Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles

Band: 14 (1875-1877)

Heft: 76

Artikel: Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du Lac Léman. Part 2 [suite et fin] [i.e. Part 3]

Autor: Forel, F.-A. / Risler, E. / Walther

Kapitel: XXXII: Faune pélagique

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-258467

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

2 ou 3 mètres d'eau, devant Morges. *Hydroporus septentrionalis* que feu le Dr Dumur a trouvé sous les galets au bord du lac à Ouchy (d'après une note du Dr E. Bugnion).

Il y aurait encore à ajouter un très grand nombre de Dytiscides, Hydrophilides, Gyrins, Parnides, Hétérocérides., etc., qui se trouvent dans les ruisseaux et marais du bord du lac et occasionnellement aussi dans le lac lui-même. Mais ils n'appartiennent qu'accidentellement à la faune littorale lacustre.

VI. Vertébrés.

Poissons. (V. Lunel, Hist. nat. des poissons du Léman. Genève, 1868-73.)

(1) F.-A. F.

§ XXXII. Faune pélagique.

A côté des faunes profonde et littorale, l'on trouve au milieu et à la surface de nos lacs un groupe d'animaux présentant des caractères communs, vivant dans des conditions spéciales, qui mérite d'être décrit sous le nom de *faune pélagique*(2). Cette faune a d'abord été découverte dans les lacs scandinaves par Lilljeborg, G. O. Sars, P.-E. Müller; elle est richement représentée dans nos

(1) Je prie instamment mes collègues les naturalistes du lac Léman de bien vouloir me communiquer leurs notes et observations qui serviront à corriger et à compléter cette esquisse.

(2) De πελαγος, haute mer, ce qui est éloigné des côtes.

lacs, et je veux essayer d'en esquisser ici quelques traits principaux.

L'existence de cette faune pélagique a été reconnue en Suisse par un zoologiste danois, M. P.-E. Müller, qui pendant un séjour de deux mois en 1868, étudia les Cladocères des lacs de Constance, de Zurich, de Thun, du lac Léman et du petit lac de St-Moritz dans l'Engadine (1). Il a constaté la ressemblance frappante qui existe entre ces entomostracés des lacs suisses et ceux des pays scandinaves; la faune pélagique est cependant moins riche chez nous qu'en Suède.

Si dans des conditions favorables et à une certaine distance des côtes on promène dans les eaux du lac un filet de mousseline, on le ramène au bout de quelques instants rempli d'un nombre énorme de petits entomostracés appartenant à un très petit nombre d'espèces, à savoir :

COPÉPODES. *Diaptomus castor*. Jur.
Cyclops, sp.

CLADOCÈRES. *Daphnia hyalina*. Leydig.
D. mucronata. O.-F. Müller. *D. Galeata*. Sars.
Bosmina longispina, Leydig.
Sida crystallina. O.-F. Müller.
Bythotrephes longimanus. Leydig.
Leptodora hyalina. Lilljeborg.

Huit espèces (2) seulement, mais prodigieusement

(1) P. E. Müller. Note sur les Cladocères des grands lacs de la Suisse. Arch. des Sc. ph. et nat. Genève, avril 1870.

(2) La détermination de ces espèces a été vérifiée par M. le Dr H. Vernet, de Duillier.

richement représentées, surtout le Diaptomus et la Bosmina.

Ces entomostracés forment bien une faune spéciale ; ils ont en effet en commun un certain nombre de caractères très évidents et très remarquables.

1° Ils sont transparents, hyalins, quelques-uns comme du cristal. Leurs noms même rappellent cette propriété, *Daphnia hyalina, D. pellucida, Leptodora hyalina, Sida crystallina*. Sous ce rapport de la transparence, nos crustacés pélagiques n'ont rien à envier aux plus hyalins des acalèphes marins. La *Daphnia mucronata* fait seule un peu exception par le pigment brun noir qui orne en certains points sa cuticule.

2° A côté de leur transparence générale, ils sont cependant remarquables par l'existence de quelques points fortement pigmentés. Un œil d'un noir brillant, quelques taches d'un bleu et d'un rouge éclatant. Quand ils sont colorés et là où ils sont colorés, leurs couleurs sont éclatantes.

3° Ils sont généralement munis d'appendices considérables, ce que Müller a décrit sous le nom de balanciers : *Diaptomus, Bythotrephes, Leptodora ;* ce n'est que le développement extraordinaire d'un organe normal qui par suite de ses dimensions exagérées les aide à se maintenir sur l'eau, à flotter, à nager (1).

4° Enfin, dernier caractère tiré de leur genre de vie, ces entomostracés vivent toujours en plein lac, loin des côtes, à la surface ou près de la surface de l'eau, et ne

(1) D'après M. Müller, les balanciers sont beaucoup moins richement développés dans les Cladocères pélagiques suisses que dans les espèces scandinaves. Loc. cit. p. 19.

se mélangent jamais ni à la faune littorale ni à la faune profonde.

En somme, ces animaux de la faune pélagique sont des animaux nageurs, purement nageurs et ne possèdent aucun autre moyen de protection que leur transparence presque absolue.

Pendant longtemps je n'ai pas su trouver à volonté cette faune pélagique; j'avais beau écumer avec un filet la surface du lac, par tous les temps et à toutes les places, je ne trouvais rien de régulier. Quelques individus isolés, quelques Bosmina ou quelques Bythotrephes, me montraient bien que la faune pélagique existait dans notre lac, mais je ne savais pas où l'aller trouver en nombre et avec sûreté. Lassé de ces tentatives inutiles, je me décidai enfin à faire appel au raisonnement et je me dis :

Notre lac, comme tous les grands bassins d'eau, présente des brises régulières. Toutes les fois que le temps est calme, que le lac n'est pas agité par l'un des grands vents du N. E. ou du S. O., ou qu'un orage accidentel ne détruit pas la marche régulière des courants d'air, normalement on observe sur le lac Léman une brise de terre (Morget) qui souffle pendant la nuit de 5 heures du soir à 8 heures du matin, et une brise du lac (Rebat) qui souffle pendant le jour. Or ces brises, en caressant la surface de l'eau, déterminent de légers courants superficiels, dans le sens de leur direction, de telle sorte qu'un corps flottant sur l'eau, ballotté par les brises, serait pendant la journée jeté contre la côte, et pendant la nuit poussé en plein lac.

Nos entomostracés pélagiques sont si faibles, si délicats, si mal armés pour résister au choc des vagues, que si

jamais ils étaient poussés à la côte, même par les vaguelettes légères de nos brises de jour, jamais ils ne pourraient supporter le coup et seraient brisés au premier assaut. Il faut donc de toute nécessité pour qu'ils évitent cet accident que, lorsqu'il souffle une brise de lac qui risquerait de les jeter contre le rivage, ils vivent dans des conditions telles qu'ils ne puissent être entraînés par le courant superficiel ; et pour cela il faut nécessairement qu'ils vivent loin de la surface de l'eau pendant le jour; il faut que pendant le jour ils habitent à une certaine profondeur.

D'une autre part, les caractères généraux que nous leur avons reconnus en font bien réellement une faune pélagique ; ce sont bien des animaux de plein lac, qui vivent normalement loin des côtes. Il faut donc nécessairement qu'une cause active les ait chassés au milieu du lac, qu'une action extérieure à eux les ait relégués, dans la suite des âges, loin des rives et les ait confinés dans la région pélagique de nos lacs d'eau douce. Cette cause extérieure, sans cesse agissante, nécessaire et suffisante, je la trouve dans les brises de nuit, brises de terre, Morget de notre lac Léman. Tous les soirs, par le beau temps, cette brise soufflant de la terre vers l'eau, caresse la surface du lac et déterminant un léger courant superficiel, entraîne loin des côtes les objets flottants sur les vagues. Si donc des animaux viennent tous les soirs nager à la surface de l'eau, chaque soir ils seront rejetés un peu plus en avant, loin des côtes, et sans cesse refoulés en plein lac, de générations en générations, ils acquerront par voie de développement les caractères qui en feront des animaux pélagiques.

Il faudrait donc que nos entomostracés pélagiques viennent nager à la surface pendant la nuit.

Si mon raisonnement est exact, je puis conclure de l'existence des brises régulières des lacs[1], et de la présence d'une faune pélagique, aux mœurs suivantes pour les animaux de cette faune.

Dans les jours de beau temps, quand règnent les brises régulières de terre et de lac, les animaux pélagiques doivent pendant la nuit venir nager à la surface, pendant le jour s'enfoncer dans les profondeurs. En outre, quand le lac est agité par les vagues violentes d'un des grands vents généraux ou d'un orage accidentel, ces mêmes animaux doivent rester dans les profondeurs.

Enfin, si le fait est exact et concorde avec mon raisonnement, nous avons dans l'existence de cette faune pélagique, un des exemples les plus frappants de l'action d'un détail de mœurs sur les caractères de vie générale d'une faune tout entière, par suite de la réaction des conditions de milieu.

Et dans le fait, la faune pélagique du Léman présente bien les mœurs que je viens de décrire.

Si après le coucher du soleil, par une de ces belles nuits où soufflent régulièrement nos brises de terre, je promène mon filet à la surface du lac, si je suis à une distance suffisante des côtes, je le ramène bientôt rempli d'entomostracés pélagiques; si pendant le jour je fais la même opération, ma pêche est absolument infructueuse. Au contraire, si pendant le jour je fais circuler le même filet entre deux eaux, en plein lac aussi, mais à une profondeur de 5, 10, 20, 40 où 60 mètres, je fais bientôt une pêche aussi brillante que mes pêches de surface pendant la nuit.

(1) Le même raisonnement peut s'appliquer aussi à la faune pélagique marine.

Puis-je préciser plus exactement, puis-je déterminer dans quelles couches, à quelles profondeurs se trouvent les différentes espèces (1) ?

Il y a de grandes différences suivant les jours et probablement aussi suivant les saisons. Le sujet est difficile et malgré de nombreuses recherches je ne puis pas encore tirer des conclusions précises. Voici ce que je suis actuellement à même d'en dire .

A l'aide du filet que je promène à diverses profondeurs, je fais généralement pendant le jour une pêche fructueuse, mais il y a une grande irrégularité dans la proportion des espèces que je trouve ; tantôt les petits Diaptomus, tantôt les Bosmina, tantôt les grands Cladocères, viennent en nombre dominant. Quelquefois je puis me contenter pour avoir une pêche abondante de faire descendre mon filet à 5 et 10 mètres, d'autres fois je suis obligé de le faire circuler dans des couches bien plus profondes, à 30 ou 50 mètres au-dessous de la surface.

(1) M. A. Frič a déterminé l'habitat à différentes profondeurs des diverses espèces de crustacés pélagiques qu'il a reconnus dans les lacs de la forêt de Bohême. Mais ses recherches se sont bornées à quelques jours d'étude, et rien ne dit que la distribution qu'il a trouvée soit toujours la même aux diverses heures du jour et aux diverses saisons. En voici un exemple tiré du Schwarzer See, le plus profond de ces lacs ; il a 40 mètres de profondeur maximale.

Surface.	*Cyclops coronatus*, *C. minutus*.
	Diaptomus castor.
	Bosmina longispina.
	Polyphemus oculus.
De 1 à 6 mètres.	*Holopedium gibberum*.
De 10 à 20 mètres.	*Daphnia pulex*. *D. longispina*.

(Uber die Fauna der Böhmerwaldseen. Sitzungsber. d. math. naturwiss. Classe d. k. b. Gesellsch. d. Wissenschaften. Prague, 15 juillet 1871.

Je suppose que, comme l'a vu Fric, ces entomostracés habitent par *bancs* des couches différentes à une plus ou moins grande distance de la surface. Mais il est évident pour moi que la situation et la profondeur de ces bancs varient beaucoup d'un jour à l'autre, et je ne suis pas encore arrivé à préciser quelles sont les circonstances extérieures de lumière, de chaleur ou d'agitation de l'eau qui déterminent ces changements dans l'habitat.

Pour étudier la profondeur maximale à laquelle descendent ces entomostracés, j'ai employé la *pompe* que j'ai décrite au § XXVI et j'ai reconnu jusqu'à 100 mètres de profondeur la présence de ces crustacés; je n'ai pas poursuivi cette recherche plus bas et je ne puis par conséquent pas donner l'extrême limite des migrations diurnes de ces petits animaux.

Quant à leur abondance dans ces couches profondes, elle est très variable suivant les expériences. Parfois l'on tombe sur un banc de ces petits entomostracés, parfois la pêche est presque infructueuse. Cependant je n'ai jamais noté l'absence totale de ces crustacés de plein lac, dans le volume de 12 litres d'eau que ramène ma pompe. Quant au maximum d'abondance je l'évalue de 30 à 40 dans ce même volume. C'est peu si l'on veut, à certains égards; c'est beaucoup si on le rapporte au cube général du lac.

Voici, d'après mes notes, deux exemples de la distribution de ces crustacés :

Exp. E — I. Devant Morges. *1er juillet 1874.*

A 10 mètres. Diaptomus. Daphnia longispina. Bythotrephes. (Une trentaine d'entomostracés dans ma pompe).

A 20 mètres. Diaptomus. Daphnia. Bosmina. Sida. Bythotrephes.
A 85 » Diaptomus. Bosmina. (Une demi-douzaine).

Exp. E — II. Devant Morges. *2 septembre 1874.*
A 45 mètres. Entomostracés.
A 85 » Diaptomus. Sida.
A 100 » Diaptomus. (Quelques individus).

En somme, ainsi que le raisonnement me l'avait indiqué, je constate chez nos entomostracés pélagiques, des mœurs qu'on pourrait peut-être appeler nocturnes ; ils ne viennent à la surface que lorsque le soleil a cessé de luire, et pendant le jour ils vont se réfugier à une profondeur où la lumière atteint à peine, si même elle y pénètre. Sont-ce des questions de lumière qui déterminent ces migrations diurnes? c'est possible, c'est probable même, mais je ne saurais le démontrer.

Je ne suis donc pas d'accord au point de vue de ces migrations diurnes avec Müller qui disait dans sa note sur les Cladocères des grands lacs de la Suisse : « J'ai pu constater pour les lacs du Danemark qu'ils restent pendant la nuit dans la même couche d'eau que pendant le jour ; sans doute il en est de même en Suisse (1). » A moins que Müller n'ait voulu dire qu'ils ne descendent pas à de très grandes profondeurs, ce que semble indiquer la phrase suivante : « Si ces animalcules servent de nourriture à quelques poissons qui habitent ordinairement les grandes profondeurs, comme le *Corregonus Wartmanni* (2), cela prouve que ceux-ci, au moins à certaines

(1) Loc. cit. p. 12.

(2) Cf. dans ma Ire série de matériaux § VIII. p. 37, la note sur les migrations des poissons du lac Léman par M. H. Chatelanat. L'habitat de la féra n'est pas toujours aussi profond que le veut la tradition.

heures, peut-être après le coucher du soleil, cherchent la surface des lacs pour s'emparer de leur proie. »

Je suis au contraire d'accord avec Weissmann qui dit à propos de la *Leptodora*(1) : « J'ai trouvé que pendant la durée du jour ce n'est qu'exceptionnellement qu'on les rencontre à la surface, tandis qu'elles y sont en nombre pendant la nuit. En tous les cas, elles évitent la lumière trop éclatante, et quand le soleil brille au ciel, on peut être assuré de n'en point trouver un seul individu à la surface. De même par le clair de lune, j'ai eu généralement des pêches moins heureuses que le soir par un temps couvert, et surtout dans des nuits tout à fait noires. »

Je me rencontre enfin avec les naturalistes du *Challenger* qui ont constaté sur l'Océan les mêmes faits que je décris ici : « Nous constatâmes que nous pouvions trouver pendant le jour, dans les profondeurs, les mêmes animaux qui la nuit se tiennent à la surface; que par conséquent les animaux pélagiques vivent pendant le jour à 100 ou 200 mètres plus bas que pendant la nuit(2). »

Une question très importante et très délicate, et au premier abord très difficile, semble-t-il, à résoudre est celle de l'origine de la faune pélagique.

L'on reconnaît dès le premier coup d'œil les différences énormes qui séparent quelques-uns des entomostracés du milieu des lacs de ceux de la rive; l'on trouve même dans la faune pélagique des genres tout nouveaux (Lep-

(1) *A. Weismann*. Uber Bau u. Lebenserscheinungen v. Leptodora hyalina. Leipsig 1874, p. 56.

(2) Von der Challenger-Expedition, II Brief v. R. v. Willemœs-Suhm, p. XI. Zestschr. f. Wissensch. Zoologie. B. XXIV. H. 3.

todora, Bythotrephes) qui ne sont absolument pas représentés dans les autres faunes d'eau douce, faunes littorale et profonde des lacs, faune des étangs et des marais, faune des rivières. Si nous nous rappelons que dans nos lacs suisses nous ne disposons pour la différenciation des formes que de la très courte période géologique qui s'étend depuis la fin de l'époque glaciaire jusqu'à nous, en l'absence de types analogues dont elles auraient pu se différencier, nous devons reconnaître que ces formes étranges ne sont pas de production locale, elles sont nécessairement d'importation étrangère.

Mais ici nouvelle difficulté. Parmi les espèces lacustres les plus mal armées, les moins faites pour lutter contre le courant, celles dont le vol indolent et majestueux leur permet de s'endormir bercées par les vagues, mais les rend incapables de lutter contre un courant quelque faible soit-il, et à plus forte raison de remonter un fleuve, ce sont précisément ces Cladocères pélagiques.

Il est un fait qui pourrait nous mettre sur la voie de la solution, c'est la similitude presque absolue des faunes dans une aire extrêmement étendue. Voici ce que dit Müller à ce sujet : « Ce qui frappe d'abord, c'est la grande concordance entre cette faune suisse et celle de la Scandinavie, et en parcourant les mémoires publiés sur ces crustacés dans d'autres pays, on remarquera que toutes les parties de l'Europe, explorées jusqu'à présent à ce point de vue, des hautes montagnes de la Scandinavie jusqu'aux Alpes, de Moscou jusqu'à Londres, offrent ordinairement les mêmes formes ou plutôt presque tous les mêmes types de Cladocères[1]. »

[1] Loc. cit. p. 16.

Pour ce qui regarde le Bythotrephes et la Leptodora, les deux espèces les plus frappantes et les plus difficiles à expliquer, l'identité est complète, sauf la différence de taille au détriment de la forme suisse. Outre l'autorité de Müller, sur ce point, je puis encore m'appuyer au sujet de la Leptodora sur la belle étude de Weismann, faite d'après la Leptodora du lac de Constance; je n'ai pas su reconnaître la plus petite différence entre ses dessins et l'animal que je trouve dans le lac Léman.

En somme, nous sommes en présence de formes très particulières et spéciales qui ne se sont évidemment pas différenciées sur place, présentant une extension géographique très considérable et ne possédant que des moyens de locomotion très imparfaits.

La solution que je n'avais pas trouvée lorsque j'ai exposé les termes de ce problème dans mon discours à la Société helvétique à Coire, cette solution m'a été donnée par une observation de M. Aloïs Humbert, de Genève. Il a reconnu adhérents aux plumes de canards ou de grèbes des œufs d'hiver de crustacés cladocères. De là à conclure que ces œufs peuvent être transportés d'un lac à l'autre par les oiseaux de passage, il n'y a pas l'ombre d'une difficulté, et l'explication de l'identité ou de l'extrême similitude des grandes espèces de cladocères dans les eaux de toute l'Europe est ainsi donnée d'une manière parfaitement satisfaisante.

Il est encore deux espèces animales que je dois signaler ici comme se rencontrant dans la région pélagique du Léman, ce sont :

1° La *Vorticella convallaria*. Müll. Ce gracieux infusoire se fixe par son style sur les paquets de l'*Anabæna circi-*

nalis, algue pélagique que je décrirai dans le paragraphe suivant.

2° La *Piscicola geometra*. L. Je l'ai trouvée deux fois seulement, le 15 juillet et le 22 décembre 1875, dans le filet qui m'avait servi à écumer le lac pour la chasse pélagique ; mais comme cet hirudiné se fixe volontiers, à l'aide de ses ventouses terminales sur les corps solides qu'il rencontre dans son chemin, il est possible qu'il soit moins rare dans la région pélagique que ne semble l'indiquer le petit nombre de captures que j'en ai faites ; il est probable, il est possible du moins, qu'il m'ait très fréquemment échappé en restant adhérent aux plis de la mousseline, après s'être laissé prendre dans mon filet.

Comment les Piscicoles arrivent-elles dans la région pélagique ; peuvent elles s'égarer aussi loin du fond du lac où s'est fait leur premier développement pour se mettre à la recherche du poisson qui doit les porter ; est-ce que ce poisson, après les avoir amené à la surface saurait se débarrasser des parasites qui le fatiguent ? Je ne veux pas discuter ces possibilités. Je veux seulement faire remarquer que contrairement à l'affirmation de Moquin-Tandon (1) qui leur refuse la faculté de nager, j'ai pu constater facilement la manière élégante et aisée avec laquelle les Piscicoles nagent dans l'eau. Leur progression qui n'est pas très rapide, cela est vrai, mais qui est cependant très évidente, se fait par un mouvement d'ondulation serpentante dans le plan vertical.

Ces deux espèces, dois-je les considérer comme appartenant à la faune pélagique ? La question peut se discuter.

(1) *A. Moquin-Tandon*. Monographie de la famille des Hirudinées, p. 131. Paris 1827.

Je les trouve dans la région pélagique du lac. La Vorticelle y est normalement et c'est par milliards d'individus qu'elle existe dans le lac (V. infra) ; pour ce qui regarde la Piscicole, quoique sa capture soit purement accidentelle, quoique ce soit probablement par hasard qu'elle s'égare ainsi loin du poisson qui doit la nourrir, cependant il est évident pour moi qu'il doit s'en trouver un assez grand nombre nageant ainsi dans les grandes eaux du lac.

D'une autre part, les conditions dans lesquelles vivent ces deux espèces sont absolument différentes de celles des entomostracés nageurs que nous avons décrits plus haut ; la Vorticelle est un animal parasite sur une algue de la flore pélagique, la Piscicole est un animal parasite sur les poissons qui nagent en plein lac. Elles ne peuvent donc pas rentrer dans la caractéristique que j'ai donnée des animaux pélagiques, animaux nageurs, essentiellement nageurs, qui flottent sans cesse, sans jamais se reposer, qui sont devenus pélagiques en raison de leurs mœurs nocturnes, étant relégués en plein lac par les courants des brises de terre.

Je proposerai donc de les enregistrer dans la faune pélagique, mais sous un chapitre spécial et de grouper ainsi l'ensemble de ces animaux :

I Faune pélagique proprement dite :

Entomostracés nageurs.

II Espèces qui rentrent par accident dans la faune pélagique :

Vorticelle. Piscicole. (1)

F.-A. F.

(1) Je pourrais peut-être encore citer dans ce groupe les larves d'*Ephemera vulgata* de la faune littorale que j'ai rencontrées exceptionnellement à trois ou quatre reprises nageant à la surface à plus d'un kilomètre du rivage.