent très bien dans le même milieu, formant un ensemble (*Chy. globosus*, *Alona quadrangularis*, *A. affinis*, *Euryc. lamellatus*, *Sim. vetulus*, etc.), tandis que d'autres semblent plutôt s'exclure, se rencontrant très peu souvent ensemble (*Rhync. rostrata* et *Sim. vetulus*, *Pleur. uncinatus* et *Scaph. mucronata*, par exemple).

Dans les pêches très riches en individus, nous avons pu fréquemment remarquer qu'une seule espèce était représentée — rarement plus de deux ou trois, — excluant ainsi les autres. (*Simoc. vetulus*, *Sida cristallina*, etc.)

XV. Les Ostracodes.

De tous les Crustacés, c'est ce groupe que nous avons traité le moins à fond, avec le moins de détails. Ce sont des animaux qui se rencontrent à toutes les profondeurs, à part quelques espèces semblant confinées exclusivement au littoral.

Les Ostracodes de notre lac, traités par THIÉBAUD déjà, puis par MONARD, permettent de dresser une liste de 19 espèces dont nous avons retrouvé un certain nombre dans nos pêches. Nos recherches ne permettent l'adjonction d'aucune espèce nouvelle.

Quant à la liste de fréquence, elle présente quelques variations avec celle qu'a dressée MONARD pour notre lac et avec celle d'OBERMAYER pour le lac des Quatre-Cantons.

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. <i>Candona candida</i> . | 5. <i>Candona neglecta</i> . |
| 2. <i>Cypria ophthalmica</i> . | 6. <i>Herpetocypris reptans</i> . |
| 3. <i>Cyclocypris pygmaea</i> . | 7. <i>Limnocythere St. Patrici</i> . |
| 4. <i>Cytheridaea lacustris</i> . | 8. <i>Cypridopsis vidua</i> . |

Certaines espèces citées dans notre lac sont inconnues dans le littoral du lac des Quatre-Cantons. Ce sont : *Cyclocypris laevis*, *C. pygmaea*, *Cypria ophtalmica* var. *punctata*, *Candona studeri*, *Iliocypris lacustris*, *Cypris incongruens*, *Paracypridopsis variegata*, *Cypridopsella villosa*, *Leucocythere mirabilis*, *Limnocythere serrata*.

Cette liste relativement grande est compensée en bonne partie par des espèces qu'on ne rencontre pas dans notre lac et qu'on trouve par contre dans le lac des Quatre-Cantons (*Potamocypris villosa*, *P. zschokkei*, *Cyclocypris ovum*, *Candona rostrata*, *C. marchica*, *C. parallela*, *Candonopsis kingsleii*, *Darwinula stewartsoni*).

Ostracodes	Prof.	Thiébaud	Monard	Mauvais
1. <i>Cyclocypris laevis</i> O. F. M. Vavra	2-84	*	*	*
2. <i>Cyclocypris pygmaea</i> Cronbg.	4-73		*	*
3. <i>Cyclocypris serena</i> Koch	19-84		*	*
4. <i>Cypria ophtalmica</i> (Jurine)	6-144	*	*	*
5. <i>Cypria ophtalmica</i> var. <i>punctata</i> Monard	8-52		*	
6. <i>Candona candida</i> O. F. M. Vavra	1-30	*	*	*
7. <i>Candona neglecta</i> Sars	6-139		*	*
8. <i>Candona studeri</i> Kaufmann	10-139	*	*	*
9. <i>Candona caudata</i> Kaufmann	2-6	*		*
10. <i>Iliocypris lacustris</i> Kaufmann	35-139	*	*	
11. <i>Herpetocypris reptans</i> (Baird)	2-30	*	*	*
12. <i>Cypridopsis vidua</i> (O. F. M.)	1-72	*	*	*
13. <i>Cypris incongruens</i> Ramdohr	1-3	*		*
14. <i>Paracypridopsis variegata</i> Br. et Norm.	2	*		
15. <i>Cytheridea lacustris</i> (Sars)	6-144	*	*	*
16. <i>Cypridopsella villosa</i> Jurine	1-2	*		*
17. <i>Leucocythere mirabilis</i> Kaufmann	34-112		*	
18. <i>Limnocythere serrata</i> Thiébaud	2	*		
19. <i>Limnocythere sancti patrici</i> Br. et Rob.	2-139	*	*	*

Malgré nos recherches dans le fossé d'Hauterive, nous n'avons pas retrouvé l'espèce de THIÉBAUD, *Limnocythere serrata*. Ce fait doit certainement être attribué à la très petite taille des individus, ou peut-être à la disparition de l'espèce, son auteur n'en ayant lui-même rencontré que quelques exemplaires lors de son étude en 1908.

Si nous établissons les rapports entre Ostracodes de Suisse, du lac, du littoral et de la profondeur, nous avons :

	A. Faune suisse	a. F. du lac	C. F. littorale	D. F. profonde
Genres	22	12	10	9
Espèces	52	19	17	13
	a : A	C : A	C : B	D : C
Genres	54 %	45 %	83 %	90 %
Espèces	36 %	32 %	90 %	70 %

XVI. Les Copépodes.

Ces animaux, très importants au point de vue de l'économie de notre lac, ont leurs trois familles représentées dans le littoral. Les espèces de deux d'entre elles (Cyclopidae et Harpacticidae) délivrent à nos pêches un grand nombre d'individus, tandis que la troisième (Centropagidae) y est peu représentée et semble ne l'être que tout accidentellement.

Les Copépodes de notre lac ont déjà été traités par plusieurs zoologues, dont il faut citer FUHRMANN, THIÉBAUD, STINGELIN et MONARD. Ce dernier auteur, dans son travail, indique 19 espèces et variétés pour la faune profonde. Presque toutes se sont rencontrées dans le littoral. D'autres, encore jamais citées, viennent ajouter leurs noms à la liste de nos Entomostracés lacustres.

L'ordre de fréquence des animaux de ce groupe, qui est celui dont nous avons trouvé le plus grand nombre de représentants dans nos pêches, s'établit comme suit :

1. *Cyclops serrulatus*, formant le 88 % des pêches contenant des Copépodes
2. *Canthoc. staphylinus*, » 49 % » » »
3. *Cyclops viridis*, » 35 % » » »
4. *Canthoc. crassus*, » 30 % » » »
5. *Canthoc. microstaphyl.*, » 24 % » » »
6. *Cyclops albidus*, » 24 % » » »
7. *Canthoc. minutus*, » 21 % » » »
8. *Cyclops fimbriatus*, » 17 % » » »
9. *Canthoc. staphyl. néocom.*, » 14 % » » »

CYCLOPIDAE

1. *Cyclops fuscus*, sténotherme d'eau froide, que THIÉBAUD n'a jamais trouvé après le 15 juin, se montre rare pour notre lac, où nous n'en avons décelé qu'un unique exemplaire,

au début de juin. C'est une espèce dont les stations nordiques sont nombreuses et qui s'est rencontrée dans les Alpes jusqu'à 1800 m.

2. *Cyclops albidus*. — Ce proche parent du précédent a quelquefois été considéré comme une simple variété de celui-ci. En réalité, de nombreux caractères anatomiques l'en distinguent et en font une espèce bien délimitée. Fréquemment rencontré, ce Copépode semble ne pas être sensible aux variations de température : c'est une espèce euritherme, dont les individus vivent aussi bien dans les eaux hivernales que dans les eaux estivales. La remarque que PERRET a faite au sujet de la membrane hyaline du dernier segment de la première antenne (rangée de petites dents distinctes sur la moitié distale) se confirme par nos propres observations. Comme tous les individus qui ont passé sous notre microscope présentaient cette variété structurale, non citée dans les diagnoses, nous sommes certain d'être en présence d'un caractère constant. N'ayant que rarement eu l'occasion d'observer des *C. albidus* provenant d'autres endroits, nous sommes dans la même situation que l'hydrobiologue précité et ne savons si nous avons traité une nouvelle variété ou si nous nous trouvons simplement en face d'un oubli de description de la part de l'auteur de cette espèce.

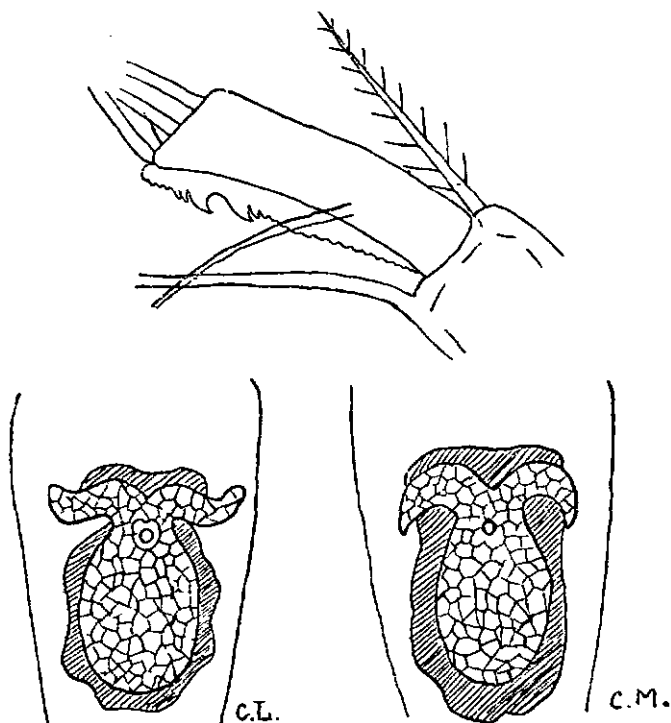
3. *Cyclops strenuus*. — Forme répandue aussi bien dans le plancton que dans le littoral. Présente les caractères de sténotherme d'eau froide et n'a que tout accidentellement été trouvée au mois de juin. C'est un Copépode répandu en Europe, sous toutes les latitudes, qui se rencontre aussi en Sibérie, en Syrie et à Alger. Dans notre lac, *C. strenuus* a été trouvé jusqu'à 104 m.

4. *Cyclops leuckarti* est un animal cosmopolite répandu sur les cinq continents et ne manquant guère que dans le haut Nord. Comme le précédent, c'est un hôte du littoral qui vit très bien dans la zone pélagique. Il forme avec *C. strenuus* les seuls représentants de la famille des Cyclopidae entrant dans la composition du plancton.

5. *Cyclops monardi*. — Cet animal, dont PERRET a fait une nouvelle espèce, s'est rencontré dans quelques-unes de nos pêches, pendant les mois d'automne. Les individus que nous avons observés varient cependant légèrement de ceux de l'auteur précité, tant comme dimensions que comme structure des organes caractéristiques.

Copépodes	N ^o Pép.	N ^o Indiv.	Mois	Prof.	Tempér.	Milieu	F. P.
1. <i>Cyclops fuscus</i> Jurine	1	1	VI	1	16	Juncus	*
2. <i>Cyclops albidus</i> (Jurine)	34	cc	I-XII	0-26	1-22	Très variés	*
3. <i>Cyclops strenuus</i> Fischer	16	c	IX-VI	0-20	1-20	Très variés	
4. <i>Cyclops leuckarti</i> Claus	4	9	VII-IX	1-6	17-20	Vase, végétaux	
5. <i>Cyclops monardi</i> Perret	4	16	IX-XI				
6. <i>Cyclops bicuspidatus</i> Claus	1	14	VI	0, 5		Roseaux pourris, sable	
7. <i>Cyclops vernalis</i> Fischer	12	c	II-VI	0-12	5-20	Variés, surtout végétaux	*
8. <i>Cyclops viridis</i> (Jurine)	50	cc	I-XII	0-25	1-23	Très variés	*
9. <i>Cyclops macruroides</i> Lilljeborg	1	3	III	2	5	Myriophyllum	*
10. <i>Cyclops macrurus</i> G. O. Sars	3	5	H, XI	3-6	4 et 12	Sable et végétaux	
11. <i>Cyclops serrulatus</i> Fischer	124	cc	I-XII	0-28	4-23	Très variés	*
12. <i>Cyclops prasinus</i> Fischer	2	3	VII, XI	3-6	22 et 11	Vase et Myriophyllum	*
13. <i>Cyclops affinis</i> Sars	1	1	VIII	0, 5	8, 5	Algues, feuilles mortes	*
14. <i>Cyclops phaleratus</i> Koch	3	5	V, VII, XI	3-15	8-23	Sable, vase	*
15. <i>Cyclops fimbriatus</i> Fischer	24	c	I-XII	0-28	4, 5-22	Sable et vase	*
16. <i>Canthocamptus staphylinus</i> (Jurine)	70	cc	I-XII	0-29	4-20	Sable, vase, végétaux	*
17. <i>Canthoc. staphyl.</i> var. <i>neocomensis</i> Mon.	20	c	I-XII	0-24	4-20	Sable, vase, végétaux	*
18. <i>Canthoc. microstaphylinus</i> Wolff	34	cc	I-XII	0-29	4-20	Sable, vase, végétaux	*
19. <i>Canthoc. crassus</i> Sars	42	cc	II-XII	0-15	4-22	Sable, vase, végétaux	*
20. <i>Canthoc. minutus</i> Claus	30	cc	II-XII	0-18	4-22	Sable, vase, végétaux	*
21. <i>Canthoc. pygmaeus</i> Sars	2	3	III, IV	2-3	4-9	Vase, Myriophyllum	*
22. <i>Canthoc. schmiedti</i> Mrazek. 2 variétés	18	c	II-XI	2-21	4-23	Vase, sable	*
23. <i>Diaptomus gracilis</i> G. O. Sars	10	c	IX-IV	0-14	3-9	Vase, sable, végétaux	*

Les dessins qui suivent, de même que le tableau des mensurations, donneront une idée de ce qu'est la forme que nous avons vue, forme qui, en se rapprochant du *C. monardi* et du *C. leuckarti*, n'est au fond ni l'une ni l'autre.



Mensurations de quelques individus :	Moyennes						
	M.	Perret					
Long. totale de l'animal	1200	1155	1162	1237	1200	1191	1032
Cephalothorax . . .	675	675	712	750	660	694	592
Abdomen-furka . . .	525	480	495	540	525	513	348
Soie externe . . .	375	315	330	360	337	343	290
Soie interne . . .	487	450	465	495	480	477	420

Les observations que nous avons faites, beaucoup plus nombreuses que ce que nous indiquons dans le tableau ci-dessus, mais oscillant toutes autour de ces résultats, ne nous incitent-elles pas à croire que nous nous trouvons en pré-

sence d'une variété locale du *C. leuckarti*, variété intermédiaire entre le *leuckarti* typique et le *monardi*? En effet, comme on peut en juger par les dessins, le caractère vraiment typique de la nouvelle espèce créée par PERRET consiste dans la dentelure de la membrane hyaline et la forme spéciale du réceptacle séminal, la cinquième paire de pattes étant identique à celle du *C. leuckarti*.

Les exemplaires que nous avons étudiés nous ont tous présenté le dernier segment de la première antenne avec une membrane échancrée plus fortement que chez le *C. leuckarti*, mais tout de même légèrement différente de celle du *monardi*. Le réceptacle séminal, par contre, s'est présenté avec plus de variations, suivant les individus. Nous avons, sur notre dessin, figuré les deux types extrêmes, c'est-à-dire le type se rapprochant le plus du réceptacle séminal de *C. leuckarti*, et celui se rapprochant le plus du réceptacle séminal de *C. monardi*. Tous les types intermédiaires ont été vus. Une dernière remarque s'impose encore : la nouvelle espèce de PERRET peut-elle subsister en temps qu'espèce ? Les critères qu'évoque cet auteur ne nous font-ils pas plutôt penser à une variété du *leuckarti* ? Variété locale différant quelque peu de celle que nous trouvons dans notre lac ? Nous n'osons pas encore nous prononcer définitivement sur cette question, nous réservant une étude plus approfondie de ce Cyclops, en observant les individus du plus grand nombre d'endroits possible.

6. *Cyclops bicuspidatus*. — Cette espèce, pas très fréquente dans notre canton, n'y est signalée que dans deux endroits : le lac et un étang près de l'établissement de pisciculture. Nous l'avons trouvée dans une pêche seulement au nombre de 14 individus, soit 9 femelles sans œufs et 5 avec œufs.

7. *Cyclops vernalis* est beaucoup plus fréquent que le précédent, avec lequel il a d'ailleurs quelques ressemblances. Une plus grande richesse de cette espèce pendant les mois de l'hiver nous indique un Copépode ayant tendance à une sténothermie d'eau froide. Ce fait ne l'empêche toutefois pas de subsister encore au mois de juin, où nous l'avons trouvé en rares exemplaires, il est vrai, à une température de 20°. MONARD le cite à 120 m. de profondeur. Assez répandu en Suisse, où il monte jusqu'à 2313 m. (Gafiensee).

8. *Cyclops viridis* est un Cyclops eurybathe et eurytherme par excellence. Quoique de caractère plutôt littoral, il ne craint pas la profondeur, où il a déjà été maintes fois cité par différents auteurs. La taille, de même que le nombre des individus, varient suivant l'époque. A ce sujet, nos observations nous ont permis de constater que le moment du développement maximum est surtout juillet, août et septembre. Pendant ces mois, nous avons eu fréquemment des pêches riches en *C. viridis*, dont la taille atteignait facilement 2-4 mm. Espèce répandue en Europe et en Amérique.

9. *Cyclops macruroides* est une espèce intermédiaire entre *C. macrurus* et *C. serrulatus*, dont la longueur de la furca dépasse celle des trois derniers segments abdominaux. Cette espèce, qui peut être assez facilement confondue avec une des deux autres, n'est citée que dans le lac de Saint-Blaise et des Taillières pour notre canton, de même que dans la profondeur du lac de Neuchâtel (34 m.).

10. *Cyclops macrurus* est également assez peu répandu chez nous. Le fait que nous n'en avons vu qu'en février et novembre semble curieux et en contradiction avec le résultat des pêches de PERRET, aux Taillières : « *C. macrurus* apparaît en juillet, atteint rapidement son maximum de développement et subsiste jusqu'au milieu d'octobre ; trouvé des ♂ en septembre. » Cette espèce, qui est reconnue généralement comme tendant à une sténothermie d'eau chaude, se comporterait-elle d'une manière spéciale dans notre lac ? C'est ce que des recherches futures permettront de dire.

11. *Cyclops serrulatus* s'est rencontré à toutes les époques de l'année, en nombre variable d'individus, mais souvent en très grande quantité. Des différences de taille assez remarquables, de même que des différences de coloration des œufs, ont été observées par nous-même. Il est fort probable qu'on englobe actuellement sous le nom de *C. serrulatus* deux ou trois espèces, ou en tout cas variétés différentes ; une révision par un spécialiste serait à désirer. Dans nos déterminations, nous n'avons pas admis la variété créée par GRAETER, estimant que les différences de longueur qu'il emploie pour la créer ne sont pas un critère suffisant. Dans la profondeur, il peut descendre jusqu'à 139 m. Ce Copépode, qui est très certainement celui possédant l'aire de répartition la plus grande, se trouve en Suisse dans de très nombreuses stations.

12. *Cyclops prasinus*. — Petite espèce assez répandue, mais pas dans notre littoral. D'après GRAETER, ce serait plutôt une forme du Sud que du Nord, ce qui nous explique sa pauvre représentation dans nos eaux. Sa présence est indiquée comme exceptionnelle dans le fond (30-42 m.).

13. *Cyclops affinis*, connu comme sténotherme d'eau chaude, ne s'est trouvé que dans une seule pêche, au mois d'août. L'aire de répartition de cet animal est assez grande, puisqu'on le signale dans toute l'Europe et en Asie.

14. *Cyclops phaleratus*. — Ce Cyclops, dont la forme rappelle les *Canthocamptus*, s'est montré rare dans notre littoral. C'est une espèce vivant sur le sol, d'une manière analogue à celle des Harpacticides, rampant, mais ne nageant pas. Cosmopolite, elle est citée dans toute l'Europe, d'Italie en Norvège, aux Etats-Unis, en Egypte, au Turkestan et à Ceylan.

15. *Cyclops fimbriatus* mène un genre de vie analogue à celui du précédent. Ce Copépode, que MONARD a trouvé le plus fréquemment dans ses pêches, ne montre pas la même richesse dans les nôtres. La remarque faite par d'autres auteurs à propos des sacs à œufs se confirme par nos propres observations. En effet, le nombre d'œufs varie grandement d'un individu à l'autre, et si dans une pêche, une femelle avait quatre œufs, une autre pouvait fort bien en posséder de 10 à 12 dans chaque sac. Le maximum vu par nous est 14 œufs par sac.

HARPACTICIDES

Cette famille, bien représentée dans notre lac, surtout dans la faune profonde, compte des espèces à vie limnicole.

16. *Canthocamptus staphylinus*, très répandu, est caractérisé par le fait que la rangée d'épines de l'avant-dernier segment abdominal est continue.

17. *Canthocamptus staphylinus* var. *neocomensis*. — Cette variété, créée par MONARD, s'est rencontrée dans un certain nombre de nos pêches. Se rapproche de *C. microstaphylinus* par le fait que la rangée d'épines de l'avant-dernier segment abdominal est interrompue en son milieu, mais s'en distingue par certains détails anatomiques qui ont permis à MONARD de créer cette variété. La forme spéciale du spermatophore est une des caractéristiques de ce *Canthocamptus*.

18. *Canthocamptus microstaphylinus*. — Nous avons rencontré dans notre littoral un certain nombre de ces animaux. Comme dans le début nous n'avions pas considéré la variété *neocomensis*, il est assez probable que, dans nos premières déterminations, nous ayons placé sous l'espèce *microstaphylinus* des individus de la variété *neocomensis*. (Cette erreur provient du fait que, dans les traités de détermination, on se base simplement sur l'interruption de la rangée d'épines pour délimiter les deux espèces.)

Ces deux espèces et variétés sont bien représentées dans notre lac, où nous les avons rencontrées à toutes les époques de l'année.

19. *Canthocamptus crassus*. — De même que MONARD et OBERMAYER, nous avons très souvent rencontré des ♂ et des ♀ en copulation.

20. *Canthocamptus minutus*, moins fréquent que l'espèce précédente, s'est également plusieurs fois montré sous forme de ♂ et de ♀ accouplés. MONARD le cite jusqu'à 73 m. de fond. En Europe est signalé en Suède, en Allemagne, en Hollande, aux Iles britanniques ; en Suisse, dans le Léman, où il descend jusqu'à 150 m., dans le lac des Quatre-Cantons et dans de nombreux petits lacs des Alpes et du Jura.

21. *Canthocamptus pygmaeus*. — D'après G. O. SARS, ce serait plutôt une espèce habitant les mares et petits étangs. Ce fait explique en quelque sorte sa rareté dans les grands lacs comme le lac des Quatre-Cantons (où OBERMAYER ne le cite pas) et le nôtre, où sa faible présence semble tout accidentelle. Dans notre canton, *C. pygmaeus* est déjà connu pour le lac de Saint-Blaise, lac des Taillières, Pouitlerel et le lac de Neuchâtel (littoral et profondeur).

22. *Canthocamptus schmeili*. — Les deux variétés de cet animal, *C. schmeili* var. *hamata* Schmeil et var. *breviseta* Thiébaud se sont rencontrées dans notre littoral. Certaines difficultés entrent en jeu lorsqu'on s'occupe de cette espèce et font qu'elle peut assez souvent passer inaperçue : surtout la petite taille de l'animal qui est, en outre, fort souvent masqué par de la vase.

Pour la délimitation des deux variétés, on se heurte à un critère bien peu nettement marqué et peu sûr, puisque, comme l'a déjà fait observer MONARD, tous les intermédiaires existent entre les femelles *hamata* et *breviseta*, et que ces deux variétés possèdent un mâle identique.

CENTROPAGIDAE

Cette famille, qui compte des représentants pélagiques, n'est représentée dans notre littoral que par une seule espèce :

23. *Diaptomus gracilis*. — Quoique en général traillé comme un animal exclusivement pélagique, *D. gracilis* peut être considéré comme un habitant accidentel de la région littorale. Le nombre relativement restreint de dragages, qui nous l'ont ramené, n'est pas une raison suffisante pour exclure cette espèce de la faune littorale, car certaines espèces, reconnues comme caractéristiques de cette zone, se sont montrées avec une plus grande rareté. C'est dans la saison froide, d'octobre à avril, que nous l'avons trouvée, quelquefois en grande quantité. En novembre et décembre, dans certains endroits, comme le port d'Auvernier ou d'Hauterive, nous avons recueilli à des profondeurs de 0^m,20 à 0^m,50, sur l'extrême bord, des *D. gracilis* superbement colorés en rouge. Cette teinte, due à des réserves de graisse, est une caractéristique de la faune des lacs alpins, et nous avons été fort surpris de la trouver chez nous.

REMARQUES

1. Les Copépodes, et en particulier les Cyclops, sont très souvent les hôtes de nombreux Protozoaires, surtout des *Epistylis*, *Vorticelles* et *Carchesium*. Ceux-ci se fixent en général sur la partie abdominale de l'animal et sur la furca, où ils forment quelquefois de grosses colonies arborescentes, bien visibles à l'œil nu. La quantité de ces Protozoaires peut être, dans certains cas, telle que le Cyclops hôte se trouve alourdi dans ses mouvements et ne nage plus qu'avec peine et lenteur. Les Tentaculifères, moins fréquents que les Péri-triches, vivent plutôt sur la partie antérieure de l'animal (déjà indiqué dans le chapitre des Protozoaires).

2. La couleur rouge, observée chez les *D. gracilis*, s'est présentée aussi chez quelques rares *Cyclops viridis* et *albidus*, pendant les mois de l'hiver. Il est fort difficile d'expliquer cette coloration chez certains de ces animaux seulement, alors que d'autres de la même espèce, et dans la même pêche, se présentaient avec leur couleur normale.

3. Les Copépodes sont le groupe qui a été le plus représenté dans nos pêches ; en effet, sur 184 pêches, 141 contenaient des Copépodes, soit le 76 %. Ceux-ci n'ont pas toujours pu être déterminés, certaines récoltes ne nous ramenant que de jeunes individus, pas encore complètement formés.

RAPPORTS DES FAUNES SUISSE, LITTORALE ET PROFONDE

Comme pour les groupes précédents :

	A. Faune suisse	B. F. du lac	C. F. littorale	D. P. profonde
Genres	5	3	3	2
Espèces	64	24	23	17
	B : A	C : B	C : A	D : C
Genres	60 %	100 %	60 %	66 %
Espèces	37 %	96 %	36 %	74 %

De nombreuses associations ont été notées par nous, dont les plus fréquentes sont :

Cyclops serrulatus et *Cyclops viridis*.

Cyclops serrulatus et *Cyclops albidus*.

Cyclops serrulatus, *Cyclops albidus* et *Cyclops viridis*.

Cyclops serrulatus, *Cyclops albidus* et *Canthoc. staphylinus*.

Cyclops serrulatus, *Canthoc. staphylinus* et *Canthoc. microstaphylinus*.

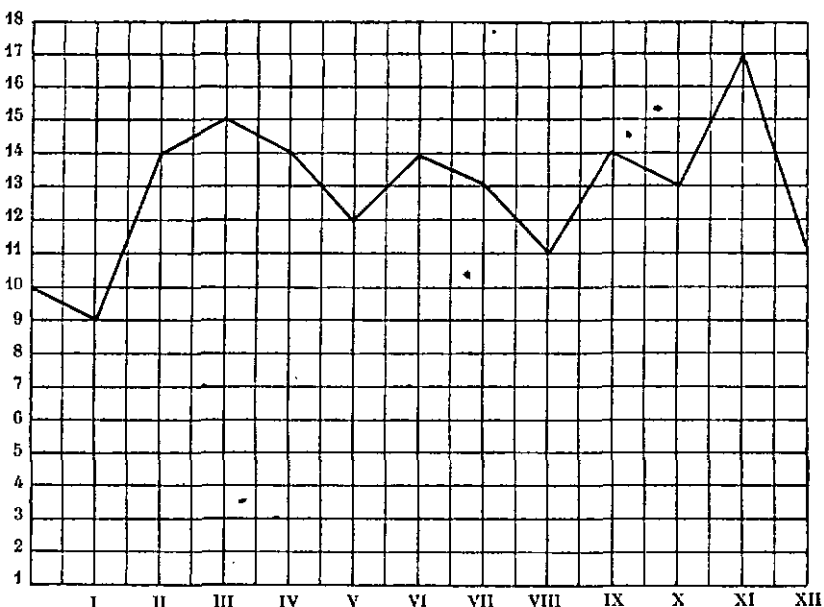
Canthocamptus staphylinus et *Canthoc. minutus*.

Canthocamptus staphylinus et *Canthoc. crassus*.

Canthocamptus staphylinus et *Canthoc. schmeili*.

Canthoc. staphylinus, *Canthoc. schmeili* et *Canthoc. minutus*.

Dans le littoral, les variations quantitatives saisonnières des Copépodes sont beaucoup moins remarquables que pour les Cladocères. La courbe qui suit nous montre que le nombre des espèces est sensiblement le même pendant les différents mois de l'année, oscillant entre 9 et 13, sauf en novembre, où nous en trouvons 17.



XVII. Les Amphipodes.

Ce groupe, qui compte trois espèces en Suisse, n'est figuré que par un seul représentant dans notre littoral, le *Gammarus pulex*, qui s'y rencontre d'une manière sporadique.

Nous avons trouvé cet animal, souvent en grand nombre d'individus, dans les endroits riches en végétaux, dans les endroits où l'eau est facilement agitée et vers les embouchures des cours d'eau. Les milieux qu'habite *Gammarus pulex* nous indiquent donc un animal ayant un grand besoin d'oxygène, un animal qui est, par sa nature même, exclu des endroits où l'eau est plutôt stagnante ou salie par la présence de matières organiques ou inorganiques.

Nos pêches nous l'ont révélé surtout dans les faibles profondeurs, de 0 à 2 m.; plus bas, il se montre rare. MONARD l'a récolté dans ses dragages de 23 à 50 m., mais en nombre très restreint d'individus, ayant tous les caractères des littoraux.

C'est après *Astacus pallipes* Lereb. (Décapode), que nous n'avons pas trouvé nous-même, le plus grand crustacé de notre lac.

Le *Niphargus foreli*, que MONARD a rencontré en nombreux exemplaires, dans plusieurs pêches, ne s'est trouvé dans aucun de nos dragages. C'est donc une espèce typique de la profondeur.

XVIII. Les Hydracariens.

Ce groupe se présente dans notre lac avec une richesse en espèces inférieure à celle qu'il a dans le lac des Quatre-Cantons. En effet, tandis que, dans ce milieu, OBERMAYER en cite 73 espèces différentes vivant dans le littoral, notre matériel a permis à WALTER de dresser une liste de 36 espèces seulement. A quoi attribuer cette différence de richesse des deux lacs ? Les beines de notre littoral ne semblent-elles pas, avec la diversité d'aspects qu'elles présentent, être un milieu des plus favorables, permettant aux multiples espèces, à genre de vie varié, d'y vivre à l'aise ?

Nous ne savons vraiment pas de quoi provient cette pauvreté relative et ne pouvons guère admettre qu'une hypothèse : que de nombreuses espèces auraient échappé à nos recherches, quoique la récolte des représentants de ce groupe ait été faite d'une manière rigoureuse.

Dans notre lac, les Acariens n'ont été traités que par MONARD pour la faune profonde. Cet auteur a donné une liste de 19 espèces de ces animaux dont il a trouvé des représentants jusqu'à 139 m. Huit des espèces citées par lui se sont rencontrées dans notre matériel ; ainsi, le nombre total des espèces connues dans notre lac s'élève à 47.

Par ordre de fréquence, les Acariens se rangent comme suit :

- | | |
|------------------------------------|--|
| 1. <i>Limnesia undulata</i> . | 7. <i>Diplodontus descipiens</i> . |
| 2. <i>Hygrobates trigonicus</i> . | 8. <i>Piona rotundoides</i> et
<i>Forelia parmata</i> . |
| 3. <i>Hydrochoreutes krameri</i> . | 9. <i>Hygrobates longipalpis</i> . |
| 4. <i>Piona confertipora</i> . | 10. <i>Unionicola crassipes</i> . |
| 5. <i>Limnesia maculata</i> . | |
| 6. <i>Brachipoda versicolor</i> . | |

Ces espèces sont aussi, pour la plupart, celles qui prédominent dans le lac des Quatre-Cantons, où elles sont nombreuses et se rencontrent très fréquemment.

Pour ce qui est de la distribution verticale des différentes espèces, nous pouvons indiquer les limites suivantes en combinant nos résultats avec ceux de MONARD :

Au-dessous de	5 m.,	nous avons	29 espèces.
»	» 10 m.,	»	» 23 »
»	» 15 m.,	»	» 20 »
»	» 20 m.,	»	» 19 »
»	» 25 m.,	»	» 17 »

Sur 47 espèces, 18 ne se sont pas rencontrées au-dessous de 5 m. Ce sont des espèces littorales typiques, vivant à peu de profondeur. Si on examine les résultats ci-dessus, on remarque qu'à mesure qu'on descend plus profond, les espèces diminuent régulièrement, et au-dessous de 25 m., nous n'avons plus que 17 espèces. Ce fait nous indique que les Acariens sont aussi des animaux littoraux, dont un certain nombre sont descendus dans le fond pour s'y adapter plus ou moins bien.

1. *Eylais soari*, cité au Turkestan et en Europe, n'était guère connu dans ce continent qu'en Allemagne, en Russie centrale et en Italie (PIERSIG). WALTER a pu la déterminer dans le matériel que nous lui avons envoyé. Il la citait déjà pour la Tène, dans une mare, et pour le lac des Taillières, où il l'a recueillie en 1906.

2. *Diplodontus descipiens*. — Souvent fréquent dans les eaux stagnantes, *D. descipiens* est un animal rencontré dans plusieurs endroits du canton. Dans notre lac, il appartient aux associations animales des faibles profondeurs et vit surtout dans les régions où il peut trouver des Crustacés de petite taille servant à sa nourriture. Répandu dans divers pays, Danemark, Allemagne, France, Suède, Russie du sud, il s'y présente avec une luxuriance numérique souvent remarquable pendant les mois d'été. On le signale aussi en Afrique, en Asie et en Amérique du sud.

3. *Sperchon denticulatus*. — Espèce assez rare, citée par KOENIKE dans un ruisseau au sud de la Forêt Noire. WALTER la mentionne pour la Suisse dans plusieurs cours d'eau, dans le lac des Quatre-Cantons et dans le nôtre.

4. *Lebertia porosa* est encore un animal que KOENIKE cite pour les ruisseaux, où il en a trouvé d'assez rares exemplaires. Notre littoral, de même que celui du lac des Quatre-

Hydracariens	Prof.	Mois	♂	♀	♀ov.	nym.	Lieux
1. <i>Eylais soari</i> Piersig	1,5-4	VI, VII, XI	1		1	3	1, 2, 4, 7
2. <i>Diplodontus descipiens</i> (O. F. M.)	1,5-4	V-VIII	3	13		1	2, 7
3. <i>Sperchon denticulatus</i> Kænike	2	VII				1	6
4. <i>Lebertia porosa</i> Sig. Thor	2-8	X, XI	2	1	4	1	1, 5, 6
5. <i>Lebertia extrema</i> Walter	2-16	I, VI, VII	1	2		1	1, 9
6. <i>Lebertia neocomensis</i> Walter	1	VII	1				10
7. <i>Linnesia undulata</i> (O. F. M.)	0-30	I-XII	cc	cc	cc	c	1, 2, 3, 4, 9, 11
8. <i>Linnesia maculata</i> (O. F. M.)	2-15	V-XII	1	c		2	1, 2, 3, 4, 7, 9, 11
9. <i>Unionicola crassipes</i> (O. F. M.)	2-12	V, VI, X	1	4	8		1, 2, 3, 4
10. <i>Neumania vernalis</i> (O. F. M.)	1	V			2		2
11. <i>Neumania limosa</i> (C. L. Koch)	2-15	I, V, VIII		6		1	2, 9, 11
12. <i>Acercus</i> sp. Koch	2	VIII				1	2
13. <i>Pionacereus vatraz</i> (Koch)	13-15	I, V		2			9, 11
14. <i>Hydrochoreutes unguulatus</i> (Koch)	1-2	VI			2		1, 12
15. <i>Hydrochoreutes krameri</i> Piersig	0-12	VI-XI	1	4	1	cc	1, 2, 4
16. <i>Piona neumani</i> (Kænike)	2	V	1				2
17. <i>Piona longipalpis</i> (Krendowsky)	2	VI			1		1
18. <i>Piona circularis</i> Piersig	6	VI		1	1		4
19. <i>Piona confertipora</i> Walter	2-15	I, V, VI, IX, X	1	1	3	cc	1, 2, 3, 4, 9, 11
20. <i>Piona coccinea</i> (C. L. Koch)	1,5-7	I, VI		4	2		2, 9
21. <i>Piona rotundoides</i> (Thor)	0-7	V-IX	3	3	2	8	1, 2, 4, 8, 12

Hydracariens	Prof.	Mois	♂	♀	♀ ov. nym.	Lieux
22. <i>Piona</i> sp.	4	VI			1	4
23. <i>Piona</i> sp.	2	VIII			1	2
24. <i>Forelia liliacca</i> (O. F. M.)	4	V			1	1
25. <i>Forelia parnata</i> Koenike	0-16	I, V, VII, IX	3	9	2	3, 7, 9, 11
26. <i>Brachypoda versicolor</i> (O. F. M.)	1-5	III, VI, IX, XI	2	7	2	1, 2
27. <i>Mideopsis crassipes</i> Soar	8	X		1		5
28. <i>Midea orbiculata</i> (O. F. M.)	15	V		1		11
29. <i>Arrhenurus globator</i> (O. F. M.)	1,5-4	V, VI, VIII, XI		7		2, 4
30. <i>Arrhenurus latus</i> Barrois	1-2	V, VI	1		1	2
31. <i>Arrhenurus inflexus</i> Walter	1,5	VI	1			2
32. <i>Arrhenurus</i> sp.	1,5-2	V, VI			2	2
33. <i>Hygrobates longipalpis</i> (Hermann)	2-7	V, VII, IX, X	3	2	7	1, 6, 7
34. <i>Hygrobates trigonicus</i> Koenike	0-16	V-X	c	cc	7	1, 2, 3, 5, 7, 9, 11
35. <i>Hygrobates naticus</i> (John)	1-4	VII	6	3	3	6, 7
36. <i>Megapus spinipes</i> (Koch)	2	VII			1	6

1. Neuchâtel port.
 2. Hauterive.
 3. Evole.
 4. Auvernier.
 5. Areuse.
 6. Concise.
 7. Mentue.
 8. Montbec.
 9. Eglise catholique.
 10. Vaumarcus.
 11. Champ-Bougin.
 12. Réserve.

Cantons, le possède dans sa faune. Trouvé dans plusieurs pays d'Europe.

5. *Lebertia extrema* fut trouvé la première fois par MONARD, à des profondeurs de 10 à 65 m. N'est citée dans aucun autre endroit que notre lac, où nous n'en avons récolté que quelques rares exemplaires.

6. *Lebertia neocomensis*. — Espèce nouvelle, qui sera décrite par WALTER.

7. *Limnesia undulata* est un animal carnassier se nourrissant surtout de Daphnies. Son aire d'extension est assez grande, puisqu'il est mentionné pour plusieurs pays d'Europe et d'Amérique, où il habite surtout les eaux stagnantes.

8. *Limnesia maculata* a le même genre de vie que l'espèce précédente et se trouve surtout dans les étangs à belle végétation. Très fréquent dans les eaux stagnantes, il s'est montré en beaucoup moins grand nombre d'individus que *L. undulata*.

9. *Unionicola crassipes* descend dans notre lac jusqu'à 84 m. C'est une espèce cosmopolite par excellence, habitant les lacs et étangs de plusieurs continents.

10. *Neumania vernalis* et

11. *Neumania limosa* sont des espèces qui ne sont pas citées dans la profondeur. Elles ne semblent pas très répandues en Suisse et, à notre connaissance, ne sont signalées qu'au lac des Quatre-Cantons (où OBERMAYER en a récolté de rares exemplaires) et dans une ou deux petites stations éparses.

Nous avons rencontré *N. limosa* en plus grand nombre que *N. vernalis*, fait à noter, du moment que KOENIKE indique cette dernière espèce comme étant la plus répandue et la plus fréquente.

12. *Acercus* sp. ne s'est trouvé dans notre matériel que sous forme d'une seule nymphe, indéterminable spécifiquement.

13. *Pionacercus vatrax*. — A MONARD, qui l'a trouvée jusqu'à 139 m. de fond, revient l'honneur d'avoir cité cette espèce pour la première fois en Suisse. Elle est signalée ensuite par OBERMAYER, qui l'a pêchée à 20 m., et enfin par nous qui l'avons décelée à 15 m. Ne semble pas répandue, car KOENIKE ne la cite que dans des fossés près de Regensburg, en Allemagne, et PIERSIG ne la mentionne pas.

14. *Hydrochoreutes ungulatus*. — Espèce estivale par excellence qui, d'après PIERSIG, appartient au groupe des Hydracariens rares. Ses mouvements sont lents, et elle se repose plus facilement sur le sol qu'elle ne nage avec activité. Sa nourriture consiste en petits Crustacés.

15. *Hydrochoreutes Krameri*. — Espèce rare, citée ici pour la première fois pour notre lac, et très vraisemblablement pour la faune suisse. Notre matériel s'est présenté avec une grande richesse de larves. La rareté des mâles (PIERSIG) n'a fait que se confirmer par nos pêches, puisque nous ne pouvons en indiquer qu'un seul dans nos listes.

16. *Piona neumani* est rare aussi, et KOENIKE ne le cite que dans quelques petits endroits d'Allemagne. Cet animal, qui n'est pas dans le lac des Quatre-Cantons ni dans aucun endroit de notre canton, semble être tout exceptionnellement dans la faune de notre littoral.

17. *Piona longipalpis*. — Habitant des eaux stagnantes, l'animal en question est peu fréquent. De même qu'OBERMAYER, dans le milieu qu'il a étudié, nous n'avons qu'un seul exemplaire à signaler dans notre littoral. Mentionné pour de nombreux pays d'Europe.

18. *Piona circularis* n'est pas plus fréquent que les précédents. Il enrichit toutefois de sa présence la faune de notre lac, tandis qu'il manque au lac des Quatre-Cantons. Connue en Suisse, au Turkestan et en Allemagne.

19. *Piona confertipora*, qu'OBERMAYER cite sous le nom de *P. stjörkälensis*, var. *confertipora*, s'est rencontré assez fréquemment de 2-15 m., surtout à l'état de nymphes.

20. *Piona coccinea* s'est d'abord trouvé dans le lac des Taillières, où THIÉBAUD et WALTER l'ont constaté dans les recherches qu'ils y firent en 1906. C'est une espèce qui ne semble pas fréquente et dont nous n'avons vu qu'un nombre restreint d'exemplaires.

21. *Piona rotundoides* est une espèce pas très fréquente dans notre littoral et inconnue dans la profondeur.

22 et 23. *Piona* sp. — Deux nymphes différentes, dont l'espèce n'a pu être fixée, mais qui n'appartiennent à aucune des espèces précitées.

24. *Forelia liliacea* vit dans les eaux stagnantes, où on ne la trouve jamais en grande quantité.

25. *Forelia parmata* est une espèce beaucoup plus fréquente que la précédente, qui s'est montrée dans notre lac jusqu'à 90 m. de profondeur. D'autres endroits de la Suisse la possèdent, et elle est également connue dans quelques points de l'Allemagne (KOENIKE).

26. *Brachipoda versicolor* est un des Acariens dont l'aire d'extension est la plus grande. La plupart des pays d'Europe le citent dans leur faune, et certainement qu'il se trouve aussi dans d'autres continents. C'est un nageur qui a la particularité, lorsqu'il se déplace, de n'employer que ses trois premières paires de pattes. S'est rencontré en exemplaires plus nombreux dans notre lac que dans le lac des Quatre-Cantons.

27. *Mideopsis crassipes*, assez voisin de *M. orbicularis*, se rencontre moins fréquemment que lui dans notre pays. Cette espèce est citée pour la première fois dans notre canton.

28. *Midea orbiculata* vit indifféremment dans les eaux stagnantes et dans les eaux courantes, où elle n'est d'ailleurs jamais en grande quantité. Notre littoral s'en est montré tout particulièrement avare, puisque nous n'en avons eu qu'un seul exemplaire. Les travaux d'OBERMAYER ont eu le même résultat, et il n'en note également qu'un seul représentant.

29. *Arrhenurus globator* aime les eaux tranquilles, riches en végétaux, où, d'après PIERSIG, on trouve très souvent les deux sexes en copulation. Cette espèce, signalée dans le lac des Taillières et au Loclat, pour notre canton, est répandue dans la plupart des pays d'Europe.

30. *Arrhenurus latus* est une espèce que nous n'avons rencontrée qu'à Hauterive. Le fait qu'elle n'est mentionnée pour aucun endroit du canton confère à notre travail la priorité de sa citation. KOENIKE l'indique dans quelques endroits épars d'Allemagne.

31. *Arrhenurus inflexus* est une nouvelle espèce, qui sera décrite par Walter.

32. *Arrhenurus* sp. fut représenté par deux femelles porteuses d'œufs, trouvées à Hauterive, dont Walter n'a pu déterminer l'espèce.

33. *Hygrobates longipalpis*. — Habitant des eaux courantes plutôt que stagnantes, cet animal a une grande surface de distribution. La plupart des pays d'Europe l'hébergent dans leurs eaux. Il y mène une vie lente et quelque peu paresseuse, se nourrissant de Daphnies et de Cypris.

34. *Hygrobates trigonicus*, que MONARD cite comme espèce rare, ne s'est pas du tout présentée sous cet aspect dans notre matériel. En effet, dans la liste, elle se place au second rang, après *Limnesia undulata*.

OBERMAYER la cite aussi comme très commune dans le littoral du lac des Quatre-Cantons. *H. trigonicus* est connu dans quelques autres pays d'Europe, parmi lesquels l'Allemagne et la Norvège.

35. *Hygrobates naicus* s'est présenté avec une richesse relative d'individus (12, tandis qu'OBERMAYER n'en signale que 3). C'est une espèce mentionnée pour la première fois pour notre canton, et qui ne semble pas très répandue en général.

36. *Megapus spinipes* n'est pas une espèce commune, et à notre connaissance aucune station suisse ne la possède. En Allemagne, où elle est signalée, elle se trouve semée sporadiquement dans quelques endroits très différents.

Quant aux Halacarines dont MONARD a trouvé 3 espèces dans la profondeur, elles semblent ne pas fréquenter le littoral, car OBERMAYER, pas plus que nous, ne les a trouvées dans le milieu qu'il a étudié.

Les rapports entre la composition de la faune hydracarienne suisse, celle du lac dans son ensemble, ainsi que celles de ses régions profonde et littorale, sont les suivants :

	A. Faune suisse	B. F. du lac	C. F. littorale	D. F. profonde
Genres	42	19	18	11
Espèces	175	47	36	19
	B : A	C : A	C : B	D : C
Genres	45 %	42 %	94 %	61 %
Espèces	26 %	20 %	76 %	52 %

XIX. Les Tardigrades.

Les deux représentants de ce groupe, cités pour la profondeur, se sont également trouvés dans notre matériel du littoral.

1. *Macrobiotus macronyx* Dujardin est un animal qui offre un grand intérêt, tant au point de vue physiologique qu'au point de vue biologique. Cylindrique ou en ovale allongé, possédant quatre pattes inarticulées armées de crochets, le *M. macronyx*

est protégé par une simple enveloppe de peau mince. Sans aucune carapace et aucune chitinisation, il est d'une très grande résistance aux agents extérieurs. Malgré son aspect délicat, il résiste aussi bien aux grands froids qu'aux températures élevées.

BAUMANN, en étudiant « Die Biologie der Stockhornseen », en a rencontré, en pleine activité vitale, à des températures inférieures à 0 degré, sous une bonne couche de glace. Nous-même en avons aussi rencontré en hiver — à des températures supérieures il est vrai — et en été à 22 et 23 degrés.

Cette grande résistance, qui le caractérise, se trouve encore augmentée lorsque l'animal, qui a la faculté de s'enkyster, est abrité par une enveloppe protectrice. Ainsi enkysté, il semble insensible à l'attaque de certains agents chimiques. Ce fait nous a été révélé tout accidentellement dans certaines expériences que nous avons faites au laboratoire. Après avoir traité avec H Cl dilué, une certaine quantité de vase, dont nous voulions obtenir les carapaces de Rhizopodes, nous y avons trouvé quelques *Macrobotus* en pleine vitalité. Ils ne semblaient pas avoir été gênés le moins du monde par l'acide et déambulaient lentement sous le tube du microscope, dans l'eau, parmi les débris non dissous par l'acide chlorhydrique.

Quoique nous n'ayons pas trouvé d'animal dans son kyste, c'est sûrement à cette enveloppe protectrice (probablement dissoute pendant le séjour du matériel dans l'acide) que doit être attribuée la conservation de ces individus.

C'est une espèce commune qu'on rencontre fréquemment dans les mares et dans le littoral des lacs.

2. *Macrobotus lacustris* Dujardin. — Beaucoup moins fréquent que le précédent, cet animal ne s'est trouvé que dans trois pêches, à 6, 10 et 16 m., à l'Évole, en février et mars. Le fait que MONARD ne l'indique que dans une pêche à 8 m. nous laisse voir un animal littoral, tandis que *M. macronyx* descend dans la profondeur, jusqu'à 53 m. dans notre lac, et que DUPLESSIS l'indique à 150 m. dans le Léman, devant Ouchy.

LES INSECTES

C'est surtout à l'état de larves et de nymphes que ce groupe intéresse la faune aquatique, car les insectes vivant dans l'eau au stade imago sont plutôt rares, et, à cet état, ils ne sont plus aquatiques purs, mais deviennent amphibies, sortant de l'eau, surtout la nuit.

XX. Les Coléoptères.

C'est à ce groupe qu'appartient le plus grand nombre d'espèces dont l'imago vit aussi dans l'eau. Dans les pêches faites à de faibles profondeurs, dans les endroits riches en végétaux et détritux organiques, ou dans les cailloux, nous avons eu l'occasion d'en rencontrer un certain nombre. La détermination de ces animaux est en général très délicate et longue pour les espèces qui ne sont pas courantes. Pour ce travail de détermination, nous nous sommes servi de BRAUER (Süßwasserfauna Deutschland, Heft 3 u. 4) et de HOUBERT (Coléoptères d'Europe), qui nous ont permis de reconnaître avec certitude un certain nombre de Coléoptères assez fréquents.

1. Genre *Haliplus* Latr., dont nous avons trouvé les imago de mai à septembre, parmi les Myriophyllum, Potamogeton et Roseaux. Ce qui caractérise tous les représentants de cette famille, c'est le fait que les hanches postérieures sont pourvues d'une lame qui s'étend sur une plus ou moins grande partie de l'abdomen, recouvrant ainsi l'articulation des membres postérieurs. Comme espèce, nous pouvons citer *H. fulvus* (Fab.) et *H. ruficollis* (de Gur) que nous avons vues fréquemment à l'état adulte et quelquefois au stade larvaire.

2. Genre *Hydroporus* Clairville. — Petits Coléoptères de la famille des Dytiscides, ayant une taille maxima de 5 mm. La larve, pas plus que l'imago, ne semble avoir de préférence quant au milieu dans lequel elle vit. C'est un animal peu délicat qui, d'après MONTILLOT, se trouve aussi bien dans les eaux thermales que dans les eaux glacées. Deux espèces dans notre lac : *H. pictus* Fab. et *H. elegans* Panz ont été trouvées moins souvent que les représentants du genre précédent.

3. Genre *Laccophilus* Leach, dont nous avons observé deux individus que nous attribuons à l'espèce *L. hyalinus*.

4. Genre *Hydaticus* Leach. — Coléoptères de taille moyenne, vivant dans les endroits où les eaux sont tranquilles. Deux espèces pour notre littoral : *H. transversalis* Poutoff, qui est assez commun, et *H. grammicus* Germ., dont nous n'avons vu qu'un seul exemplaire — typique avec sa carapace lignée longitudinalement de traits jaunes — dans une phragmiteae de la Mentue.

5. Les Dytiscides forment une famille très importante, dont aucun représentant n'est terrestre, tous vivent dans l'eau. Dans le littoral, nous avons trouvé assez souvent 2 espèces représentées par de grands individus ; ce sont : *Dytiscus marginalis* L. et *Cybister laterimarginalis* Degeer. Larves et adultes sont de grands carnassiers, rencontrés surtout dans les endroits garnis de végétation. Là ils ont une nourriture abondante, consistant en larves d'autres insectes et en Mollusques, et peuvent se cacher dans les feuilles des végétaux.

6. Genre *Gyrinus* L. — Préfère les eaux calmes et claires aux eaux troubles. Ce sont des carnassiers grands chasseurs qui ont 4 yeux. De ce groupe, nous avons rencontré une seule espèce, le *G. natator* (L.), récolté dans plusieurs pêches estivales de différents endroits (Chévroux, Auvernier, etc.), parmi les végétaux.

7. Genre *Holochares* Muls. — Compte de petits Coléoptères, dont la période de développement maximum est le mois de juin. Parmi eux, citons *H. lividus* Forst., que nous avons trouvé en imago et en très belles larves au mois de juin, parmi les Myriophyllum.

8. Genre *Laccobius* Erichson. — Sur les 8 espèces que compte ce genre, nous n'en pouvons citer qu'une seule dans notre lac, le *L. minutus* (L.), qui vit au fond des eaux, dans les endroits tranquilles.

9. Genre *Limnius* Müller. — Possède des espèces vivant dans les eaux courantes, dans les mousses ou sous les pierres. C'est dans ce dernier milieu que *L. Tuberculosis* Müller s'est révélé à nous pour la première fois, en juillet, lors d'une pêche à la Mentue. Il s'est ensuite trouvé dans différents endroits, parmi les végétaux.

10. Genre *Elmis* Latr. — Encore un genre dont nous n'avons rencontré qu'une seule espèce sous la forme de plusieurs larves tout à fait curieuses, celles d'*Elmis Mangei* (Bedel).

11. Genre *Riolus* Muls. — Ce genre, avec les deux précédents, fait partie du groupe des Elmidés, comptant des insectes aquatiques proprement dits, c'est-à-dire passant toute leur vie dans l'eau. *R. cupreus* (Müller) représente ce genre dans notre littoral.

L'étude des Coléoptères, comme celle des groupes d'insectes qui vont suivre, n'a pas été approfondie dans notre

travail. Comme PERRET le fait remarquer dans sa « Monographie du lac des Taillières », la littérature traitant des larves aquatiques est encore relativement restreinte, et l'élevage de celles-ci nécessiterait un temps dont on ne peut pas disposer dans un travail de faunistique comme le nôtre.

Si nous mettons en regard nos résultats avec ceux d'OBERMAYER, nous voyons qu'il cite 10 espèces de Coléoptères pour le lac des Quatre-Cantons, dont 3 seulement se voient inscrites dans la faune de notre littoral : *Gyrinus* sp., *Limnius tuberculatus* et *Elmis mangel*.

Le fait que, dans aucun lac suisse, l'étude des Coléoptères n'a été faite à fond permettra donc, par des recherches ultérieures, d'élargir dans de vastes proportions les listes d'espèces citées à ce jour, et interdit actuellement toute comparaison sérieuse, tant systématique que biologique.

XXI. Les Rhynchotes.

Viennent après les Coléoptères pour le nombre d'espèces vivant dans l'eau. Les quelques espèces suivantes se sont rencontrées fréquemment :

1. *Gerris lacustris* L.

2. *Hydrometra stagnorum* L. — Deux espèces vivant sur l'eau, courant à sa surface où elles semblent glisser. *Gerris* est plus fréquente que *Hydrometra*.

3. *Ranatra linearis* L. — Hémiptère curieux qui vit dans les endroits à végétaux. Nous avons vu plusieurs exemplaires de cet animal, tandis que

4. *Nepa cirenea* L., qui est de la même famille et passe pour plus fréquente, n'a été trouvée que rarement dans le littoral. Nous l'avons, par contre, récoltée plusieurs fois dans le lac de Saint-Blaise, où THIÉBAUD la cite aussi. Cette pauvreté dans nos pêches est probablement due au hasard, car cette espèce doit se trouver dans notre littoral aussi fréquente et nombreuse qu'ailleurs.

5. *Naucoris cimicoides* L. vit parmi les plantes aquatiques, et occasionnellement parmi les pierres des rivages. Cette espèce, habitant les eaux stagnantes ou à courant lent, s'est également trouvée dans le lac des Taillières (PERRET) et au Loclat (THIÉBAUD). Très répandue dans différents pays d'Europe, cette espèce compte au moins deux générations par an (KUHLGATZ), dont l'endurance contre le froid est très grande.

6. *Notonecta glauca* L. — Nage rapidement, couchée sur le dos. Sa larve s'esl rencontrée aussi fréquemment que l'insecte parfait. Espèce répandue dans toute l'Europe, où elle esl assez commune.

7. *Corixa striata* L. — Sur les 20 espèces que possède la famille des Corixidae, *C. Striata* est la seule que nous ayons trouvée. Répandu en Europe, cel insecte esl également mentionné pour les Indes et l'Amérique.

8. *Micronecta minutissima* L. est une petite espèce dont les larves pullulent au printemps, dans certains endroits, surtout où il y a des débris végétaux plus ou moins submergés. Un autre Rhynchole offre la même particularité de se trouver en société grouillante à certaines saisons et de former à lui seul, ou peu s'en faut, la population de grands segments de nos rives ; c'esl

8. *Plea minutissima* Fab., qui a la même taille que *Micronecta minutissima* et peut assez facilement se confondre avec elle.

XXII. Les Trichoptères.

Ce groupe d'insectes ne possède pas d'imago aquatique, mais seulement les larves et les nymphes. Comme insecte parfait, il ne vit que très peu de temps, une vingtaine de jours au maximum (ROUSSEAU), ce qui fait qu'on peut donc dire que les Trichoptères passent la plus grande partie de leur vie dans l'élément liquide.

OBERMAYER a poussé très à fond l'étude de ces larves dans le lac des Quatre-Cantons, pour lequel il cite une liste de 26 espèces. Nos recherches pour le lac de Neuchâtel ont été beaucoup moins approfondies, et nous n'avons à citer que 7 Trichoptères, rencontrés fréquemment pour la plupart.

1. *Ithytrichia lamellaris* Eat. — Larve de petite taille (3 mm.), caractéristique par son fourreau qui esl formé d'une sécrétion soyeuse. Nous en avons rencontré quelques exemplaires près de l'embouchure de l'Areuse, sur des pierres, au mois de juillet.

2. *Phryganea grandis* L. — Se rencontre en général dans les eaux stagnantes, où on trouve des végétaux. *P. grandis*, connue communément sous le nom de « maisonnette », est fréquente dans le lac où nous l'avons recollée à de nombreux endroits et en plusieurs individus.

3. *Mystacides nigra* L. — Vit dans les milieux stagnants, où elle se nourrit d'algues et autres végétaux. C'est un animal assez commun, qu'OBERMAYER a rencontré comme prédominant dans le groupe des Trichoptères. Chez nous, les *P. grandis* semblent tout aussi fréquentes ; en tout cas, dans nos pêches, elles se sont présentées plus souvent.

4. *Setodes tineiformis* Curt est la seule des larves citées dans notre liste qui ne figure pas dans celle d'OBERMAYER. Trouvée en mai dans des *Myriophyllum* à Hauterive, cette larve vit dans des endroits à courant doux ou dans des eaux stagnantes où il y a des végétaux.

5. *Molanna angustata* Curt. — Pour l'édification de son fourreau, cette larve vit dans un milieu sableux où elle trouve les matériaux qui lui sont nécessaires. La beine sableuse près de Saint-Blaise est le seul endroit où nous l'ayons découverte.

6. *Silo* sp. — Un seul exemplaire, dont nous n'avons pu définir l'espèce, s'est rencontré près de l'embouchure de la Thielle. Il est curieux de trouver dans notre lac ce genre créé par CURTIS, genre qui vit habituellement dans les ruisseaux à fort courant et riches en O.

La faune des Trichoptères de notre littoral est certainement aussi riche que celle du lac des Quatre-Cantons. Son étude, très délicate, exigeant l'œil d'un spécialiste, reste donc à faire, car nous sommes certain de n'avoir indiqué dans la précédente liste, pour la plupart, que les espèces les plus courantes, les plus communes.

XXIII. Ephémères.

1. *Ephemera* sp., très probablement *E. vulgata*, est une larve du type fouisseur, habitant généralement le limon. MONARD l'a citée pour la première fois dans la faune profonde.

2. *Cœnis haltera* F. est une larve rampante qui vit dans la vase. Nous en avons de beaux exemplaires d'Hauterive, recueillis dans la boue, parmi les *Myriophyllum*. Le corps, recouvert de poils, raccroche les particules de vase, et se trouve ainsi dans une espèce de vêtement protecteur.

3. *Clæon* sp. est un représentant nageur des Ephémères. Cette larve, répandue dans toutes les eaux, vit surtout parmi

les végétaux de notre lac. Ce milieu toutefois ne lui est pas indispensable, et les eaux courantes comme les stagnantes sont des endroits dans lesquels elle peut bien subsister. Les tonneaux contenant de l'eau pour l'arrosage des jardins peuvent même quelquefois en avoir en grande quantité (ROUSSEAU).

XXIV. Odonata.

Tous les représentants des familles appartenant à ce groupe sont caractérisés anatomiquement par la disproportion excessive que prend la lèvre inférieure, qui, à l'état d'extension, est beaucoup plus longue que la tête. Nous n'avons à mentionner qu'une seule espèce que nous avons trouvée parmi les pierres de notre littoral, à proximité d'une phragmitae ; c'est

Aeschna grandis.(L.), très grosse larve de couleur foncée, caractéristique par sa voracité.

XXV. Plécoptères.

Nemura variegata Oliv. est le seul Plécoptère trouvé dans notre lac. MONARD le signale déjà dans une pêche qu'il a faite à 73 m., où il a recotté 2 individus. Nous-même en avons recueilli quelques exemplaires au printemps.

XXVI. Neuroptères.

Sialis sp. Latr. — Les deux espèces *S. lutaria* L. et *S. fuliginosa* Pictet ont des larves différant par des caractères tout à fait insignifiants, comme le fait remarquer BROCHER, de telle sorte qu'il nous a été impossible de définir spécifiquement l'animal auquel nous avions affaire. Cette larve, aux mouvements gracieux, vit surtout sur les fonds vaseux. MONARD l'a pêchée à 52 m. de profondeur. Nos recherches nous ont permis de la trouver assez souvent, surtout au-dessus de 10 m., particulièrement dans les endroits riches en détritits organiques.

XXVII. Les Diptères.

Les larves aquatiques des Diptères sont nombreuses, comme espèces et comme individus, mais malheureusement

la systématique de certains groupes est encore fort peu débrouillée et rend leur étude ardue.

Comme pour tous les autres insectes, nous n'avons accordé aux Diptères qu'un temps restreint. C'est ainsi qu'un bon nombre d'espèces ont été laissées de côté, sans détermination, notre attention étant captivée par d'autres groupes. Ce fait que bien souvent des larves que nous n'avons pas eu le loisir de déterminer ont passé sans autre sous notre microscope ou sous le binoculaire explique la maigre liste d'espèces qui suit :

1. *Pericoma canescens* Meig est un animal dont nous avons rencontré les larves et les nymphes. C'est une espèce vivant à peu de profondeur, à laquelle il faut un milieu constitué par des feuilles, des débris végétaux, souvent en décomposition et en voie de complète pourriture. Hauterive, des flaques dans les rochers le long des Saars et vers l'Arnon, sont des milieux dont nous en avons rapporté de nombreux exemplaires. Cette espèce s'est aussi trouvée à Tête-Plumée, dans un petit bassin formé dans une excavation de rocher, sous forme de nymphes prêtes à éclore. (Début d'avril, température 20°.)

2. *Anopheles maculipennis* Meig est un Diptère dont la larve vit sur les rives, restant immobile au-dessous de la surface. Elle s'est rencontrée surtout dans les endroits où l'eau est pure. *A. maculipennis* est commun dans toute l'Europe et l'Amérique du Nord.

3. *Culex* sp. — Répandues dans toutes les eaux, les larves de *Culex* sont naturellement appelées à former un riche matériel dans notre faune. De nombreuses pêches nous en ont ramené soit comme larves, soit comme nymphes. Cette larve, comme la précédente, vit sous la surface immédiate de l'eau et ne descend que rarement et pour peu de temps plus au fond ; nous l'avons surtout récoltée au moyen du petit filet.

4. *Corethra plumicornis* Fabr. — La larve de ce Diptère est pélagique. On la rencontre généralement loin des bords, vivant en pleine eau ; cependant, deux pêches faites dans des endroits littoraux dépourvus de végétaux nous en ont ramené quelques beaux exemplaires.

5. *Stratiomis* sp. — Caractéristique, en forme de fuseau assez allongé, le corps de cette larve est surmonté d'une tête rudimentaire. La partie opposée possède un organe spécial constitué par une rosette formée de soies dentelées, organe

servant à suspendre la larve à la surface. Elle s'est rencontrée assez rarement dans notre lac. BROCHER la cite pour les eaux stagnantes où on la trouve toute l'année, et GRÜNBERG l'indique pour les marais salés où on la voit en grande quantité.

6-10. Larves du groupe des Chironomides.

C'est à cette grande famille qu'appartiennent la plupart des larves de notre lac, tant dans le littoral que dans la zone profonde. Avant d'entreprendre l'étude de chacune des importantes sous-familles qui composent les Chironomides, nous jugeons nécessaire de passer rapidement en revue les diverses questions qui ont occupé maint savant et qui résumeront certains points de la biologie de ces hôtes, fidèles à toutes les régions de notre lac.

a) Distribution horizontale et verticale.

La distribution horizontale de ces larves paraît presque aussi uniforme dans notre littoral que dans la zone profonde. En effet, si MONARD a pu dire : « Les larves de Chironomides se sont trouvées dans tous les dragages », nous pouvons à peu de chose près en dire autant, car sur nos 184 pêches, une dizaine seulement n'en possédaient pas.

La distribution verticale, par contre, se montre plus capricieuse suivant la sous-famille considérée.

Familles	Espèces	0-5 m.	5-10 m.	10-20 m.	20-30 m.
Ceratopogoninae	<i>Ceratopogon</i>	assez frég.	assez frég.	moins frég.	accidentel
Tanypodinae	<i>Tanypus</i>	assez rare	assez rare	assez frég.	fréquent
Orthocladinae	<i>Orthocladus</i>	assez frég.	assez frég.	fréquent	moins frég.
Chironominae	{ <i>Chironomus</i>	très frég.	très frég.	très frég.	fréquent
	{ <i>Tanytarsus</i>	rare	rare	accidentel	peu frég.

Ce tableau, qui n'a rien d'absolu, sert simplement à montrer quelle est la richesse, en espèces, des différentes zones du littoral. Pour donner un tableau exact avec valeurs numériques rigoureuses à l'appui, il aurait fallu un travail considérable n'entrant pas dans le cadre de notre étude. Toutefois, le tableau ci-dessus suffit pour tirer quelques conclusions. Nous voyons la localisation dans une zone franchement littorale des représentants du groupe *Chironomus* (que MONARD ne cite également que de 9-23 m.).

Les *Orthocladius* et *Ceratopogon* semblent diminuer avec la profondeur, tandis que les *Tanypus* et *Tanitarsus*, rares jusqu'à 20 m., augmentent avec la profondeur, pour atteindre leur maximum entre 30 et 50 m.

b) Nutrition de la larve et respiration.

Les larves de Diptères sont plutôt phytophages. Jusqu'à la limile végétale, le sol est toujours riche en débris végétaux qui sont pour les larves une excellente nourriture. Au-dessous de 40 m., elles en sont réduites à se nourrir d'algues microscopiques, de Diatomées et de débris organiques se trouvant dans le limon.

Pour la respiration, on trouve des organes rudimentaires dans quelques groupes, mais c'est en grande partie par la peau que s'effectuent les échanges gazeux. A. ZEBROWSKA, dans son travail sur les Chironomes du Léman, dit : « Dans l'absorption de l'O dissous dans l'eau, la paroi de l'intestin doit jouer un certain rôle, car la larve avale constamment de l'eau qu'elle rejette ensuite par l'anus. Il s'établit ainsi une circulation importante dans les phénomènes respiratoires. » Le système trachéen reste toujours rudimentaire et apparaît tard.

c) La reproduction. Présence des larves dans la profondeur.

Ces questions, plus que toute autre, ont vivement intéressé les biologistes, et FOREL, ZSCHOKKE, RITTER, WESENERBERGER LUND, entre autres, se sont occupés de la question.

FOREL, après avoir émis sa théorie pédogénétique des larves profondes, accepte comme plus plausible leur origine littorale. En ce point, il s'accorde avec la manière de voir de ZSCHOKKE, mais en diffère d'autre part par le fait qu'il croit à un entraînement vers le large des jeunes larves qui finissent par tomber au fond. ZSCHOKKE, lui, voit les insectes emportés loin des rives pondre leurs œufs à la surface de l'eau. Ceux-ci s'imbibant d'eau descendent et gagnent finalement le fond. Cette question de l'origine des larves sur le sol de la profondeur, de même que celle du développement des larves, n'est pas encore résolue d'une manière définitive aujourd'hui, mais l'on est porté à admettre le point de vue de ZSCHOKKE.

6. *Ceratopogon* sp. — Dans ce groupe, nous avons des individus sans fausses-pattes, ayant ainsi l'habitus d'un ver. Ils se rencontrent colorés diversement, de tons allant du vert

au rouge sombre, et sont de jolis animaux de taille variable, mais en général assez petite. Se trouvent toute l'année, surtout parmi les végétaux.

7. *Tanypus* sp. compte des individus qui vivent mieux dans la profondeur que dans le littoral. Suivant la profondeur, nous en avons plus ou moins rencontré et pendant des périodes plus ou moins longues. Quelques détails anatomiques différencient les représentants de ce groupe de ceux des Chironomes, surtout le fait qu'ils ont la tête plus allongée, triangulaire, pourvue d'antennes rétractiles, et un faux-pied thoracique plus long et bifide.

8. *Orthocladus*. — Dans ce groupe, ainsi que MONARD l'a déjà indiqué, entrent les larves qui manquent de tubes branchiaux à la face ventrale du 11^me segment, dont les fausses-pattes terminales ont des crochets disposés en cercle, et dont les bouquets de soies préanaux ne sont pas pédicellés. Ces animaux, dont on peut distinguer plusieurs formes différentes (7 d'après MONARD) par la couleur et la grandeur, se sont rencontrés souvent. Ils sont aussi communs dans le lac des Quatre-Cantons, où OBERMAYER les a trouvés dans un grand nombre de pêches.

9. *Chironomus* sp. — Ces larves peuvent être colorées de tonalités allant du rouge vif au jaune et même au vert par l'hémoglobine que contient leur sang. La larve est pourvue à son avant-dernier segment abdominal de tubes vermiformes au nombre de 4, fonctionnant comme organes respiratoires. Les quatre digitations que la larve possède autour de son anus sont plus ou moins rétractiles et servent très probablement de trachéo-branchies. Plusieurs formes dont la systématique est encore peu établie se rencontrent dans notre littoral. Le lac des Quatre-Cantons possède aussi ces individus en grand nombre, de même que la plupart des nappes aquatiques.

10. *Tanytarsus* sp. — Peu fréquente dans le littoral, cette espèce de la profondeur se distingue par la disposition en fer à cheval irrégulier des crochets des fausses-pattes.

III. REMARQUES DIVERSES

Dans cette troisième partie, nous tirerons d'observations faites au cours de notre étude des déductions s'appliquant soit à des questions générales, soit à des questions se rapportant à un groupe d'animaux. Ce sera en quelque sorte le chapitre de la biologie générale de notre population littorale, la biologie particulière de chaque groupe ou famille ayant déjà été exposée dans la partie précédente.

I. La richesse de la faune littorale comparée à la richesse faunistique du lac et de la zone profonde.

Dans ce chapitre, nous allons récapituler tous les groupes d'animaux du lac, en y ajoutant ceux dont nous ne nous sommes pas occupé, pour donner une idée de la richesse respective du lac dans son ensemble et des deux grandes zones que sont le littoral et la profondeur.

Pour les groupes que nous n'avons pas traités nous-même, nous avons emprunté les valeurs à MONARD pour les Rhizopodes et Cestodes, à HOFMÄNNER pour les Nématodes et Nématomorphes, à GODET et PIAGET pour les Mollusques.

Lorsqu'on consulte le tableau qui suit, on remarque que la plupart des groupes se présentent avec un nombre plus grand d'espèces dans le littoral que dans la profondeur, ceci surtout pour les Infusoires, Rotateurs, Cladocères, Acariens, Insectes.

Au point de vue comparatif de la faune du lac et de la faune littorale, on peut également remarquer la grande proportion que représente la deuxième, puisqu'elle compte le 74,5 % de la faune totale.

	A. Faune du lac	B. Faune littorale	C. Faune profonde
Genres	329	274	173
Espèces	684	510	349
	B : A	C : A	C : B
Genres	83,24 %	52,60 %	63,9 %
Espèces	74,59 %	51,02 %	68,64 %

Groupes ou familles	Lac		Littoral		Profondeur	
	Genres	Espèces	Genres	Espèces	Genres	Espèces
1. Flagellés	10	12	8	10	3	3
2. Rhizopodes	21	56	3	9	18	55
3. Infusoires	54	113	46	84	30	51
4. Hydrozoaires	2	5	2	5	1	1
5. Spongiaires	2	2	2	2	—	—
6. Turbellaires	27	47	23	39	17	29
7. Cestodes	2	2	—	—	1	1
8. Trématodes	9	26	9	26	—	—
9. Rotatens	40	73	31	55	9	11
10. Gastrotriches	2	3	2	3	1	1
11. Nématodes	15	32	13	22	13	37
12. Nématomorphes	1	1	—	—	1	1
13. Némertiens	1	1	1	1	1	1
14. Oligochètes	16	38	14	30	14	24
15. Hirudinées	6	10	6	10	4	5
16. Cladocères	27	53	25	48	16	25
17. Ostracodes	12	19	10	17	9	14
18. Copépodes	3	24	3	23	2	19
19. Amphipodes et Déca- podes	3	3	2	2	2	2
20. Acariens	19	47	18	36	12	19
21. Tardigrades	1	2	1	2	1	2
22. Bryozoaires	3	3	3	3	1	1
23. Coléoptères	10	13	10	13	—	—
24. Rhynchotes	8	8	8	8	—	—
25. Trichoptères	7	7	6	6	2	2
26. Ephémères	3	3	3	3	1	1
27. Odonates	1	1	1	1	—	—
28. Plécoptères	1	1	1	1	1	1
29. Neuroptères	1	1	1	1	1	1
30. Diptères	10	10	10	10	5	5
31. Gastéropodes	8	41	8	27	5	21
32. Lamellibranches	4	27	4	13	2	16
Totaux	329	684	274	510	173	349

A quoi attribuer cette grande richesse de la zone littorale ? Il est évidemment plus facile d'émettre une hypothèse pour une région telle que la zone profonde, où nous avons un milieu uniforme, ou peu s'en faut, que pour un milieu aussi varié que le littoral. Suivant le point considéré, nous pouvons avoir ou un facteur chimique ou un facteur physique prédominant, influençant fortement la composition de la faune de l'endroit.

MONARD, dans son travail sur la faune profonde, attribue aux facteurs chimiques, de même qu'à l'élément nutrition, la primordialité dans la question du peuplement. Si, pour la faune profonde, cet état de choses existe d'une façon remarquable, et si les facteurs physiques ne semblent jouer qu'un rôle tout à fait accessoire, dans la question du peuplement général du littoral les bases indispensables sont encore les conditions chimiques favorables et une alimentation abondante. Toutefois, les facteurs physiques tels que la température, le repos ou l'agitation de l'eau, l'obscurité, ne sont pas à méconnaître.

La grande richesse de la faune littorale découle donc du fait que la variété de milieux dans lesquels elle vit permet, grâce à la diversité des facteurs qui déterminent ceux-ci, aux espèces les plus variées et aux exigences les plus différentes de trouver abri dans l'endroit qui leur est favorable.

Les facteurs précités étant repris dans les chapitres qui suivent, nous ne faisons que les mentionner ici, sans nous y attarder. Leur valeur se manifeste surtout en permettant aux végétaux de prospérer, de vivre, d'effectuer les échanges gazeux, dont les animaux sont les premiers à profiter, de former des milieux tout spéciaux et caractéristiques dans lesquels s'ébattent maints individus qui y sont tout à fait adaptés. Sauf pour quelques espèces, auxquelles un indispensable besoin d'oxygène fait rechercher l'eau souvent battue, le facteur agitation est plutôt un facteur négatif au point de vue population. Si ce qu'en dit MONARD : « Les pierres et les végétaux protègent les espèces littorales contre la trop violente agitation des vagues », est vrai pour un grand nombre d'endroits, il en est d'autres d'une sensibilité extrême, où les moindres agitations prennent rapidement un caractère grave, empêchant et l'établissement de végétaux et la subsistance d'une société faunistique digne de ce nom. Tout au plus y rencontre-t-on quelques larves d'Insectes, certains Harpacticides, certains Vers, surtout des Planaires ou des Gammarus, animaux se cachant souvent sous les pierres pour éviter d'être emportés.

Les individus vivant dans les plantes, les individus à nourriture végétale, sont donc d'emblée exclus de la région profonde, la privant ainsi d'un certain nombre d'espèces. Pour ce qui est des limnicoles, les faunes littorale et profonde s'entre-pénètrent très intimement, et il est impossible de leur assigner une limite nette. Tout au plus peut-on, pour quelques espèces, déterminer la zone d'extension.

II. Comparaison de la faune littorale de notre lac avec celle d'autres lacs.

I. Avec le lac des Quatre-Cantons.

C'est avec ce milieu que nous pouvons établir les comparaisons les mieux basées, le lac des Quatre-Cantons ayant été étudié d'une façon très remarquable par OBERMAYER, qui y indique 313 espèces littorales (dans le nôtre 510).

Certains groupes, tels que les Nématodes et les Insectes, ont captivé tout particulièrement l'attention de l'hydrobiologiste en question, tandis que nous n'avons qu'effleuré leur étude. D'autre part, nous nous sommes attaché à l'étude de quelques groupes qu'OBERMAYER a entièrement omis dans son travail, à savoir les Infusoires, les Rotateurs et les Turbellaires. Au point de vue comparatif, le tableau suivant énoncera les richesses respectives des deux lacs pour les principaux groupes :

	Lac des Quatre-Cantons	Lac de Neuchâtel		Lac des Quatre-Cantons	Lac de Neuchâtel
Infusoires	—	83	Tardigrades	8	2
Hydrozoaires	1	5	Rotateurs	—	47
Turbellaires	—	39	Pléoptères	1	1
Cestodes	1	—	Ephémères	9	3
Nématodes	42	22	Odonates	6	1
Oligochètes	31	30	Neuroptères	1	1
Hirudinées	6	10	Trichoptères	26	6
Cladocères	36	48	Diptères	27	10
Ostracodes	17	17	Coléoptères	11	13
Cyclopidae	9	15	Hyménoptères	1	—
Harpacticides	8	7	Rhynchotes	1	8
Amphipodes	1	1	Bryozoaires	1	3
Acaris	73	36			

2. Avec le Léman.

Dans ce lac, certains groupes sont très peu connus, tandis que d'autres ont été étudiés avec un grand luxe de détails. Pour cette raison, il n'est pas possible d'établir une comparaison de la faune des lacs.

III. La faune et son milieu.

« Les conditions d'existence et les exigences relatives au lieu d'habitat et à l'alimentation que l'animal réclame du milieu ambiant sont variées et souvent très spéciales. Si ces conditions ne sont pas remplies et si les prétentions de l'animal trop capricieux ne sont pas satisfaites, il est exclu définitivement de la population de la contrée. »

Rien, à notre avis, ne pouvait être une meilleure introduction à ce chapitre que cette remarque de ZSCHOKKE. En effet, le grand régisseur de toute société animale est le milieu dans lequel elle se trouve. L'animal doit, sous peine d'exclusion de ce milieu, s'adapter aux particularités qu'il présente, s'y soumettre. Ainsi se créent, suivant les milieux, des sociétés, des populations plus ou moins caractéristiques, qui contribuent largement et forment la base même de la richesse des espèces vivant dans le littoral.

Animaux des profondeurs, habitants des mares, étangs et flaques, organismes auxquels l'oxygène d'une eau courante est nécessaire, et même quelques rares hôtes des tourbières et des mousses, trouvent asile dans les beines du littoral, et, suivant leur nature, peuvent simplement y subsister, ou même s'y développer.

Comme nous l'avons déjà dit dans la première partie, les animaux sont appelés à vivre dans deux grandes sortes de milieux : les milieux à végétaux et les milieux sans végétaux.

Chacun de ces deux groupes, suivant la constitution de son fond ou suivant les espèces végétales, peut présenter des aspects divers sur lesquels nous ne reviendrons pas. De nombreux organismes sont communs à l'un comme à l'autre milieu, s'adaptent à la vie de la région végétale comme à celle de la beine limoneuse ou caillouteuse. A ce groupe d'animaux cosmopolites appartiennent des Protozoaires comme les *Stylonichia* et les *Spirostomum*, des Copépodes comme *Cyclops serrulatus* et *Cyclops viridis*, des Cladocères comme certains *Chydorus* et des *Ceriodaphnia*, des Turbellaires, *St. leucops*,

Mesostoma lingua, des Hirudinées comme *Helobdella stagnalis*, certains Rotateurs : *Rotifer vulgaris*, des larves de Chironomides, etc.

Certaines régions cependant, à côté de cette faune commune, présentent, grâce à une ou plusieurs particularités qui les caractérisent, certaines espèces rares qui ne pourraient subsister dans un autre milieu. Parmi ces régions, il faut citer, comme Forel l'a fait pour le Léman, tout spécialement les diverticules que forme notre lac, diverticules qui en sont séparés plus ou moins par une bande de terrain d'épaisseur variable.

Les murs des jetées dans les ports, les pieux servant de point d'amarre, possèdent aussi, dans leur revêtement d'algues, des espèces particulières. Les régions regagnées peu à peu par le terrain qui s'établit insensiblement où était l'eau auparavant ont aussi, dans les « gouilles » fréquentes qu'on y rencontre, une faune pouvant présenter des animaux curieux qu'on est surpris de voir cités parmi les habitants d'un lac.

1. Faune des diverticules.

C'est à quelques endroits spéciaux du lac que nous faisons allusion ici, et plus particulièrement au diverticule d'Hauterive et aux lagunes en miniature qu'on rencontre à diverses places, comme vers l'embouchure de l'Arnon ou du côté de la Broye par exemple.

Hauterive est très certainement, avec le port de Neuchâtel, la station la plus riche que nous ayons étudiée dans notre lac. Séparée de celui-ci par le large talus artificiel sur lequel passe la ligne de chemin de fer de la directe de Neuchâtel-Berne, ce petit port d'Hauterive n'est en relation avec le lac que par un canal assez étroit. Cet unique point de jonction suffit pourtant pour permettre à la faune lacustre littorale d'y être très prospère. D'autre part, le retrait de cette région derrière la digue lui confère une grande tranquillité. Les vagues du lac ne l'atteignant pas, son eau n'est jamais ridée que de plis superficiels, et la lagune, dans son ensemble, possède de nombreux caractères la rapprochant d'un étang. Le fond, recouvert d'une couche épaisse de détritiques organiques variés, est un riche milieu pour la faune, tandis que les *Myriophyllum* et des algues nombreuses forment une prairie abritant de nombreux Cladocères, Copépodes, larves d'Insectes, Rotateurs, dont plusieurs espèces n'ont été trouvées que là (celles en caractères gras dans la liste qui suit).

Infusoires : *Stentor caeruleus* (nombreux au fond sur le limon), *St. polymorphus*, *St. ignaeus*, *Lagenophris vaginicola*, *Vorticella apuntata*, *V. campanula*, *Paramaecium caudatum*, *P. putrinum*, *P. bursaria*, *Bursaria truncatella*, *Spirostomum ambiguum*, *Sp. teres*, *Lionotus diaphanus*, *L. fasciola*, *L. lamella*, *Amphileptus carchesii*, *Stylonichia mytilus*, *Carchesium corymbosum*, *C. polypinum*, *Rhabdostyla brevipes*, *Epistylis digitalis*, *E. nympharum*, *E. umbilicata*, *E. plicatilis*, *Lacrymaria coronata*, *Coleps hirtus*, *C. uncinatus*, *Ophryoglena flavicans*, *Euplotes patella*, *Dileptus anser*, *Nassula ornata*, *Trachelius ovum*, *Didinium nasutum*, *Chilodon cucululus*, *Loxodes rostrum*, *Prorodon teres*.

Turbellaires : *Gyrator hermaphroditus*, *Stenostomum leucops*, *Mesostoma lingua*, *Olisthanella splendida*, ***Ol. truncula***, *Dalyellia hallezii*, *Microstomum lineare*, *Strongylostoma radiatum*, *Plagiostoma lemani*, ***Macrostomum obtusum***, *M. viride*, ***Macrostomum* nov. sp.**, *Dendrocœlum lacteum*, *Castrella truncata*, ***Phaenonora thyphlops***.

Oligochètes : *Chaetogaster diaphanus*, ***Dero obtusa***, *Nais bretscheri*, *Nais elinguis*, *Stylaria lacustris*.

Hirudinées : *Hemiclepsis marginata*, *Glossosiphonia complanata*, *Helobdella stagnalis*, *Herpobdella octoculata*, *Haemopsis sanguisuga*, *Herpobdella atomaria*.

Cladocères : *Sida cristallina*, *Scapholeberis mucronata*, *Simocephalus vetulus*, *S. serrulatus*, *Iliocryptus sordidus*, *Eurycercus lamellatus*, *Acroperus harpae*, *Alonopsis elongata*, *Alona quadrangularis*, *A. affinis*, *A. rectangula*, *Rhynchotalona rostrata*, *Rh. falcata*, *Peracantha truncata*, *Chydorus globosus*, *Ch. sphaericus*, *Ch. piger*, ***Anchistropus emarginatus***.

Copépodes : *Cyclops vernalis*, *C. serrulatus*, *C. viridis*, *C. albidus*, *Canthocamptus crassus*, *Canthoc. staphylinus*, *Canthoc. microstaphylinus*.

Rotateurs : ***Diurella porcellus***, ***Euchlanis pyriforme***, *Anuraeopsis porcellus*, *Proales petromyzon*, *Rattulus rattus*, *Monostyla cornuta*, *Notommata brachyota*, *Diaschisa gibba*, *Dinocharis pocillum*, *Monostyla lunaris*, *Rotifer tardigradus*, *R. vulgaris*, *Philodina roseola*.

Un certain nombre des particularités que nous avons indiquées pour Hauterive se trouvent dans la plupart des lagunes littorales. La profondeur peut varier, mais ce qui est surtout

caractéristique, c'est le fait qu'aux fortes crues, ces lagunes sont incorporées dans la zone littorale, la bande de terre les séparant en temps ordinaire ayant disparu sous l'eau.

2. Faune des murailles et des pilotis.

Dans cette catégorie de milieux entrent les parois des jetées, des ports et en général toute surface submergée plus ou moins complètement, quelle que soit son inclinaison. Un feutre d'algues filamenteuses de dimensions variées et variables les recouvre. C'est dans ce vêtement plus ou moins dense et plus ou moins continu que vivent certaines espèces se fixant temporairement ou voyageant, en quête de nourriture, à travers les rameaux de *Ulothrix* ou des *Cladophora*. FOREL a bien su décrire l'aspect que confère aux choses qu'il recouvre ce manteau de filaments d'algues : « Ce tapis donne aux murailles submergées une couleur verte, plus brillante au printemps, lors de la belle végétation des *Ulothrix*, plus sombre en automne et en hiver, lorsque les algues se sont chargées de Diatomées brunâtres. »

Dans ce milieu vivent différentes espèces animales communes, auxquelles s'ajoutent un certain nombre d'organismes particuliers.

Infusoires : *Lacrymaria coronata*, var. *aquae dulcis*, *Coleps hirtus*, *Lionotus anser*, *L. fasciola*, *Loxodes rostrum*, *Dileptus anser*, *Nassula ornata*, *Chilodon cucululus*, *Uronema marinum*, *Glaucoma piriformis*, *Colpidium colpoda*, *Cinetochilum margaritaceum*, *Paramaecium aurelia* (deux formes *aurelia* et *caudatum*), *P. bursaria*, *Spirostomum ambiguum*, *S. teres*, *Stentor polymorphus*, *St. caeruleus*, *St. roeseli*, *Oxytricha pellionella*, *Stylonichia mytilus*, *Euplotes patella*, *Vorticella nebulifera*, *V. campanula*, *Carchesium polypinum*, *Epistylis digitalis*, *E. nympharum*, *Rhabdostyla ovum*, *Cothurnia plectostyla*, *Lagenophrys ampulla*, *Tokophrya cyclopus*.

Turbellaires : *St. leucops*, *Macrostomum viride*, *Castrella truncata*, *Phaenocora unipunctatum*, *Gyratrix hermaphroditus*, *Dendrocœlum lacteum*.

Rotateurs : *Brachionus bakeri*, *Proales petromyzon*, *Diaschiza gibba*, *D. lacinulata*, *Rattulus rattus*, *Euchlanis dilatata*, *Cathypna luna*, *Floscularia cornuta*, *Rotifer vulgaris*, *Philodina roseola*, *Ph. megalotrocha*.

Oligochètes : *Chaetogaster diaphanus*, *Dero perrieri*, *Nais bretscheri*, *Nais communis*, *Nais obtusa*, *Nais variabilis*, *Stylaria lacustris*.

Hirudinées : *Helobdella stagnalis*, *Herpobdella*.

Cladocères : *Sida cristallina*, *Scapholeberis mucronata*, *Simocephalus vetulus*, *Eurycercus lamellatus*, *Acroperus harpae*, *Alona quadrangularis*, *A. affinis*, *Rhynchotalona falcata*, *Peracantha truncata*, *Chydorus sphaericus*.

Copépodes : *Cyclops strenuus*, *C. albidus*, *C. viridis*, *C. serulatus*, *Canthocamptus microstaphylinus*, *C. minutus*.

3. Faune des « gouilles ».

La faune des « gouilles » ressemble beaucoup à celle des verticules, et la plupart des espèces citées dans ce milieu s'y rencontrent aussi. Quelques animaux caractéristiques s'y trouvent également, individus qu'on voit en général dans les tourbières ou dans les mares d'eau sale.

C'est aux Rotateurs et aux Gasterotriches surtout que se rattachent les animaux en question.

Rotateurs : *Metopidia lepadella*, *Colurella bicuspidata*, *Chonochilus volvox*, *Philodina aculeata*.

Gasterotriches : *Lepidoderma squammatum*, *Chaetonotus maximus*.

RÉPARTITION

La répartition tant horizontale que verticale de la faune est soumise à une si grande quantité de facteurs variés et variables qu'il est impossible d'émettre des hypothèses nettes et de donner des limites rigoureuses aux zones d'extension de la plupart des animaux ou sociétés caractéristiques d'animaux.

IV. Distribution horizontale.

La distribution horizontale peut être considérée à deux grands points de vue très importants pour la biologie du lac : 1. La composition spécifique des associations animales ; 2. La densité de la colonie animale.

1. La composition spécifique des associations animales.

Si, ainsi que le prouvent nos pêches, la surface entière du sol du littoral semble posséder des représentants de la gent animale invertébrée, ceux-ci sont loin de présenter à tous les points du fond une société de composition spécifique identique. A cet effet, il faut remarquer que plus on s'approche de la profondeur, moins la vie animale présente de variété. Dans la profondeur proprement dite, les colonies ne varient plus beaucoup. Elles ont une composition assez uniforme dans laquelle, ainsi que l'a fait remarquer MONARD, apparaît encore de temps à autre une espèce sporadique. Si les conditions sont telles dans la profondeur, où à mesure que l'on descend le milieu tend à s'uniformiser, il n'en est pas de même pour le littoral. Là, ainsi que nous l'avons déjà vu, de nombreux facteurs créant des milieux variés déterminent en même temps des colonies dont le tissu possède une trame variant énormément.

2. La densité de la colonie animale.

Elle dépend surtout, dans le littoral comme dans la profondeur, des conditions d'alimentation. Comme MONARD l'a déjà remarqué, celles-ci sont « liées à des facteurs irréguliers, à la présence d'un affluent, d'une source, d'un courant profond, d'un tourbillon superficiel, qui accumulent en un endroit des détritiques de toutes espèces ». Ces facteurs, auxquels il faut joindre pour la zone littorale la présence des bouches d'égout, existent en général plus souvent dans le littoral que dans la zone profonde. Pour cette raison, les endroits où les conditions d'alimentation sont les plus favorables s'y rencontrent fréquemment.

A côté de ce facteur alimentation, qui est sans contredit le plus important à considérer dans la question de la densité animale, il faut considérer la profondeur qui, dans le littoral, joue un certain rôle.

Profondeur. — C'est d'elle que dépendent d'autres facteurs très importants tels que température, éclairage, agitation de l'eau, etc. Les conditions d'éclairage et de température, qui dans la profondeur se rapprochent d'une constante autour de laquelle ils n'oscillent pas beaucoup, sont pour le littoral des conditions souvent déterminantes, indispensables à la vie de certaines espèces. C'est surtout aux espèces vivant dans les endroits végétaux que nous faisons allusion ici.

La température, avec raison, joue un grand rôle dans la composition des colonies, excluant de certains milieux, à certaines saisons, des organismes, qui, ou bien émigrent dans d'autres endroits pour trouver des conditions plus favorables à leur genre de vie, ou bien s'enkystent pour attendre le rétablissement des conditions nécessaires à leur bonne vitalité. Ces changements de température donnent naissance à des variations saisonnières de la composition de la faune dont nous parlerons plus loin, avec plus de détails. Celles-ci font que la répartition horizontale a un cachet particulier, caractérisé par sa variabilité, déterminée elle-même par le déplacement de certains organismes sensibles à la température.

La lumière. — Moins important que la température, ce facteur semble jouer un certain rôle tout de même. Un excès d'éclairage ne paraît pas propice à toutes les espèces. Si quelques Cladocères (*Sida cristallina*, *Eurycercus lamellatus*, par exemple) se complaisent tout particulièrement dans certains endroits riches en lumière, bon nombre d'organismes craignent plutôt les lieux fortement éclairés. Ils les délaissent complètement ou bien ne les fréquentent guère que pendant la nuit d'une manière active. Ils se tiennent cachés dans les anfractuosités des roches, sous les végétaux, parmi les cailloux, tant que l'éclairage est trop fort.

A côté de tous ces facteurs, il faut remarquer que la nature du sol joue un rôle capital. Suivant que nous avons une baine sableuse, caillouteuse ou limoneuse, un milieu de Phragmites ou de Potamogetons, la colonie animale peut se présenter avec des variations de composition plus ou moins sensibles, certaines espèces restant toutefois communes à tous les milieux. (Voir pages 181 et 182.)

En conclusion, nous nous trouvons en présence de trois groupes d'animaux quant à la distribution horizontale :

a) *Les espèces communes à tous les milieux*, ou peu s'en faut. — Ce sont en général des animaux peu délicats qui ne sont pas sensibles aux variations thermiques ni aux différences d'éclairage. C'est le groupe des espèces résistantes qui forme la base de nombreuses associations tant littorales que profondes. (Certains protozoaires, surtout des Rhizopodes, *Mesostoma lingua*, *St. leucops*, *Cyclops serrulatus*, certains *Chydorus*, des *Rotifer*, etc.)

b) *Les espèces sporadiques*. — Sont celles qui, à des endroits disséminés, se présentent avec une richesse variable d'individus. Elles apparaissent ici et là dans la population de

certains points, ou comme simples individus accidentels, ou quelquefois pour prédominer et donner ainsi une physionomie particulière à la faune de la région considérée.

Ce sont elles qui sont la cause principale de la différence de composition des colonies vivant dans des milieux identiques ou non identiques. Cette sporadicité est, chez certaines espèces, déterminée par le genre de vie même de l'animal, qui ne peut s'adapter qu'à certaines conditions, mais chez d'autres elle semble une simple fantaisie du hasard et ne laisse pas paraître de raison évidente. (*Cyclops bicuspidatus*, *Cyclops leukarti*, *Hydatina senta*, etc.)

c) *Les espèces rares.* — Sont celles que nous n'avons trouvées qu'en un ou deux exemplaires. Elles n'entrent qu'en arrière-rang dans la composition générale des colonies, puisqu'elles n'y sont que tout accidentelles. Leur rareté peut avoir des causes multiples suivant les espèces, mais en général ce sont des animaux pas encore acclimatés à notre milieu (*Latona setifera*) ou des animaux ne vivant pas dans les grandes nappes, mais dans des milieux plus restreints et qu'on est fort surpris de trouver dans un lac. (*Chaetonotus larus*, *Philodina aculeata* et quelques autres.)

Certaines espèces sont aussi rares en apparence parce que le hasard l'a voulu.

V. Prédominance d'une espèce.

Le fait que la prédominance d'une espèce tend à exclure les autres espèces d'un milieu et à la laisser quelquefois comme unique occupante d'une région est un point biologique à noter. Nous avons, en de très nombreuses occasions, pu observer ce phénomène, et dans les milieux les plus variés.

Dans milieu végétal. — Une pêche faite en juillet, dans les Potamogetons, près de la Broye, nous a révélé des *Simocephalus* en société nombreuse, auprès desquels quelques autres espèces de Cladocères étaient très pauvrement représentées (*Sida cristallina*, *Eurycerus lamellatus*, *Alona affinis*). Ces espèces, qui sont les hôtes fréquents de nos plages végétales lacustres, se trouvaient donc là comme tout accessoires, de même que certaines espèces d'autres groupes entrant aussi dans la population habituelle des régions à plantes.

Dans milieu riche en détritiques organiques. — Dans ces milieux-là, l'exclusivité est peut-être moins soulignée que dans le milieu précédent, mais la prédominance y demeure vraiment remarquable.

Nous avons vu dans divers endroits des espèces différentes prédominer d'une manière notable, caractériser le produit de la pêche, sans toutefois écarter complètement — comme c'était quelquefois le cas dans le milieu végétal — les éléments formant le fond habituel de la population de ces régions. Suivant les endroits considérés, nous nous sommes trouvés en présence d'une majorité d'Ostracodes de grande taille (*Candona candida*), d'Insectes (*Corixa*), de larves d'Insectes (particulièrement de Diptères) ou d'Oligochètes (*Nais variabilis* ou *Stylaria lacustris*), d'Hirudinées (*Helobdella stagnalis*), d'Hydrachariens (dans quelques rares pêches), d'animaux de taille plus restreinte, comme *Cyclops serrulatus*, ou même quelquefois des Protozoaires (*Stentor polymorphus* ou *Paramaecium caudatum*).

Dans le limon ou dans la vase. — Dans ces milieux, nous avons vu quelquefois les mêmes espèces que précédemment comme prédominantes, ou certaines autres comme, par exemple, *Iliocryptus sordidus*, *Pleuroxus uncinatus*, *Canthocamptus staphylinus*, *C. crassus* ou certains Turbellaires comme *Mesostoma lingua*.

A quoi attribuer cette prédominance d'une espèce, et à quoi attribuer la diminution des autres espèces habituelles au milieu considéré, diminution pouvant quelquefois aller jusqu'à une disparition complète ? Si l'explication du premier point est relativement aisée, il n'en est pas de même du second.

La prédominance d'une espèce par sa luxuriance numérique, et aussi par la taille et la vitalité de ses individus, s'explique par le fait que cette espèce a trouvé dans le milieu en question les conditions optimales nécessaires à son genre de vie. Ici entrent évidemment en ligne de compte différents facteurs liés intimement à la spécificité des individus considérés, facteurs qui font que cette espèce s'est développée plutôt qu'une autre vivant normalement sur pied égal. Ces facteurs, liés à l'espèce d'une manière absolument indéniable, sont sûrement d'ordre chimique et se rapportent à des questions d'alimentation et autres questions de fonctionnement organique, non encore définies d'une façon rigoureuse, mais dont on peut observer les effets sous forme de la richesse précitée.

La question de la diminution des espèces coexistantes est plus délicate à interpréter et à expliquer. Ou bien elles se trouvent refoulées naturellement par l'espèce qui prédomine, en vertu de la lutte pour l'espace et pour l'existence, ou bien, ce qui est plus fréquent, surtout lorsqu'il s'agit d'animaux

vivant dans le limon ou dans le sable, la quantité d'aliments servant à leur entretien est rapidement accaparée par l'espèce maîtresse, et les autres émigrent en totalité ou partiellement.

Il arrive d'ailleurs aussi un moment où l'espèce prédominante ne peut plus rester dans son milieu, ayant absorbé tous les matériaux nutritifs ; alors elle émigre, ou bien périt sur place. Quelques pêches ou dragages nous ont permis, comme à d'autres aueurs d'ailleurs, de constater ce phénomène, en nous révélant des plages recouvertes de débris d'animaux, de carapaces, restes des hôtes qui habitèrent ces régions. Seuls quelques rares animaux subsistaient encore vivants.

VI. Distribution verticale.

Un tableau de la répartition des différentes espèces suivant la profondeur ayant été donné dans « La faune profonde », nous reprendrons ce point rapidement et nous nous bornerons, dans ce chapitre, à indiquer pour chaque groupe le nombre d'espèces que nous avons rencontrées au-dessous des profondeurs respectives de 5, 10, 15, 20, 25 et 30 m.

Nous ne traiterons ici que la distribution spécifique, la distribution quantitative étant réservée à une autre partie du travail.

La distribution verticale, de même que l'horizontale, ne présente pas un caractère de grande rigidité, et, suivant le milieu, la même espèce peut descendre à des profondeurs plus ou moins variables. Le facteur saison change la distribution verticale aussi bien que l'horizontale. D'une manière générale, on peut tirer les conclusions suivantes du tableau qui suit :

1. La faune littorale comprise dans notre lac entre les limites de 0 à 30 m. se présente avec une richesse d'espèces qui est loin d'être uniforme suivant la profondeur.

2. Les régions supérieures, c'est-à-dire s'étendant entre 0 et 15 m., semblent les plus favorisées à ce point de vue, quoique les facteurs amenant des changements soient là plus fortement marqués que plus bas. (Température, agitation de l'eau, éclairage.)

3. De 15 à 30 m., la richesse en espèces est moins grande que plus haut, mais toutefois la différence entre les deux régions est moins marquée qu'entre 30 et 40 m., où se trouve la limite des végétaux.

Espèces trouvées au-dessous de	0 m.	5 m.	10 m.	15 m.	20 m.	25 m.	30 m.
1. Infusoires . . .	84	80	74	70	66	56	48
2. Hydrozoaires . .	4	4	2	2	2	2	2
3. Spongiaires. . .	2	—	—	—	—	—	—
4. Turbellaires . .	45	32	29	27	25	23	22
5. Rotateurs . . .	47	43	40	36	30	19	10
6. Gastrotriches . .	3	3	1	1	1	1	1
7. Némertiens . . .	1	1	1	1	1	1	1
8. Oligochètes . . .	38	32	30	29	29	28	25
9. Hirudinées . . .	10	8	7	5	5	5	4
10. Cladocères . . .	48	26	21	19	19	18	17
11. Ostracodes . . .	19	14	14	14	14	14	12
12. Copépodes . . .	23	20	18	17	17	17	17
13. Amphipodes . . .	2	2	2	2	2	2	2
14. Tardigrades. . .	2	2	2	2	1	1	1
15. Acariens	47	29	23	20	19	17	17
16. Bryozoaires . . .	3	3	2	1	1	1	1
17. Larves d'Insectes	43	40	40	34	26	24	18
Totaux . . .	421	339	306	280	258	229	198

VII. La faune dans ses variations saisonnières.

Les variations saisonnières se manifestent pour la faune :
1. Dans sa composition et dans sa distribution ; 2. Dans la forme même de certains animaux.

1. Dans sa composition et dans sa distribution.

Le facteur le plus important qui régit la composition et la distribution de la faune dans le littoral est sans contredit la saison, dont dépend d'ailleurs la température, l'éclairage, etc., soit les modificateurs habituels du milieu dans lequel évoluent et se reproduisent nombre d'invertébrés.

Les différences entre la population d'un même endroit en été et en hiver sont souvent telles qu'on peut facilement distinguer une faune estivale et une faune hivernale. Comme nous le feront voir les deux exemples cités plus loin, la faune n'est pas atteinte entièrement par ces changements saisonniers du milieu. Tandis que certaines espèces, tout particu-

lièrement sensibles, sont fortement affectées, d'autres, plus résistantes, semblent ne rien remarquer. La profondeur de l'endroit considéré joue aussi un rôle capitat.

Composition.

La composition de la faune est si intimement liée au facteur saison dans la zone littorale qu'on peut dire que c'est lui qui la détermine pour un milieu donné. La dénomination des espèces trouvées dans deux pêches faites en juillet et en janvier dans le même endroit prouvera éloquemment cette dépendance de la faune.

Faune d'été. (Pêche faite à Hauterive, profondeur de 0-2 m., mi-juillet, temp. 23°. Végétation très riche d'Algues et de Myriophyllum. Fond riche en détritux organiques. Pêche faite au troubeau et en draguant le fond.)

Les Protozoaires sont assez riches en espèces, sinon en individus. Toutefois le moment maximum pour le nombre d'espèces est le mois de mai et le commencement de juin, où nous avons quelquefois, dans une seule pêche, ramené jusqu'à 30 espèces différentes.

Infusoires : *Coleps hirtus*, *Lionotus fasciola*, *Loxodes rostrum*, *Dileptus anser*, *Chilodon cucululus*, *Cyclidium glaucoma*, *Stentor caeruleus*, *Vorticella nebulifera*, *V. campanula*, *Carchesium polypinum*, *Tokophrya cyclopus*, *Lagenophris vaginicola*, *Epystilis nympharum*, *Glaucoma scintillans*.

Turbellaires : *Gyrator hermaphroditus*, *Mesostoma lingua*, *Stenostomum leucops*, *Olisthanella splendida*, *Dalyellia haliezii*, *Plagiosomum lemani*.

Hirudinées : *Haemopsis sanguisuga*, *Herpobdella atomaria*, *Glossosiphonia complanata*, *Helobdella stagnalis*.

Cladocères : *Scapholeberis mucronata*, *Simocephalus vetulus*, *Chydorus sphaericus*, *Sida cristallina*, *Ceriodaphnia megops*, *C. pulchella*, *Iliocornutus sordidus*, *Eurycercus lamellatus*, *Acroperus harpae*, *Alonopsis elongata*, *Alona quadrangularis*, *A. affinis*, *A. costata*, *Rhynchotalona falcata*, *Pleuroxus trigonellus*, *Pleuroxus uncinatus*, *Chydorus piger*, *Monospilus dispar*.

Rotateurs : *Diglena grandis*, *Colurus bicuspidatus*, *Rotifer tardigradus*, *Anuraeopsis hypelasma*, *Dinocharis pocillum*, *Anuraea aculeata*, *Proales petromyzon*, *Diurella porcellus*, *Metopidia lepadella*.

Copépodes : *Cyclops vernalis*, *C. serrulatus*, *C. viridis*, *C. albidus*, *Canthocamptus crassus*, *C. staphylinus*, *C. minutus*.

Oligochètes : *Nais elinguis*, *N. variabilis*, *Dero obtusa*, *Stylaria lacustris*.

Hydracariens : *Eylais soari*, *Diplodontus despiciens*, *Limnesia undulata*, *Hydrochoreutes krameri*, *Piona coccinea*, *Arrhenurus globator*, *A. inflexus*, *A. latus*, *Arrhenurus* sp.

Tardigrades : *Macrobiotus macronix*.

Amphipodes : *Gammarus pulex*.

Larves d'Insectes : *Holochares lividus*, *Cœnis haltera*, *Ceratopogon*, *Stratiomide* sp., *Anopheles maculipennis*, *Culex* sp., *Tanypus* sp.

Faune d'hiver. (Même milieu, temp. 2°.5. Mi-janvier. Pêche, drague.)

Protozoaires : *Stentor caeruleus*, *Lagenophris vaginicola*, *Vorticella apuntata*, *Bursaria truncatella*, *Spirostomum ambiguum*, *Sp. teres*, *Carchesium polypinum*, *Dileptus anser*, *Coleps hirtus*, *Nassula ornata*, *Epistylis digitalis*, *Paramaecium bursaria*, *Paramaecium caudatum*, *Euplotes patella*, *Stylonichia mytilus*, *Lionotus lamella*, *Lionotus fasciola*, *Rhabdostyla brevipes*, *Didinium nasutum*, *Chilodon cucululus*.

Turbellaires : *Gyrator hermaphroditus*, *Plagiostoma lemani*.

Hirudinées : *Helobdella stagnalis*, *Herpobdella octoculata*.

Cladocères : *Alona quadrangularis*, *A. affinis*, *Pleuroxus uncinatus*.

Rotateurs : *Proales petromyzon*, *Anuraea aculeata*, *Colurus bicuspidatus*.

Copépodes : *Cyclops albidus*, *C. viridis*, *C. serrulatus*, *Canthocamptus staphylinus*, *C. microstaphylinus*.

Oligochètes : *Nais variabilis*, *Stylaria lacustris*.

Tardigrades : *Macrobiotus macronix*.

Larves d'Insectes : Quelques larves de Diptères.

Comme conclusion, nous pouvons remarquer que les groupes les plus atteints par le changement de saison sont ceux qui présentent des organismes nageurs, comme les Cladocères et les Rotateurs, par exemple. Que la faune est beaucoup plus riche en été qu'en hiver, où nous voyons disparaître de nombreuses espèces.

En hiver toutefois, un groupe dont le nombre d'espèces reste à peu près le même aux deux saisons, les Infusoires, se montre avec une très grande richesse d'individus. Com-

ment expliquer ce fait qui est l'inverse de ce que nous remarquons en général chez les autres espèces ?

Les Infusoires jouiraient-ils de propriétés toutes spéciales, qu'ils se comportent ainsi? Nous ne le croyons pas et attribuons cette richesse en individus au simple fait que, pendant cette saison, la grande quantité d'organismes divers se nourrissant d'unicellulaires a fortement diminué. De là, la prédominance numérique des individus de ce groupe à ce moment. Le fait que le nombre d'espèces est sensiblement le même aux deux saisons n'impliquerait-il pas aussi cette manière de voir? Si tel est le cas, la pauvreté des individus pendant les mois d'été découle naturellement de la lutte pour l'existence, dont elle est une des manifestations les plus visibles. En été, les Infusoires mangés par d'autres organismes se montrent peu nombreux; en hiver, alors qu'ils peuvent sans encombre se multiplier librement, ils forment de grandes et nombreuses colonies.

Distribution.

Comme pour les vertébrés, l'influence saisonnière se fait remarquer chez les invertébrés au point de vue de leur distribution. A cet effet, nous pouvons considérer deux manifestations de la faune invertébrée, en réponse aux changements saisonniers: 1. L'émigration de certaines espèces; 2. La disparition de certaines autres.

L'émigration. — Nous avons déjà dit quelques mots de ce phénomène dans le chapitre traitant de la distribution horizontale. Il se fait sentir chez quelques groupes dont nous voyons les espèces se déplacer dans le sens de la profondeur en été et en hiver. C'est surtout chez quelques Cladocères que nous avons pu statistiquement observer ce fait, de même que chez quelques espèces d'autres groupes, comme les Copépodes, par exemple; donc, dans la majorité des cas, chez des animaux nageurs vivant en pleine eau. Les limniques semblent moins sujets à ces émigrations, quoique nous ne puissions rien émettre de très certain, nos observations à ce sujet n'ayant pas été suffisamment nombreuses.

Pour émettre l'hypothèse de cette émigration, nous nous basons sur la lecture du graphique des Cladocères (voir page 141). Le moment où la faune est la plus riche en espèces dans le littoral correspond précisément à la plus grande pauvreté dans la profondeur. En outre, les tableaux suivants démontreront pour quelques espèces le pourquoi de cette hypothèse d'une émigration plus ou moins complète.

Simocephalus vetulus.

Profondeurs	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0-5	—	—	—	—	—	3	7	7	5	3	2	—
5-10	—	—	—	—	—	5	7	8	6	4	2	—
10-15	—	—	1	2	3	3	3	3	4	3	2	—
15-20	—	—	3	3	3	1	—	1	2	3	2	—
20-30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Aione affinis.

Profondeurs	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0-5	—	1	1	4	6	9	10	9	5	7	3	1
5-10	—	1	2	3	5	8	10	9	8	5	3	2
10-15	2	2	3	4	5	7	8	8	7	5	4	3
15-20	5	4	5	4	3	5	4	5	5	5	5	5
20-30	6	6	6	5	5	4	3	3	4	4	6	6

Chydorus sphaericus.

Profondeurs	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0-5	—	—	—	2	6	6	8	9	7	5	4	—
5-10	—	—	—	3	5	6	7	7	5	4	4	—
10-15	—	—	2	3	5	5	7	6	4	4	3	—
15-20	—	—	3	4	4	5	4	5	4	3	3	—
20-30	—	—	3	3	3	4	2	0	3	2	3	—

Cyclops viridis.

Profondeurs	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
0-5	1	1	2	3	3	5	5	4	2	3	1	2
5-10	1	2	2	2	3	6	6	5	3	3	2	1
10-15	—	2	4	3	3	5	5	3	2	4	2	1
15-20	2	3	2	3	3	4	4	3	3	5	4	2
20-30	3	4	3	2	2	3	3	2	4	5	4	4

Ces tableaux représentent, pour quelques espèces, la statistique numérique des pêches dans lesquelles nous les avons trouvées aux différents mois de l'année. Si nous prenons ces tableaux colonne par colonne, nous voyons que, pour la majorité, elles nous permettent de vérifier la migration. C'est-à-dire que, dans les mois d'hiver, plus on pêche profond, plus le nombre de pêches contenant l'espèce en question est grand, tandis qu'en été c'est le contraire qui a lieu. Si le résultat de ces statistiques ne confirme pas à fond l'hypothèse, il contribue à lui donner une certaine véracité.

Disparition de certaines espèces. — L'appauvrissement spécifique de la faune hivernale est dû, en outre, à la disparition d'un certain nombre d'espèces. Ces espèces sont en général des sténothermes d'eau chaude qui, avec l'abaissement de la température, disparaissent sans laisser de traces. D'autres espèces prennent alors leur place, espèces qu'on ne trouve en général que dans les eaux froides.

Cette disparition périodique d'espèces sténothermes d'eaux chaudes et d'eaux froides est donc une des manifestations saisonnières les plus typiques, caractérisant fort bien la faune littorale.

2. Dans les formes animales.

Les influences saisonnières ne se manifestent pas seulement sur le mode de distribution de la faune ou sur la composition des colonies, mais elles ont, dans certains groupes, chez certaines espèces, une action directe sur la morphologie des individus.

Cette question de la variation de la forme suivant la saison chez ces individus a déjà attiré l'attention de maints auteurs, comme THIÉBAUD, PERRET, ROBERT, etc., qui s'en sont occupés pour la faune des eaux de notre canton.

Comme elle n'entre pas dans le cadre du présent travail et nécessiterait, pour être traitée complètement, un temps dont nous n'avons pas le privilège de disposer, nous ne faisons que la signaler.

C'est surtout le groupe des Cladocères qui est atteint par ce phénomène, et plus particulièrement les *Daphne*, *Bosmina*, *Acroperus*, etc. Leur carapace, suivant la saison, peut présenter des différences dans la forme, différences quelquefois si grandes qu'elles ont engagé certains auteurs à créer des espèces ou variétés nouvelles.

En résumé, le facteur saison est certainement un des plus marquants pour la faune littorale, puisqu'il l'influence fortement et y amène de grands changements. Son action se porte d'une part sur l'ensemble de la faune pour en modifier et la composition et la distribution ; d'autre part, elle se manifeste directement sur les individus de la gent animale et peut y produire, comme nous l'avons vu, des changements anatomiques ou du moins morphologiques notables.

VIII. L'origine de la faune littorale.

Dans ce petit chapitre, nous n'avons nullement la prétention d'apporter des éclaircissements nouveaux à la question si complexe et si inléressante de l'origine de la faune littorale, mais nous ne ferons que résumer brièvement les connaissances que possède la science à ce sujet.

Si, pour d'autres pays, la paléontologie peut se montrer d'un précieux secours dans cette question, il n'en est guère de même pour le nôtre, où l'origine récente de la population, tant animale que végétale, ne fait pas de doute.

« Notre population animale et végétale est d'importation récente, et la cause de cette modernité n'est autre que l'époque glaciaire », a dit FOREL. C'est, en effet, à la glaciation, qui transforma notre pays, à la fin du Tertiaire et au commencement du Quaternaire, en une vaste mer de glace anéantissant toute trace de vie sous le poids considérable de sa masse et de celle de ses tentacules, que nous devons la composition plus ou moins variée de sa faune, tant terrestre qu'aquatique.

Lors du retrait du glacier, le pays ne se trouvait peuplé que de très rares organismes ayant résisté et subsisté en se réfugiant, lors de la glaciation, sur les cimes émergeant de la calotte glaciaire. (Cet état de choses se retrouve encore aujourd'hui, au Groenland, où les nunataks, rochers émergeant de 200 m. au-dessus de la plaine glacée, possèdent une petite flore et quelques animaux qui ont trouvé là leur dernier refuge, échappant ainsi à l'action destructrice de la glace.)

Comment alors s'expliquer la richesse de notre faune ? Une seule hypothèse peut répondre et satisfaire à cette question, c'est l'immigration de faunes étrangères.

En ceci, nous ne faisons pas que traiter uniquement l'histoire de la faune littorale, mais de la faune générale de tout

le pays, et nous ne pouvons qu'admettre ce qu'a dit Forel : « La population animale et végétale qui a repeuplé la Suisse après l'époque glaciaire lui est revenue des plaines voisines, des plaines de France, d'Allemagne et d'Italie. La population biologique actuelle de la Suisse descend donc, à l'exception d'une partie des sociétés des Hautes-Alpes, de ces immigrés entrés après l'époque glaciaire. Elle est d'importation, d'immigration récente, géologiquement parlant. »

A cet effet, l'auteur précité considère deux genres de migrations dans le repeuplement de notre pays : 1. *Les actives*, dans lesquelles nous assistons au transport volontaire des êtres (Oiseaux, Insectes, Crustacés, Mollusques) qui arrivent par leur propre mode de locomotion ; 2. *Les passives*, par le vent, par l'eau, sur des bois flottés, par les oiseaux migrants (parasites et œufs attachés soit aux pattes, soit au plumage).

Ainsi s'est refaite la population de notre pays. La base intime de la faune de notre littoral est donc aussi celle que nous venons de citer, et, pour compléter, nous allons voir avec plus de détails quelles sont les sources de sa richesse.

Quelle que soit la manière dont ils s'introduisent, les organismes qui viennent peupler notre littoral peuvent avoir trois origines : 1. Ou bien ils proviennent d'autres lacs ; 2. Ou bien ils proviennent d'eaux non lacustres ; 3. Ou bien ils proviennent d'une autre région du lac. (Profondeur, Pélagique.)

Dans tous les cas, ces animaux, pour subsister et prospérer dans le milieu nouveau, doivent posséder un pouvoir d'adaptation auquel s'opposent des difficultés plus ou moins grandes, suivant leur origine.

1. Les organismes venant d'un autre lac ont déjà été adaptés au milieu lacustre et à ses conditions de vie. Si leur premier milieu présente une certaine analogie avec le nôtre, ils se comportent tout de suite d'une manière aisée, n'ayant pour s'y adapter qu'à surmonter des différences très peu notables.

Par voie directe, les animaux peuvent arriver de deux lacs dans le nôtre, du lac de Biemme par la Thielle et du lac de Morat par la Broye. Par voie indirecte, ils peuvent être amenés de pays fort lointains par les migrations des oiseaux surtout.

2. Les espèces provenant d'eaux non lacustres contribuent pour une grande part à la variété de la population de notre

littoral. Les différences de milieu sont pour certaines d'entre elles assez marquées et les difficultés d'adaptation, plus grandes. Les marais, les étangs, qui n'ont pas de liaison directe avec le lac, n'ont vu leur faune transportée dans celui-ci que par l'intermédiaire des oiseaux aquatiques, fréquentant tantôt l'un, tantôt l'autre milieu, ou bien par un écoulement souterrain aboutissant au lac. Les rivières, les ruisseaux amènent directement ou indirectement toute une faune spéciale, partiellement du moins, qui se comporte fort bien, surtout à l'embouchure du cours d'eau. Ainsi se trouvent réunis dans le lac une grande quantité d'organismes divers, amenés par des moyens divers.

C'est aussi le cas, entre autres, pour les habitants des mousses et des végétaux des marais qui, dérangés de leur vie plus ou moins féthargique, ont été arrachés à la tranquillité de leur premier milieu par le ruissellement des pluies. Entraînés d'abord par un cours d'eau plus ou moins rapide, ils finissent par arriver au lac où ils s'acclimatent plus ou moins bien ; leur course est ainsi terminée à ce rendez-vous commun de tous ces émigrés volontaires ou involontaires.

3. Les relations de la faune littorale et profonde du lac ont déjà été mises en valeur par MONARD lorsqu'il dit : « Reliée au littoral par des intermédiaires physiques insensibles, la profondeur est largement en communication avec celui-ci. Les faunes de ces régions se ressentent tellement de ces relations qu'il devient impossible de les distinguer, la littorale envahissant les abîmes, la profonde débordant sur les rives. »

Nous avons déjà, au cours de la partie précédente, mentionné quelques-unes des espèces permettant d'émettre cette remarque en soulignant vigoureusement le fait que les zones profonde et littorale ne sont pas à tous les points de vue biologiques des zones distinctes, mais qu'au contraire dans certains domaines il est impossible de leur assigner des limites.

Ces échanges de faunes dont nous venons de parler se produisent aussi, sur une échelle bien moindre il est vrai, entre le littoral et le pélagique. Nous avons, en effet, assez fréquemment rencontré des organismes de la région pélagique dans notre matériel et croyons en outre pouvoir, sans beaucoup d'hésitation, accuser le facteur température d'être l'auteur de ce phénomène, car c'est à l'automne surtout et en hiver qu'il s'est produit.

Ainsi donc, nous voyons que pour la faune littorale n'existent pas de critères suffisants permettant d'en faire un tout à barrières nettes, mais que les zones distinguées habituellement dans un lac s'y entre-pénètrent d'une manière remarquable en de nombreux points.

IV. QUELQUES ESSAIS DE STATISTIQUE

Dans cette quatrième partie, nous nous proposons de donner un rapide exposé des résultats que nous avons obtenus en faisant des mesures quantitatives de la faune suivant la profondeur et suivant la nature du sol.

1. Mode de travail.

a) *Pêches*. — Nous nous sommes servi d'un seul engin de pêche pour ce travail, à savoir l'appareil pour prises d'échantillons de limon lacustre. Cet appareil présente ouvert les dimensions suivantes : longueur 0^m,20, largeur 0^m,185. A chaque prise, nous saisissons ainsi un rectangle de vase ayant 370 cm² de surface et nous faisons la statistique de la faune s'y trouvant.

Les pêches effectuées dans ce but n'ont pas été très nombreuses et nous nous promettons de poursuivre ce travail qui peut donner entre autres indications de précieux renseignements sur l'émigration saisonnière de la faune dans son ensemble.

Etant donné un sol de même nature, nous avons pêché à

différentes profondeurs, à 10, 20 et 30 m., et avons pu faire des tableaux intéressants indiquant le nombre d'animaux et la variabilité de la composition des sociétés.

b) *Dénombrement.* — Le matériel ramené des excursions est placé dans de grands cristallisoirs, et lorsque la vase s'est déposée et que l'eau est claire, on prend au moyen d'une pipette à grosse embouchure, ou avec une cuillère, un peu de cette vase que l'on place sur un verre de Pétry. Les grosses bêtes, comme certains Oligochètes, Hydracariens ou larves d'Insectes, sont enlevées sans l'aide du binoculaire, simplement après avoir criblé la vase dans un tamis très fin. Pour la plupart des Ostracodes et tous les animaux de petite taille, nous nous sommes servi du binoculaire ou du microscope.

Lorsque le produit de la pêche est ainsi épuisé, nous faisons le compte des individus des différentes catégories et multiplions tous les nombres trouvés par 27. Ce dernier nombre est le coefficient de multiplication obtenu par la division d'un mètre carré par la surface prise par la drague. Nous obtenons ainsi le nombre d'animaux par mètre carré.

2. Quantité d'animaux suivant la profondeur.

Nous avons divisé la région littorale en trois zones de 10 m. La zone supérieure se distingue surtout par le fait que c'est elle qui compte le plus grand nombre de végétaux supérieurs et que c'est elle qui est le plus éclairée, celle dont le sol, grâce à la transparence de l'eau, reçoit le plus de lumière.

La zone moyenne, comme zone de passage, possède encore des végétaux supérieurs, mais présente dans de nombreux endroits de son fond les particularités de la troisième zone, à savoir le limon.

La troisième zone est la plus caractéristique par le fait que ses conditions générales physiques et chimiques se rapprochent de celles de la profondeur.

La délimitation que nous avons adoptée est évidemment arbitraire jusqu'à un certain point, mais n'est pas tout artificielle. Un travail de statistique exigeait des limites et c'est pourquoi nous avons pris ces trois points de repère qui nous sont indispensables : 10, 20 et 30 m.

Chacune de ces régions possède une faune qui lui est particulière, différant plus ou moins de celle des autres régions. Une grande partie des genres, il est vrai, sont repré-

sentés dans ces trois zones, mais ne s'y trouvent presque jamais avec la même fréquence. En général, ils présentent dans une des trois zones une richesse plus grande que dans les autres, richesse qui est caractéristique.

3. Résultats de nos pêches.

Les tableaux qui suivent indiquent les résultats de nos recherches statistiques. Comme toutes nos pêches ont été faites à la même saison, il nous est impossible de tirer des conclusions quant à la variation quantitative saisonnière. Tout laisse cependant prévoir qu'il en est pour notre littoral comme pour les lacs étudiés par le D^r KISKER, et que nous avons aussi un déplacement de la faune dans son ensemble, suivant les saisons.

Familles	10 m.	20 m.	30 m.
	Nature du sol		
	Vase gris-brun en couche très mince, recouverte d'un tapis de débris organiques (feuilles mortes, débris de bois, morceaux de tiges de roseaux, etc.).	Vase gris-brun en couche très épaisse, dans laquelle sont inclus de nombreux débris organiques, tels que feuilles mortes, morceaux de bois et tiges, quelques buchilles et de la sciure de bois.	Vase grise en couche très épaisse, recouverte d'une mince couche de débris organiques consistant surtout en sciure, buchilles de bois et très peu de feuilles mortes.
	Nombre total : 7500-8000 anim. environ	Nombre total : 4000-4500 anim. environ	Nombre total : 5000-5200 anim. environ
	%	%	%
Larves	1620 soit 20	540 soit 11,5	135 soit 2,6
Oligochètes . .	2430 » 31	3240 » 75	4320 » 84
Hydracariens .	189 » 2,4	102 » 2,4	108 » 2
Turbellaires . .	54 » 0,7	—	—
Hirudinées . .	81 » 1	216 » 5	27 » 0,5
Nématodes . .	135 » 1,7	—	—
Mollusques . .	378 » 4,9	—	81 » 1,5
Entomostracés.	2808 » 36	270 » 6,1	351 » 6,8
Amphipodes . .	27 » 0,3	—	27 » 0,5

Familles	10 m.	20 m.	30 m.
	Nature du sol		
	Fond vaseux, sans végétaux; vase brune colorée par des Diatomées.	Vase grise mélangée à un peu de sable. Pas de débris organiques de plantes supérieures, mais riches en Diatomées.	Fond vaseux, sans végétaux, ni débris
	Nombre total : 7200-7500 anim. environ	Nombre total : 5000-5500 anim. environ	Nombre total : 4700-5200 anim. environ
	%	%	%
Larves	1890 soit 26	405 soit 8,1	108 soit 2,3
Oligochètes . .	2160 » 30	2754 » 55	4050 » 86,1
Hydracariens . .	216 » 3	135 » 2,7	54 » 1,1
Turbellaires . .	81 » 1,1	270 » 5,4	81 » 1,8
Hirudinées . .	27 » 0,4	54 » 1	27 » 0,6
Nématodes . .	243 » 3,3	216 » 4,3	—
Mollusques . .	162 » 2,2	81 » 1,6	108 » 2,3
Entomostracés.	2502 » 34	1080 » 21,6	297 » 6,3
Amphipodes . .	—	—	—
	Nature du sol		
	Sable nu.	Sable en prédominance, avec quelques petites traces de vase et débris végétaux.	Sable et vase mêlés, où le sable prédomine; aucun végétal.
	Nombre total : 400-500 animaux environ	Nombre total : 2400-3000 anim. environ	Nombre total : 2000-2300 anim. environ
	%	%	%
Larves	27 soit 7	81 soit 3,4	27 soit 1,2
Oligochètes . .	—	1566 » 65,2	1701 » 81
Hydracariens . .	54 » 13	162 » 7	54 » 2,4
Turbellaires . .	81 » 20	81 » 3,4	—
Hirudinées . .	—	27 » 1	—
Nématodes . .	108 » 27	297 » 11	243 » 13
Mollusques . .	54 » 13	27 » 1	—
Entomostracés.	81 » 20	189 » 8	27 » 2,4
Amphipodes . .	—	—	—

Les chiffres que nous avons indiqués dans nos tableaux ne doivent pas être considérés comme absolus, mais comme des moyennes autour desquelles oscillent le nombre d'individus et le pourcentage de ceux-ci pour des milieux analogues.

Nos pêches ont été trop peu nombreuses pour nous permettre de tirer des conclusions et nous n'avons fait ici qu'exposer les résultats obtenus en explorant les trois zones caractéristiques précitées.

BIBLIOGRAPHIE

Nota. — Pour les ouvrages parus jusqu'en 1918 consulter « La faune profonde du lac de Neuchâtel », de MONARD (*Bull. Soc. neuch. Sc. nat.*, T. XLIV), qui donne une liste bibliographique complète. Les travaux cités ci-dessous sont ceux parus après 1918, ou ceux que Monard n'a pas indiqués.

1919. ALMEROOTH, H. « Uber weitere neue Entomostraken aus dem Genfersee ». *Zoolog. Anzeiger*, Bd. L.
1923. ANDRÉ, E. « Le lac Lioson et sa faune ». *Bull. soc. vaud. sc. nat.*, t. LV.
1923. ANDRÉ, E. « Les lacs du Chaussy et leur peuplement ». *Bull. soc. vaud. sc. nat.*, t. LV.
1923. ANDRÉ, E. « Appareil pour la prise des échantillons de limon lacustre ». *Ann. de Biol. lacustre*, t. XII, fasc. 1, 2.
1925. ANDRÉ, E. « Hirudinées. Catalogue des Invertébrés de la Suisse », fasc. 16.
1926. ARNDT, W. « Die Spongillidenfauna Europas ». *Archiv für Hydrobiologie*, Bd. XVII, S. 337-365.
1920. BACHMANN, H. « Das Hydrobiologische Laboratorium in Kastanienbaum ». (Lucerne), *Zeitschrift für Hydrobiologie*.
1924. BACHMANN, H. « Hydrobiologische Untersuchungen im Pioragebiet ». *Zeitschrift für Hydrobiologie*.
1926. DE BEAUCHAMP, P. « Sur l'apparition de la variation dans les conditions expérimentales chez les Rotifères du genre *Brachionus* ». *Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris*, t. CLXXIX, p. 290.

1918. BOURQUIN-LINDT, E. « Contribution à l'étude des Protozoaires de la vallée de La Chaux-de-Fonds ». *Bull. Soc. neuch. sc. nat.*, t. XLIII.
1920. CARL, J. « Décapodes. Catalogue des Invertébrés de la Suisse », fasc. 12.
1923. CARL, J. « Amphipodes. Catalogue des Invertébrés de la Suisse », fasc. 15.
1920. CHAPPUIS, A. « Die Fauna der Unterirdischen Gewässer der Umgebung von Basel ». *Archiv für Hydrobiologie*, Bd. XIV, Heft 1.
1926. GÖTHERUER, M. « Observations sur les larves et les nymphes de quelques Chironomidés de Belgique ». *Ann. de Biol. lacustre*.
1920. HABERBOSCH, P. « Die Süßwasser-Entomostraken Grönlands ». *Zeitschrift für Hydrobiologie*, I, Heft 1-2.
1918. HÄBERLI, A. « Ein Beitrag zur Kenntnis der schweizerischen Moorfauna ». *Revue suisse de Zoologie*, vol. 26, N° 6.
1922. HARRING, H. K. and MYERS, F. J. *The Rotifer of Wisconsin*, I.
1924. HARRING, H. K. and MYERS, F. J. *The Rotifer of Wisconsin*, II.
1926. HEBERER, G. « Beiträge zur Biologie der freilebenden Kopepoden der Umgebung von Halle a. S. ». *Zeitschrift für Naturwissenschaften*, Bd. LXXXVII, Heft. 5, 6.
1922. HOULBERT, C. *Les Coléoptères d'Europe, France et régions voisines*, 3 volumes. Gaston Doin, éditeur, Paris.
1919. MONARD, A. « La faune profonde du lac de Neuchâtel ». *Bull. Soc. neuch. des sc. nat.*, t. XLIV.
1924. MONARD, A. « La faune de la Motte » (lac de Neuchâtel). *Revue d'Hydrobiologie*, II^{me} année, N° 1-2.
1922. MONTET, G. « Gastérotiches. Catalogue des Invertébrés de la Suisse », fasc. 14.
1924. OBERMAYER, H. « Beiträge zur Kenntnis der Litoralfauna des Vierwaldstättersees ». *Revue d'Hydrobiologie*, II, N° 1-2.
1925. PERRET, Ch.-E. « Monographie du lac des Taillières ». *Revue d'Hydrobiologie*, III.
1921. ROUSSEAU, E. *Les larves et les nymphes aquatiques des insectes d'Europe*. I vol. Lebègue & C^{ie}, édit., Bruxelles.
1926. ROBERT, H. « Sur la variabilité de *Daphnia longispina* var. *hyalina*, du lac de Neuchâtel. *Bull. Soc. neuch. des sc. nat.*, t. LI.
1920. SCHAßSMANN, W. « Die Bodenfauna Hochalpiner Seen. *Archiv für Hydrobiologie Supplem.*, Band III, Heft. 1.

1920. SCHREYER. «Die Rotatorien der Umgebung von Bern». *Internationale Revue der Hydrobiologie und Hydrographie*, Bd. IX, N° 3-4.
1926. THALLWITZ, J. «Varietätenbildung bei *Cyclops vernalis* Fischer und *Cyclops robustus* Sars. *Archiv für Hydrobiologie*, Bd. XVII, S. 366-380.
1926. TRIÉBAUD, M. «Sur les Entomostracés de la région de Bienne». *Revue suisse de Zoologie*, vol. 33, N° 11.
1920. VANDEL, A. «Sur la faune des sources». *Bull. soc. zoologique de France*, t. XLV, N° 3-7.
1920. WOLF, J. Peter. *Die Ostracoden der Umgebung von Basel*. Verlags-Buchhandlung R. Stricker, Berlin.
1917. WESENBERG-LUND, C. «Etudes sur le lac Fureso». *Mémoires de l'Académie royale des sciences et des lettres de Danemark*, section sciences, 8^me série, t. III, N° 1.
1923. WESENBERG-LUND, C. «The males of the Rotifera». *Mémoires de l'Académie royale des sciences et des lettres de Danemark*, 8^me série, t. IV, N° 3.
1919. ZSCHOKKE, F. «Der Rhein als Bahn und als Schranke der Tierverbreitung». *Verhandl. der Naturf. Gesells. in Basel*, Bd. XXX.

Manuscrit reçu le 12 mai 1927.

Dernières épreuves corrigées le 7 juillet 1927.

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
<i>Introduction</i>	77
I. <i>Généralités sur le lac.</i>	
I. Le lac	79
II. Technique	82
III. Le milieu { <i>a/</i> Le Fond	82
{ <i>b/</i> La Flore	85
II. <i>La Faune.</i>	
I. Les Flagellés	90
II. Les Rhizopodes	91
III. Les Infusoires	91
IV. Les Spongiaires	96
V. Les Hydrozoaires	97
VI. Les Turbellaires	98
VII. Les Trématodes	109
VIII. Les Bryozoaires	110
IX. Les Rotateurs	110
X. Les Gastérot riches	117
XI. Les Némertiens	118
XII. Les Oligochètes	118
XIII. Les Hirudinées	123
XIV. Les Cladocères	128
XV. Les Ostracodes	145
XVI. Les Copépodes	147
XVII. Les Amphipodes	157
XVIII. Les Hydracariens	158
XIX. Les Tardigrades	165
XX. Les Coléoptères	167
XXI. Les Rhynchotes	169
XXII. Les Trichoptères	170
XXIII. Les Éphémères	171

	Pages
XXIV. Les Odonates	172
XXV. Les Plécoptères	172
XXVI. Les Neuroptères	172
XXVII. Les Diptères	172
III. <i>Remarques diverses.</i>	
I. La richesse de la faune littorale comparée à la richesse faunistique du lac et de la zone profonde	177
II. Comparaison de la faune littorale de notre lac avec celle d'autres lacs	180
1. Avec le lac des Quatre-Cantons	180
2. Avec le Léman	181
III. La faune et son milieu	181
1. Faune des diverticules	182
2. Faune des murailles et des pilotis	184
3. Faune des « gouilles »	185
IV. Distribution horizontale	185
1. La composition spécifique des colonies ani- males	186
2. La densité de la colonie animale	186
V. Prédominance d'une espèce	188
VI. Distribution verticale	190
VII. La faune dans ses variations saisonnières	191
1. Dans sa composition et dans sa distribution	191
2. Dans les formes animales	196
VIII. L'origine de la faune littorale	197
IV. <i>Quelques essais de statistique.</i>	
1. Mode de travail	200
2. Quantité d'animaux suivant la profondeur	201
3. Résultats de nos pêches	202
<i>Bibliographie</i>	204