

Commission d'études limnologiques : rapport

Autor(en): **Forel, F.A.**

Objekttyp: **AssociationNews**

Zeitschrift: **Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali**

Band (Jahr): **72 (1889)**

PDF erstellt am: **26.04.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

VIII.
Commission d'Etudes limnologiques.
Rapport.

M. M.

La longue maladie qui devait aboutir au décès prématuré de notre très regretté collègue M. le Professeur Dr. G. Asper de Zurich, la grave maladie d'un autre membre de la commission limnologique, nous ont empêchés de suivre à la partie active du programme que vous nous aviez confié; nous n'avons pu, dans ces circonstances difficiles et pénibles, songer à organiser des observations et expériences sur la physique et l'histoire naturelle des lacs.

Mais cela ne nous a pas arrêtés dans l'étude de la question fondamentale que vous nous avez proposée dans la session de Frauenfeld, en 1887 (1); nous avons avant tout pour tâche d'étudier l'ensemble des recherches limnologiques en Susse, et d'élaborer un programme

(1) Actes de Frauenfeld, p. 28, 31, et 86. Frauenfeld 1887.

de travaux. C'est sur cette question que nous allons vous faire rapport.

Les faits limnologiques qui intéressent ou la science ou l'économie nationale peuvent se grouper sous quelques chefs; nous allons résumer ce qu'il en est de ces études en Suisse, ce qui est fait et ce qu'il reste à faire.

1.° Travaux hydrographiques et cartographiques. Cette partie est très avancée et presque terminée. Le bureau topographique fédéral, que dirige M. le col. J. J. Lochmann, à Berne, à mesure qu'il fait progresser l'atlas Siegfried, fait lever les cartes des lacs par des sondages systématiques, suivant un réseau très complet; il donne, par des courbes horizontales qui se suivent avec celles de la terre ferme, le relief du fond des lacs, avec une fidélité suffisante pour les besoins actuels de la géologie et de la technique, et très intéressante pour le naturaliste. L'échelle de ces cartes, qui sont publiées dans l'atlas Siegfried (1) et qu'il serait désirable pour les besoins de la navigation de voir publiées en feuilles d'ensemble, est au 25000 avec équidistance des courbes horizontales de 10 m. pour tous les lacs de la plaine Suisse et des Alpes, à l'exception des lacs de Thoune et de Brienz qui n'ont été levés qu'à l'échelle de 1 : 50000 avec équidistance des horizontales de 30 m. Tous les grands lacs suisses, sauf les lacs tessinois, le Verbano et le Ceresio, sont actuellement publiés ou prêts à l'être; dans l'atlas Siegfried il manque la partie hydrographique pour quelques lacs de petites dimensions, mais dont quelques uns seraient fort intéressants, les lacs de la haute Engadine, les lacs jurassiques de Joux et des Brenets, le lac de Sarnen, etc.

(1) Topographischer Atlas der Schweiz in Maastab der Original-Aufnahmen. Bundesgesetz des 18 dec. 1868. Bern.

Le travail hydrographique du lever de toutes ces cartes a été considérable; il est digne des oeuvres cartographiques antérieures de l'Institut topographique Suisse, et ce n'est pas peu dire; les ingénieurs qui ont travaillé à cette entreprise sont MM. Denzler, Jacky, Lindt, Suter, Bächli, Stucky, Gosset, Manuel, et en dernier lieu, celui qui a levé les cartes des grands lacs de Constance, des IV Cantons et du Léman, M. J. Hörnlmann.

2.° Etude du sol des lacs. L'alluvion que les affluents amènent dans le fond des lacs a partout la même structure physique, à part quelques différences minimales provenant surtout de la nature chimique ou de l'adjonction de lamelles de mica (Forel (1) Asper (2)).

C'est une masse argilleuse marneuse ou calcaire qui remplit le plafond des lacs.

Les différences dans la composition chimique sont considérables, d'après quelques analyses que nous devons à M. E. Risler (3) aujourd'hui à Paris, et qui nous ont fait connaître le limon des lacs Léman, de Neuchâtel, Zurich, Bodensee et Untersee. Cette composition chimique est la moyenne, l'intégration plutôt, de la composition géologique et pétrographique de tout le bassin d'alimentation du lac; elle est donc intéressante, et mériterait d'être étudiée systématiquement sur l'ensemble des lacs suisses. Ce serait une recherche peu compliquée et qui devrait tenter quelque chimiste ou géologue.

(1) F. A. Forel Faune profonde des lacs Suisses. Mém. de la S. H. S. N. XXIX 2 Zurich 1885, p. 55.

(2) G. Asper. Wenig bekannte Gesellschaften kleiner Thiere unserer Schweizerseen. Zurich 1881.

(3) in F. A. Forel. Matériaux pour l'étude de la faune profonde du lac Léman § III. et § XXV. Bull. S. V. S. N. XIII-XIV Lausanne 1874 à 1875.

3.° La composition chimique des eaux des lacs a une grande importance hygiénique et économique. Ces eaux sont employées pour l'alimentation et pour les usages industriels. L'étude des substances qui y sont dissoutes offre donc un intérêt immédiat et pratique. Les recherches savantes qui ont été provoquées par la prise dans les lacs de l'eau d'alimentation pour les villes de Genève (1) et de Zurich (2) ont fait connaître les faits généraux de la composition chimique de l'eau de ces deux lacs. Pour le lac de Constance nous possédons une bonne analyse due au prof. Hoppe-Seyler (3) de Strasbourg: pour le lac de Neuchâtel nous avons quelques données fragmentaires (4). Mais pour les autres lacs suisses nous ne connaissons rien dans cet ordre de recherches et votre commission considère ce chapitre comme l'un des desideratas les plus importants des études limnologiques. Des analyses chimiques de l'eau de chacun des grands lacs suisses, faites en série systématique par le même opérateur, avec les mêmes méthodes, donneraient des résultats comparatifs certainement fort intéressants et fort utiles. Nous nous permettons de recommander cette question aux autorités du pays qui pourraient offrir un subside pour une telle recherche, aux sociétés savantes qui pourraient offrir un prix pour l'exécution d'un tel travail, aux chimistes nos collègues qui y trouveraient facilement et sans grand labeur un sujet probablement très fécond en conclusions générales, scientifiques et pratiques.

(1) Cf. Forel faune profonde l. c. 35 sq. — Fol et Dunant. Recherches sur le nombre de germes vivants dans les eaux de Genève 1884.

(2) Die Wasserbesorgung der Stadt Zurich etc. Zurich 1885.

(3) Zeitsch. f. physiolog. Chemie X. 213. Strassburg 1886.

(4) Cf. Forel, faune profonde l. c. p. 46.

L'analyse de l'eau des affluents, dont les variations sont beaucoup plus considérables, offrirait aussi des faits de grand intérêt. Dans cet ordre de recherches nous ne connaissons en Suisse que les analyses partielles des eaux du Rhône de Valais, dûes à M. B. Buenzod (1), pendant une année entière; elles ont donné des résultats fort curieux et très encourageants.

4.° **L'étude de la température des Lacs** touche directement à la climatologie, la météorologie locale et l'hygiène publique. Elle a été trop négligée jusqu'ici. La chaleur des eaux de surface n'a été mesurée d'une manière systématique que dans quelques stations, Genève, (2) Zurich, Lugano, (3) Annecy (4). Depuis l'année dernière, l'Institut fédéral de météorologie de Zurich a obtenu des administrations de bateaux à vapeur de faire prendre chaque jour la température de la surface sur chaque bateau qui navigue en plein lac. De cette manière nous connaissons bientôt les allures de la courbe annuelle de la température superficielle pélagique; la comparaison d'un lac à l'autre présentera certainement un grand intérêt climatologique. Il est à désirer que ces observations soient continuées pendant quelques années, au moins jusqu'à ce que nous ayons assisté à un hiver très froid qui ait amené la congélation de quelques uns de nos grands lacs.

Quant à la propagation de la chaleur dans les couches profondes, elle n'est connue par des observations

(1) In *F. A. Forel*. Le ravin sous-lacustre du Rhône. Bull. S. V. S. N. XXIII. 96, Lausanne, 1887.

(2) *E. Plantamour*. Nouvelles études sur le climat de Genève p. 97. Genève 1876.

(3) *G. Ferri*. Il clima di Lugano. 1889.

(4) Commission météorologique de la Haute Savoie. Bulletins mensuel et rapports de fin d'année.

suffisantes que pour le lac Léman (1); elle le sera bientôt dans les lacs de Zurich et de Constance. Des autres lacs suisses, nous ne possédons que quelques observations isolées, qui suffisent cependant à établir la théorie assez compliquée de la température profonde des lacs. Il est à désirer que ces études soient étendues et complétées; elles seraient d'un vif intérêt pour l'observateur qui s'en chargerait, étant donné l'inattendu des faits qui viennent au jour.

Une étude très simple, et qui doit être recommandée aux naturalistes de notre pays, c'est l'observation exacte des dates de congélation et de dégel des lacs qui sont pris par la glace en hiver. Une collection complète de ces dates dans les divers cantons et dans les diverses vallées de la Suisse serait précieuse pour la climatologie régionale; elle permettrait facilement de juger du régime accidentel de telle saison ou de telle année.

5.° Etude de la transparence des Lacs. Les diverses méthodes pratiques, étude de la limite de visibilité, (méthode du P. Secchi), étude de la limite d'éclairage d'une lumière artificielle plongée dans l'eau (méthode de la Société de physique de Genève), étude de la limite d'obscurité absolue (méthode photographique) ont été mises en jeu dans le Léman (2). Elles vont l'être dans le lac de Constance. Ces recherches, de haut intérêt scientifique, ne touchent à la pratique que pour les conditions de vie des faunes et flores lacustres. C'est un objet d'étude des plus élégants, à recommander aux physiciens riverains de nos lacs.

6.° La couleur de l'eau des Lacs. Certains lacs sont verts; d'autres sont bleus. Pourquoi cette différence? Le problème est posé depuis longtemps. Nous en cherchons

(1) *Forel*. Faune profonde l. c. p. 15, 19.

(2) *Forel*. Faune profonde l. c. p. 27, 19. — *Mém. de la Soc. de phys. de Genève*, XXIX. Nos 11 u. 12.

la solution dans les termes suivant: L'eau pure est bleue; ce bleu n'est pas altéré par la dissolution dans l'eau de substances incolores (eaux de la mer); mais le mélange d'eaux jaunâtres, tenant en dissolution des acides humiques, résultat de la macération des matières tourbeuses, la fait virer au vert. Plus un lac contient d'eaux tourbeuses, plus il est vert. Les poussières en suspension, les Algues et microorganismes peuvent modifier la nuance donnée à l'eau par les matières en solution.

Pour juger entre les diverses théories qui répondent à cette question, il est à désirer que l'on recueille autant que possible du matériel d'observation; que l'on détermine la couleur exacte des divers lacs, grands et petits, de la Suisse, et que l'on constate leurs variations éventuelles de teinte suivant les saisons de l'année.

7.° Les vagues et les courants des lacs n'offrent pas grand sujet d'intérêt général. Ils sont moins puissants que les mouvements analogues de l'océan; mais ils suivent les mêmes lois, qui sont plus facilement étudiées dans les grandes proportions que présente la vaste étendue de la mer.

8.° Les seiches, au contraire, les vagues d'oscillation fixe dans un bassin d'eau limité, ont été étudiées essentiellement en Suisse; c'est dans notre pays que leur théorie a été esquissée. Le matériel d'observation, très complet pour le lac Léman, (1) est encore très insuffisant pour les autres lacs. Il est vraiment dommage que le seul lac où M. E. Sarasin de Genève a essayé, en dehors du Léman, son limnographe portatif, le lac de Zurich, se soit montré si pauvre en seiches; par suite

(1) Divers mémoires de MM. F. A. Forel, Ph. Plantamour et Ed. Sarasin dans les Bull. S. V. S. N., les Archives de Genève, 1873 et années suivantes.

de circonstances locales encore mal expliquées, les seiches y sont presque nulles. Espérons que M. Sarasin ne se découragera pas et qu'il nous donnera bientôt les tracés normaux des seiches des principaux lacs de la Suisse.

9.° Limnimétrie, soit étude des variations de hauteur des eaux des lacs. Ces études, inaugurées par la Commission hydrométrique de notre Société, sont exécutées depuis l'année 1867 par les soins du Département fédéral de l'Intérieur, section des Travaux publics; il y a joint des observations fluviométriques sur les principaux cours d'eau de la Suisse (1).

M. A. Benteli, à Berne, a commencé en 1888 à utiliser le riche matériel de ces observations (2); il y a encore là une mine d'un haut intérêt scientifique et pratique qui demande un dépouillement complet et systématique.

10.° Faunes lacustres. Les recherches zoologiques des lacs d'eau douce ont pris dans les dernières années un essor intéressant; mais il y a encore beaucoup à faire dans ce domaine, dans notre pays si riche en lacs. Voici comment nous apprécions l'état général de la zoologie lacustre en Suisse:

La faune ichthyologique est suffisamment connue; la pêche industrielle et la pisciculture y sont suivies avec attention par les autorités et par les particuliers, et cette partie pratique de l'activité nationale est dans un état satisfaisant.

La faune profonde est à peu près connue dans ses

(1) Schweiz. hydrometrische Beobachtungen, publication semestrielle, Berne.

(2) A. Benteli. Die Niveauschwankungen der 13 grösseren Schweizerseen. Mitth. der Naturforsch. Gessellsch. in Bern 1888.

traits généraux grâce aux recherches d'Asper (1), Forel (2), Imhof (3), du Plessis (4) et de leurs nombreux collaborateurs: quant aux études de détail il y a encore énormément à faire.

La faune pélagique a été étudiée avec attention d'une manière comparative dans les lacs du nord de la Suisse par M. O. E. Imhof qui a recueilli un riche matériel d'observation; espérons qu'il en tirera bientôt les faits généraux. Cette faune a été étudiée avec succès dans les lacs Insubriens par le prof. P. Pavesi de Pavie et ses émules.

La faune littorale, la plus anciennement connue, est cependant la moins bien décrite au point de vue de la géographie zoologique; cela tient aux difficultés de sa variabilité locale et de son polymorphisme. De bonnes études sur la faune littorale de l'ensemble des lacs suisses, c'est là un des desideratas de l'histoire naturelle de notre patrie. Nous recommandons à tous les naturalistes établis au bord des lacs, petits et grands, de se donner comme tâche d'en travailler la faune littorale.

11.° Les Flores lacustres sont moins riches que les faunes; le nombre des espèces est peu considérable, sauf dans certains groupes d'Algues, comme les Diatomées, lesquelles sont assez bien connues. Mais le reste de la flore est encore moins bien étudié que ne le sont les sociétés animales. Ce serait un chapitre presque

(1) *G. Asper*. Wenig bekannte Gesellschaften kleiner Thiere. Zurich 1880 et autres publications.

(2) *F. A. Forel*. Faune profonde, loc. cit. Matériaux, loc. cit.

(3) *O. E. Imhof*. Studien über die Fauna Hochalpiner Seen. Jahresber. der Naturf. Gesellsch. Graubünden XXX^e année. Page 162 un catalogue des diverses publications de l'auteur.

(4) *G. du Plessis*. Essai sur la Faune profonde des lacs de la Suisse. Mém. de la Soc. helv. de nat. XXIX 2. Zurich 1885.

nouveau pour l'histoire naturelle suisse que celui qui traiterait des flores lacustres à un point de vue un peu général.

Comme vous le voyez MM. notre bilan scientifique est assez satisfaisant pour quelques chapitres des études limnologiques; mais il y a des déficits graves dans plus d'un sujet. Nous résumerons notre rapport en répétant encore les points qui nous paraissent s'offrir avec le plus d'urgence aux recherches de la génération actuelle. Ce sont:

Étude d'ensemble de la composition chimique des eaux des divers lacs.

Observations et études générales sur la faune littorale des lacs.

Observations et études générales sur les flores lacustres.

Morges 19 juillet 1889.

F. A. Forel.
