

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 10 (1868-1870)  
**Heft:** 62

**Artikel:** Introduction à l'étude de la faune profonde du Lac Léman  
**Autor:** Forel, F.-A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-256556>

### **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:** 04.04.2026

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

## INTRODUCTION

## A L'ÉTUDE DE LA FAUNE PROFONDE DU LAC LÉMAN

par le

D' F.-A. FOREL.



La question a-t-elle jamais été posée de savoir comment se nourrissent en hiver les poissons de notre lac? — L'on sait en effet que du mois de novembre au mois d'avril toutes les petites espèces de poissons, qui en été jouent en si grand nombre à la surface de l'eau, disparaissent dans les profondeurs du lac et ne se laissent plus voir qu'accidentellement. Or tous ces poissons, jeunes perches, vengerons, ablettes, etc., doivent pendant ces longs mois d'hiver pourvoir à leur nourriture. Et d'autre part les jeunes truites, les petites lottes, les jeunes brochets qui viennent si rarement vers les bords, de quoi se nourrissent-ils? Les gros poissons mangent les petits, cela est vrai, mais les petits, qui sont insectivores, qui se nourrissent de larves d'insectes, de vers, de mollusques et de crustacés, de quoi vivent-ils, alors qu'ils ont été se réfugier dans les grandes profondeurs?

Cette question n'a sans doute jamais été posée, car comme la réponse immédiate et absolue est qu'il doit exister dans ces profondeurs de la nourriture pour ces poissons, puisqu'ils y vivent, et que cette nourriture doit consister en animaux vivants, puisque c'est la proie naturelle de la plupart de ces espèces, l'on n'eût sans doute pas attendu jusqu'à aujourd'hui pour aller étudier ces animaux. Le fait est que la vase du lac, à de grandes profondeurs, est habitée par une faune spéciale, assez riche en espèces et très nombreuse en individus.

Je dis *faune spéciale*, et je dois justifier ces mots. L'on appelle faune l'ensemble des animaux qui vivent en commun dans des conditions de milieu identiques ou analogues; or les conditions de milieu dans lesquelles se trouvent ces animaux sont assez étranges

et assez différentes de celles de toutes les autres faunes, pour que *a priori* je puisse prétendre qu'elles caractérisent une faune spéciale que j'appellerai *faune profonde du lac*.

En effet :

1° Les animaux qui vivent à 50, 100, 300 mètres de profondeur sont soumis à une pression considérable : 5, 10, 30 atmosphères.

2° La température de ces régions profondes est constante et très basse. Nous avons sur ce sujet les recherches de de Saussure qui, en février 1779, trouva devant Meillerie par 308<sup>m</sup> de fond une température de 5,4°C<sup>1</sup>. Les sondages de l'anglais de la Bèche, en 1819, donnent à partir de 60<sup>m</sup> une température à peu près constante de 44° Fahrenheit (6,7°C) et au-delà de 150<sup>m</sup>, 43 1/2° Fahrenheit, soit 6,5°C<sup>2</sup>. Cette constance de la température dans les couches profondes du lac a été parfaitement démontrée par le beau travail de Brunner et Fischer-Ooster, en 1849, sur le lac de Thun.<sup>3</sup> Les recherches très précises de ces physiciens ont prouvé que pour ce lac

à 24 <sup>m</sup>	la température varie annuellement de	11,22° à 4,88°C.
à 36 <sup>m</sup>	id.	id. 6,68° à 4,64° »
à 48 <sup>m</sup>	id.	id. 5,58° à 4,69° »
à 75 <sup>m</sup>	id.	id. 5,27° à 4,68° »
à 105 <sup>m</sup>	id.	id. 5,04° à 4,86° »
à 135 <sup>m</sup>	id.	id. 4,82° à 4,95° »
à 165 <sup>m</sup>	id.	id. 4,83° à 4,91° »

A partir de 50<sup>m</sup>, la température peut être considérée comme constante et oscillant autour de 5°C.

Quant à la différence entre ces chiffres de Brunner et ceux de de Saussure et de de la Bèche qui indiquent pour le lac Léman 5,4° et 6,5°C. dans les grandes profondeurs, devons-nous l'attribuer à une différence réelle dans la température des deux lacs, le lac de Thun étant plus froid que le lac Léman ; ou bien ne devons-nous pas la rapporter aux méthodes thermométriques qui étaient différentes. La critique fort judicieuse que fait Brunner des diverses méthodes de thermométrie dans les grandes profondeurs de la mer et des lacs, montre que les thermographes à minima qu'em-

<sup>1</sup> de Saussure. Voyages dans les Alpes, t. I, p. 18 à 34. Genève 1786.

<sup>2</sup> H.-T. de la Bèche. Sur la profondeur et la température du lac de Genève. Bibl. univ. Sc. et Arts, t. XII, p. 118. Genève 1819.

<sup>3</sup> Fischer-Ooster et C. Brunner. Recherches sur la température du lac de Thun. Arch. des sc. phys. et nat., t. XII, p. 20. Genève 1849.

ployait de la Bèche, sont soumis à une cause d'erreur assez importante par l'action de la pression sur la boule du thermomètre. Il y aurait sans doute intérêt à reprendre ces recherches; mais pour le moment nous pouvons admettre en étendant au lac Léman les lois démontrées par Brunner sur le lac de Thun, qu'à une certaine profondeur la température est constante pendant toute l'année; que d'autre part cette température est fort basse et oscille autour de 5° C.

Les régions profondes du lac ne connaissent donc non seulement pas les différences diurnes et nocturnes de température qui influent si notablement sur tous les animaux aériens, mais il n'y a point de saisons pour les animaux qui les habitent; ils n'ont ni été ni hiver, et ils n'apprennent le retour de la saison froide que par la visite des espèces de poissons qui sont venus dans les profondeurs chercher une eau qui ne se refroidit pas au-dessous de la température du maximum de densité de l'eau.

3° Cette température de l'eau est fort basse (4,8°C) comparativement à la chaleur de la surface qui en été s'élève jusqu'à 22 et 24°C.

4° Il règne dans ces profondeurs un calme presque absolu. L'action des vagues y est nulle; en effet, le mouvement horizontal des plus fortes vagues du lac ne se fait pas sentir au-delà de 5 à 6 mètres, et le mouvement vertical y est seul actif. Les plus fortes vagues du lac ont 1<sup>m</sup> à 1<sup>m</sup> 50 d'élévation; il y a donc pour chaque point du fond, au moment des vagues, un changement de 1<sup>m</sup> dans la hauteur de la colonne d'eau, suivant que la crête de la vague ou que sa dépression passe sur ce point. Tantôt la pression est de 300<sup>m</sup> d'eau, tantôt de 301<sup>m</sup>. Mais ces différences peuvent-elles occasionner un mouvement appréciable, je ne puis le croire.

Quant aux courants, soit *ladières* ou *lardières* du lac, ils sont bien connus et bien réels. Que le temps soit calme ou qu'il soit agité, l'on observe fréquemment à différentes profondeurs d'eau des courants assez violents qui entraînent souvent à de grandes distances les filets des pêcheurs. Le 19 mai de cette année, alors que je sondais à 300<sup>m</sup> entre Morges et la Tour ronde, je voyais en retirant mon appareil mon bateau entraîné assez rapidement contre le vent par l'action d'un courant profond agissant sur le plomb à 30<sup>m</sup> environ. Le 21 mai 1869, devant le port de Morges, il régnait un courant superficiel qui marchait à raison de 12<sup>m</sup> par minute. Blanchet cite même des courants de 18<sup>m</sup> à la minute.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bull. Soc. vaud. des sc. nat., t. III, p. 150.

Quoiqu'il en soit, ces mouvements sont bien faibles comparés aux vents de l'atmosphère qui marchent parfois à raison de 25<sup>m</sup> par seconde<sup>1</sup>, comparés aux remous des vagues à la surface de l'eau.

5° La lumière est fort affaiblie, absorbée qu'elle est presque entièrement par l'épaisse colonne d'eau qu'elle a à traverser. Un objet, quelque brillant qu'il soit, disparaît à nos yeux lorsqu'il est plongé dans notre lac à 12 ou 15<sup>m</sup> de profondeur.

6° La flore qui a une grande influence sur la vie des animaux, est elle-même par suite de ces différentes conditions de milieu dans des circonstances tout-à-fait exceptionnelles. Pour autant que mes premières recherches peuvent compter, je n'ai jusqu'à présent plus trouvé de plantes vertes au-delà de 20<sup>m</sup> de profondeur. A 75<sup>m</sup> je trouve un nombre très considérable de diatomées fort diverses et souvent de grande taille, mais c'est à ces algues sili- ceuses seulement que se réduit ce que j'ai pu constater des représentants du règne végétal.

Ces conditions de milieu sont, on le voit, assez caractéristiques, assez différentes de celles que nous rencontrons habituellement, de celles des rives de notre lac en particulier, pour que je puisse me hasarder à désigner sous le nom de spéciale la faune que j'y ai découverte.

Je dis faune, car il existe dans la vase du lac à de grandes profondeurs tout un ensemble d'animaux représentant la plupart des classes du règne animal. Par un procédé que je décrirai plus loin, je recueille le limon qui recouvre le fond du lac, et le laissant reposer dans des baquets, je vois apparaître successivement à la surface les divers animaux vivants qu'il renferme. Ce limon est à partir de 25<sup>m</sup> de fond une argile excessivement fine dont les molécules n'ont guère plus d'un millième de millimètre de diamètre; c'est la fine poussière que les vagues et courants peuvent porter en suspension dans l'eau. Cette argile est très plastique, elle se laisse bien modeler et bien cuire; elle m'a donné à la cuisson des vases très légers, très poreux et très sonores. Les seuls corps étrangers qu'elle renferme sont, à côté des animaux dont je vais parler, quelques débris de feuilles ou de bois, et surtout en très grand nombre de la cendre de coke provenant des résidus de fournaies des bateaux à vapeur.

J'ai fait dans le lac Léman pendant les mois d'avril et mai 1869 des sondages à différentes profondeurs, à 30, 50, 75, 100 et 300

<sup>1</sup> *Ch. Dufour*. Bull. Soc. vaud. des sc. nat., t. VI, p. 215.  
*F.-A. Forel*, id., t. IX, p. 697.

mètres. Partout et toujours j'ai trouvé dans le limon des animaux vivants en plus ou moins grand nombre. En moyenne dans une quantité de 2 décimètres cubes de limon, je puis dire que j'ai toujours rencontré de 50 à 100 individus différents.

Dans ces premières recherches qui m'ont surtout servi à m'orienter, j'ai étudié particulièrement la profondeur de 75<sup>m</sup> (250 pieds) devant Morges, et voici l'ensemble d'animaux que j'y ai jusqu'à présent trouvés :

- Insectes.* Les larves de 6 à 8 espèces de Nevroptères et de Diptères.
- Arachnides.* Une Hydrarachna.
- Crustacés.* Un Gammarus.  
Deux Cyclops.  
Deux Daphnies.  
Deux ou trois Cypris.
- Mollusques.* Une Limnée.  
Une Valvée.  
Un Pisidium.
- Vers.* Quatre ou cinq Oligochètes.  
Trois Turbellariés.  
Trois Nématoïdes.
- Rayonnés.* Une Hyde.
- Infusoires.* Deux Vorticellinées.

Mes recherches à de plus grandes profondeurs sont moins complètes ; troublé dans des sondages à 300 mètres par des courants violents et par le mauvais temps, je n'ai pu, jusqu'à présent, retirer de cette profondeur maximum de notre lac que quelques centimètres cubes de limon. Mais dans cette faible quantité de matériel j'ai cependant déjà pu constater les animaux suivants :

- Insectes.* Une larve.
- Arachnides.* Une Hydrarachna.
- Crustacés.* Un Amphipode.  
Une Cypris.  
Un Cyclops.
- Vers.* Une Naïs.  
Un Turbellarié.

Plus des valves articulées de Pisidium et quatre espèces d'œufs ; en tout dans 2 à 3 pouces cubes de limon 52 organismes animaux.

Ces recherches doivent être continuées. Trop de problèmes intéressants s'y rapportent pour que nous ne nous y attachions pas. Elles se lient du reste naturellement avec les travaux analogues ou identiques que font dans l'Océan et dans les lacs de Scandinavie MM. Sars, Lindström, Carpenter, Huxley, de Pourtalès.<sup>1</sup>

A côté des problèmes généraux qui sont communs à toutes ces recherches, à côté des questions qui se rapportent à la possibilité de la vie à ces grandes profondeurs, et aux relations de quelques-unes de ces espèces avec la surface (larves d'insectes, Limnées), il en est d'autres qui seront spéciales à nos lacs suisses et qui demanderont à être soigneusement étudiées. J'en indiquerai d'ores et déjà quelques-unes :

Quelles sont les espèces de la faune profonde qui sont identiques à celles de la faune superficielle, quelles sont celles qui lui sont propres ?

Pour les espèces de la faune profonde, quelle est leur origine et leur genèse ?

Y a-t-il identité dans la faune profonde des différents lacs suisses ?

Le fait que nos lacs sont isolés de la mer et ne communiquent entr'eux que par des cours d'eau superficiels ; que d'autre part leur envahissement relativement récent par les glaciers de la dernière époque géologique, ne peut pas faire remonter l'origine des espèces de la faune profonde et leur différenciation plus loin qu'une époque parfaitement déterminée de l'histoire de la terre ; ces circonstances donneront, si je ne me trompe, un intérêt tout particulier à l'étude de ces organismes. Cette étude demandera du temps et de la patience ; elle exigera la collaboration de tous ceux qui s'intéressent à l'histoire naturelle de notre pays. C'est à demander ce concours qu'est destinée cette première notice.

Je termine en décrivant la méthode que j'ai employée pour faire ces sondages. J'attache à l'extrémité de ma ligne de sonde un bidon en fer-blanc, d'une contenance de 2 litres environ, dont j'ai rendu le bord tranchant en enlevant le cercle de fer qui l'émousse ; je lie à la ligne au-dessus de ce bidon, à 5, 10 ou 15 mètres, suivant la profondeur du sondage, un plomb dont le poids va jusqu'à 10 et 15 livres. Je jette alors ma sonde en ayant soin de laisser couler une certaine quantité de corde de plus que la longueur nécessaire pour atteindre le fond. Puis je rame lentement pour dra-

<sup>1</sup> Voir Archives des sciences physiques et naturelles. Nouvelle période. t. XXXV, p. 321. Genève 1869.

guer. La corde se tend obliquement du dévidoir au plomb qui repose sur le fond ; elle se tend aussi du plomb au bidon, mais dans cette dernière partie elle est horizontale et le bidon se remplit rapidement de limon.

Je verse ce limon dans de grands baquets que je remplis d'eau, et le laisse reposer. A mesure que l'eau s'éclaircit, les différents animaux vivants qui sont enfouis dans le limon sortent les uns après les autres et viennent ramper ou nager au fond de l'eau ; au bout de 6, 12, 48 heures, je puis ainsi dans chacun de mes baquets faire une pêche plus ou moins abondante. Pour faciliter la sortie des animaux qui seraient enfoncés trop profondément dans le limon, je pétris celui-ci le deuxième ou troisième jour avec de l'eau, de manière à le réduire à la consistance d'une crème légère que les animaux les moins bien armés peuvent facilement et rapidement traverser. Pour obtenir enfin certaines espèces qui, comme les *Pisidium*, restent cachées sous la vase, j'enlève toute l'eau et laisse sécher lentement la surface du limon ; les *Pisidium* dessinent alors leurs méandres sur l'argile à moitié sèche et se laissent facilement découvrir.

J'ajouterai enfin que je recommande de faire la ligne de sonde en fil d'aloës qui, très fort et très léger, permet d'employer une corde relativement très mince ; cette substance textile a de plus la propriété de se resserrer très peu sous l'effet de l'humidité, et la ligne fatigue beaucoup moins le dévidoir que j'ai vu plusieurs fois écrasé par une corde de chanvre, dont les mille tours pressent, lorsqu'ils sont mouillés, avec une force presque irrésistible.

