

Zeitschrift:	Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber:	Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band:	14 (1875-1877)
Heft:	75
 Artikel:	Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du Lac Léman. Part 2
Autor:	Forel, F.-A.
Vorwort:	Avant-propos
Autor:	[s.n.]
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-258465

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: 16.01.2026

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

MATÉRIAUX

POUR SERVIR A L'ÉTUDE DE LA

FAUNE PROFONDE DU LAC LÉMAN

par le Dr **F.-A. Forel**

Professeur à l'Académie de Lausanne.

—

2^e Série.



AVANT - PROPOS.

Dans l'avant-propos de la 1^{re} série de ces matériaux, publiée en février 1874,(¹) j'ai indiqué le plan d'études que j'ai cru devoir adopter. J'ai dit que, me trouvant en présence d'un champ immense de faits nouveaux, appartenant à toutes les branches de l'histoire naturelle, et ne me sentant pas la force de les étudier tous moi-même, j'ai été heureux de pouvoir m'appuyer sur l'aide et l'assistance que m'ont accordées divers naturalistes, mes maîtres et mes amis. Des spécialistes distingués ont bien voulu répondre à mon appel, et dévouant à ces études leurs lumières et leur expérience, se charger, chacun pour ce qui le regarde, d'un chapitre de ces recherches. Qu'ils

(¹) Bull. Soc. vaud. sc. nat. t. XIII, p. 1 à 164. Lausanne 1874. Librairie Rouge et Dubois.

reçoivent ici l'expression de ma reconnaissance pour l'appui qu'ils m'ont si obligamment accordé.

C'est ainsi que dans notre I^{re} série, 22 paragraphes différents dûs à la collaboration de 14 naturalistes nous ont permis d'étudier sous divers points de vue chimiques, physiques, zoologiques et botaniques l'existence et les conditions de la vie dans les profondeurs de notre lac.

Nous aurons souvent à citer dans cette seconde série les paragraphes déjà étudiés ; je crois donc devoir en rappeler ici les titres en regard de leurs numéros d'ordre.

Forel. Avant-propos.

§§ I — Topographie du Léman.

II — Nature du fond.

III *Risler et Walther.* Limon du fond du lac, analyses chimiques.

IV *Forel.* Méthode de dragage.

V — Recherche des animaux.

VI — Conditions de milieu.

VII — Recherches photographiques sur la transparence de l'eau.

VIII *H. Chatelanat.* Migrations des poissons du Léman.

IX *Forel.* Sondages thermométriques.

X *Forel et G. du Plessis.* Esquisse de la faune profonde du Léman.

XI *Forel.* Aperçus de géographie zoologique.

XII *D. Monnier.* Larves d'insectes.

XIII *H. Lebert.* Hydrachnides (*Campognatha Foreli*).

XIV *H. Vernet.* Entomostracés.

XV *A. Brot.* Mollusques (*Limnaeus abyssicola*).

XVI *G. du Plessis.* Turbellariés (*Vortex Lemani*).

XVII *J.-B. Schnetzler.* Algues.

XVIII *J. Kübler.* Diatomées.

XIX *Forel, C. Vogt, J.-B. Schnetzler.* Feutre organique.

XX *S. Clessin.* Pisidiums.

XXI *Forel.* Liste provisoire des espèces animales et végétales.

XXII — Dragages dans quelques lacs suisses.

Nous allons continuer ces recherches en publiant cette deuxième série de la même manière et dans les mêmes conditions et nous rappellerons seulement ici les deux principes qui nous ont guidés dans la liberté réservée à chaque collaborateur pour ses études.

Premièrement : chaque travail est publié sous le nom et sous la responsabilité de son auteur.

Deuxièmement : toutes les descriptions et études que nous publions dans ces rapports étant des comptes-rendus de travaux en voie d'exécution, doivent être au bénéfice de cette condition. Nous nous réservons le droit et la faculté de les modifier, de les corriger et de les compléter dans des rapports subséquents et pour chacun d'eux nous réservons les corrections, modifications et compléments que nous-mêmes y apporterons.

Quelques réflexions générales peuvent dès à présent résumer le point où ces études nous ont amenés.

Nous reconnaissons dans nos lacs d'eau douce l'existence de trois faunes bien distinctes et bien séparées, à savoir :

1^o *La faune littorale* comprenant les animaux qui vivent près des rives, à la surface de l'eau ou à une profondeur ne dépassant pas 4 à 5 mètres. Les conditions de milieu peuvent se caractériser ainsi : Fond rocheux ou vaseux,

exposé à la lumière, à des variations considérables de température, à l'agitation des vagues, pression faible, présence en été d'une riche végétation de plantes aquatiques, d'où nourriture abondante pour les animaux. C'est la faune lacustre classique, la seule connue jusqu'aux dix dernières années.

2^o La faune pélagique comprenant les animaux qui vivent en plein lac, loin des rives, à la surface ou entre deux eaux. Les conditions de milieu sont : Pression variable⁽¹⁾, lumière brillante, température variable, agitation de l'eau nulle (ou du moins possibilité d'échapper absolument à l'agitation de l'eau), flore nulle. Nourriture très pauvre.

3^o La faune profonde comprenant les animaux qui vivent sur le fond, à des profondeurs supérieures à 25 ou 30 mètres⁽²⁾. Les conditions de milieu sont entr'autres les suivantes : Pression considérable, température basse et invariable, lumière nulle, agitation nulle, flore nulle, nourriture moyennement abondante.

De ces trois faunes, la première est la plus riche ; elle est composée d'une manière générale de tous les types lacustres connus jusqu'à présent. La faune profonde vient ensuite au point de vue de l'abondance des formes ; il y manque quelques types (insectes aquatiques, naïades, hirudinés limicoles, etc.), mais cependant la plupart des fa-

(1) La pression est variable parce que, comme nous le verrons plus loin, les animaux pélagiques font varier leur habitat aux différentes heures de la journée.

(2) Pour les profondeurs intermédiaires entre 5 et 30 mètres, j'établirai peut-être un jour l'existence aussi d'un groupe spécial d'animaux qui vivent loin de l'agitation des vagues de la rive, mais encore dans la région éclairée. Je n'ai pas encore assez de faits pour affirmer cette distinction.

milliers d'animaux d'eau douce y sont représentées par un ou deux genres, peu riches en espèces, mais quelques-uns assez riches en individus. Quant à la faune pélagique elle ne comprend que 6 à 8 espèces d'entomostracés, mais chacune de ces formes est représentée par des myriades d'individus.

Ce qu'il y a de plus frappant à première vue quant aux types de ces trois faunes, c'est d'une part la similitude générale qui existe entre les faunes littorale et profonde, et d'une autre part le caractère tout à fait étrange et aberrant de quelques-unes des espèces de la faune pélagique.

Nous laisserons pour le moment de côté cette faune pélagique et nous ne nous occuperons que des rapports étroits qui unissent les deux autres faunes lacustres. Ces relations sont tellement évidentes que l'on doit avant tout se poser la question : existe-t-il réellement une faune profonde ? Les animaux qui habitent dans les grands fonds du lac sont-ils assez différents, présentent-ils des caractères assez divergents de ceux des animaux côtiers pour qu'on doive les décrire sous le nom de faune spéciale ?

A cette question, je répondrai de trois manières :

Je dirai d'abord que les conditions de milieu, telles que nous les avons étudiées dans mon Introduction, p. 2 (¹) et dans le § VI de ma première série, ces conditions sont assez spéciales, assez différentes de celles des autres régions du lac pour justifier à ce point de vue la création d'une faune spéciale.

Je dirai ensuite que les formes de la faune profonde et celles de la faune littorale ne sont pas identiques. Une ou deux espèces seulement se retrouvent dans les deux ré-

(¹) Bull. Soc. vaud. Sc. nat. t. X, p. 218.

gions sans modifications jusqu'à présent reconnues (larves d'insectes, *Vortex (Planaria) Lemani*; quelques formes sont assez modifiées pour mériter d'être décrites comme variétés : *Limnaeus stagnalis*, *Valvata obtusa*, *Dendrocælum lacteum*, *Hydra rubra*). Mais le plus grand nombre des animaux sont assez différents pour nécessiter des noms et des descriptions spéciales. Il y a donc au point de vue morphologique spécialisation des deux faunes.

Je dirai enfin que les modifications qu'ont subies les espèces de la faune profonde sont assez semblables dans les différents types animaux pour que je puisse déterminer les caractères généraux de la faune profonde et les formuler ainsi :

1^o Les animaux de la faune profonde sont remarquables par leur petitesse : *Limnæus*, *Pisidium*, *Gammarus*, *Asellus*, *Campognatha*, *Lynceus*, *Hydra*.

2^o Ils présentent en général une coloration terne. Quelques-uns sont d'un blanc plus ou moins mat : *Gammarus*, *Asellus*, *Vortex*. D'autres sont colorés, mais plus pâles que les formes littorales : *Planaria*, *Hydra*.

3^o Quelques-uns sont aveugles. Ce caractère n'est point général; je ne trouve que chez deux crustacés et chez quelques individus de deux espèces de Planaires ce signe de l'adaptation complète à un milieu absolument obscur; les autres espèces possèdent encore les yeux. Je constate à ce point de vue de la cécité ces mêmes faits inconciliables et inexplicables qui étonnent dans l'Océan austral les naturalistes du Challenger; à 30 mètres de profondeur, dans une région où certainement la lumière pénètre encore, je trouve, dans le Léman, des animaux aveugles; d'un autre côté, dans des fonds où probablement jamais la lumière n'arrive, par 300 mètres de profondeur, je

trouve d'autres crustacés, des mollusques, des arachnides, etc., avec des yeux très normalement développés, des animaux voyant, ou du moins munis des organes de la vision. Quoiqu'il en soit de l'interprétation de ces faits en apparence inconciliables, la cécité plus ou moins absolue peut être donnée comme étant un caractère offert par quelques espèces de la faune profonde.

4^o Le peu de mobilité des espèces non fixées. Les animaux normalement nageurs nagent peu ou nagent mal. Les cyclops, les lyncées ne s'élèvent pas dans l'eau; placés dans un aquarium, ils sautent, ils marchent, ils ne s'élèvent pas entre deux eaux; la Campognathe n'est pas capable de s'élever en nageant.

5^o L'absence d'organes fixateurs. Ces animaux vivant dans un repos absolu; le milieu toujours calme dans lequel ils sont appelés à se mouvoir, leur rend inutiles tous les moyens de fixation beaucoup mieux développés chez les espèces côtières. La *Piscicola* fait seule exception par ses ventouses terminales, mais le mode de vie parasite de cet animal explique suffisamment la présence d'organes qui lui permettent d'adhérer au corps des poissons.

6^o Un bryozaire du genre *Fredericelle*, dont la forme littorale parallèle se fixe sur les pierres et les plantes aquatiques, ne trouvant, dans le limon des grands fonds, aucun appui solide, étend librement son polypier arborescent en prenant insertion dans la vase molle.

Ces caractères sont assez particuliers et distincts pour justifier notre appellation de faune spéciale pour les animaux qui habitent les grandes profondeurs du lac.

Mais si ces animaux sont assez modifiés par leur habitat dans le milieu spécial des grands fonds pour que nous

les distinguons facilement des habitants des bords du lac, cependant ils leur ressemblent d'une manière générale et ils ne présentent pas des types tellement disparates et tellement anormaux que nous ayons à chercher ailleurs l'origine de notre faune profonde. C'est par différenciation des formes superficielles que les formes profondes ont été produites. Comment et de quelle manière a pu se produire cette descendance et cette différenciation, c'est ce qu'il nous reste à examiner.

J'ai dit dans l'avant-propos de ma 1^{re} série comment nos faunes lacustres modernes descendent toutes d'émigrés qui sont entrés en Suisse après la fonte des glaciers de la grande période glaciaire.

Cherchons à comprendre et à nous représenter cette immigration des formes aquatiques qui nous occupent actuellement ? Des individus isolés des espèces aquatiques qui habitaient les ruisseaux et fleuves des plaines basses de la France, de l'Allemagne, de l'Autriche et de l'Italie, ont pu remonter les fleuves et rivières ayant leur source en Suisse et d'un affluent à l'autre, d'un étang à l'autre, d'un lac à l'autre, progressivement et successivement venir repeupler toutes ces eaux pendant si longtemps mortes et glacées. Mais s'il nous est possible de comprendre ce mode de migration pour les espèces de rivière, si nous pouvons nous expliquer comment une forme animale adaptée à la lutte contre le courant peut remonter le cours d'un fleuve et repeupler des eaux supérieures, l'explication devient fort difficile du moment qu'il s'agit d'espèces lacustres. Ces dernières, en effet, sont adaptées à l'habitat dans une eau calme et tranquille, agitée peut-être de temps en temps par les vagues du vent, mais ne présentant jamais des courants continus d'une certaine

intensité. Encore s'il s'agissait de peupler les eaux en descendant le courant, si l'on avait à expliquer comment un lac supérieur envoie des colonies dans un lac inférieur, il n'y aurait aucune difficulté; un individu ou un œuf fécondé peuvent en effet être entraînés par le courant. Mais en remontant le cours de l'eau, la chose semble presque impossible.

Si je n'exagère pas ces obstacles, si mon raisonnement est exact, il n'y a d'autre possibilité pour expliquer l'origine de nos faunes lacustres que la marche suivante: Les espèces fluviatiles capables de lutter contre le courant, en nageant, en rampant, en marchant sur le fond ont remonté jusque dans les lacs; là elles se sont modifiées et transformées pour se prêter aux nouvelles conditions de milieu. Les unes sont restées près de la côte et armées d'organes fixateurs pour n'être pas arrachées par les vagues et brisées contre la grève, elles sont devenues la faune littorale; les autres ont été entraînées en plein lac et ont développé leurs organes natateurs pour devenir capables de flotter dans l'eau sans jamais se reposer⁽¹⁾; les autres enfin pénétrant dans les grands fonds dans un milieu calme et pauvre, sans mouvement, sans chaleur, sans lumière, y sont devenues les espèces petites, ternes et paresseuses de notre faune profonde.

Les faunes ont donc dû se différencier dans nos lacs pour s'adapter aux nouvelles conditions du milieu.

Mais, et c'est là un point important et capital, cette différenciation a dû se faire isolément dans chaque lac.

(¹) Nous verrons plus loin comment quelques espèces de la faune pélagique, si ce n'est toutes, ont été transportées dans nos lacs, déjà différencierées; comment, par conséquent, cette différenciation s'est faite bien loin de chez nous.

Les lacs ne sont pas en communication directe les uns avec les autres ; même ceux qui sont alimentés par les mêmes eaux et qui sont sur le cours de la même rivière sont séparés au point de vue qui nous occupe par des eaux courantes ; à plus forte raison les lacs qui sont dans deux vallées distinctes et nourris par deux fleuves différents. Il n'y a pas de communication lacustre entre le Léman et les lacs de Neuchâtel, de Thoune et de Constance. Si donc il y a eu différenciation des formes animales dans les lacs, cette différenciation se sera faite dans chaque lac d'une manière isolée ; chaque bassin a dû être un centre spécial de différenciation.

Voici comment nous comprendrions l'action opposée des deux grands facteurs qui président à cette différenciation.

D'une part les actions modifcatrices sont très sensiblement les mêmes d'un lac à l'autre ; les conditions de pression, de température, de lumière, de repos varient peu dans les différents bassins. Il en résulte que les modifications produites par l'action du milieu doivent partout être assez analogues ; les causes étant à peu près identiques, les effets seront assez semblables. Et dans le fait les caractères généraux des faunes profondes des divers lacs sont partout les mêmes : petitesse, couleur terne, etc.

D'une autre part la différenciation s'est faite dans chaque lac d'une manière isolée. Les lacs ne communiquent pas entre eux par leurs eaux profondes ; il ne peut donc pas y avoir de croisements, de rapports, de mélange entre les espèces en voie de modification dans les profondeurs. En restant donc sous les mêmes influences générales qui les auront fait varier d'une manière plus ou moins analogue, les détails pourront différer.

En combinant ces deux conclusions, nous formulerons comme suit la manière dont nous comprenons l'action de différenciation des faunes : La même espèce des faunes fluviatile ou littorale donnera naissance à une série de variétés de la faune profonde, distinctes dans chaque lac, toutes ces variétés appartenant au même groupe dans l'espèce primitive.

Cette manière de faire la part des deux facteurs de l'action différenciatrice est simple; elle est facilement admissible. Elle rend bien compte des faits généraux, elle s'accorde bien aux conditions de développement et correspond assez bien aux faits observés. Puis-je la donner comme étant un point définitivement acquis ? Le raisonnement m'y conduit; quelques-uns des faits observés jusqu'à présent tendent à confirmer ces vues : par exemple entre autres, les variétés profondes des Limnées, Vallées, Pisidiums, Fredericelle, Dendrocoelums, Vortex, Hydre, etc., semblent être des modifications des formes littorales analogues. Mais d'un autre côté nous devons reconnaître que certains faits semblent être encore inexplicables et l'on ne peut se rendre compte de l'origine de certaines espèces, dans l'état actuel de nos connaissances sur les faunes superficielles, par de simples variations locales. Ainsi : l'Hydrachnide dont M. Lebert a été conduit à faire le type d'un genre nouveau, *Campognatha* (Voy. § XIII) ne trouvant point d'analogie dans les formes déjà connues (¹). Ainsi le *Gammarus* aveugle dont M. A. Humbert formule comme suit les relations: « Indé-

(¹) M. du Plessis a découvert une seconde espèce de ce même genre dans la Méditerranée, à Villefranche et à Saint-Tropez.

pendamment de la question de cécité ce *Gammarus* ressemble plus aux *Gammarus* aveugles des puits et des cavernes de l'Allemagne, de l'Angleterre, etc., qu'à aucune des autres espèces connues dans notre pays.» Ainsi encore le *Lynceus lamellatus* qui a échappé à la recherche attentive de Jurine, et dont on peut par conséquent affirmer l'absence dans les mares, rivières et autres eaux superficielles de notre pays. Mais quel que doive être leur sort, comme ces théories sur la genèse des formes seront en définitive la conclusion générale à laquelle doit nous conduire l'étude complète des faunes lacustres de notre Suisse, ces faits demandent à être soigneusement constatés, établis et comparés.

Telle est l'étude à laquelle j'ai convié mes collaborateurs dans ces recherches, telle est la voie dans laquelle je suis heureux de pouvoir m'avancer en m'appuyant sur leur expérience et leur amitié.

Morges, octobre 1875.

Dr F.-A. F.

§ XXIII. **Topographie du Léman.**

Nous possédons actuellement trois cartes hydrographiques du lac Léman, l'une générale et donnant des sondages de tout le bassin, mais peu détaillée, les deux autres très exactes, très précises et très détaillées, mais ne figurant chacune qu'un petit district du lac. Ce sont :