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

Herausgeber: Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

Band: 95 (1912)

Nachruf: Forel, François Alphonse

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: 15.07.2025

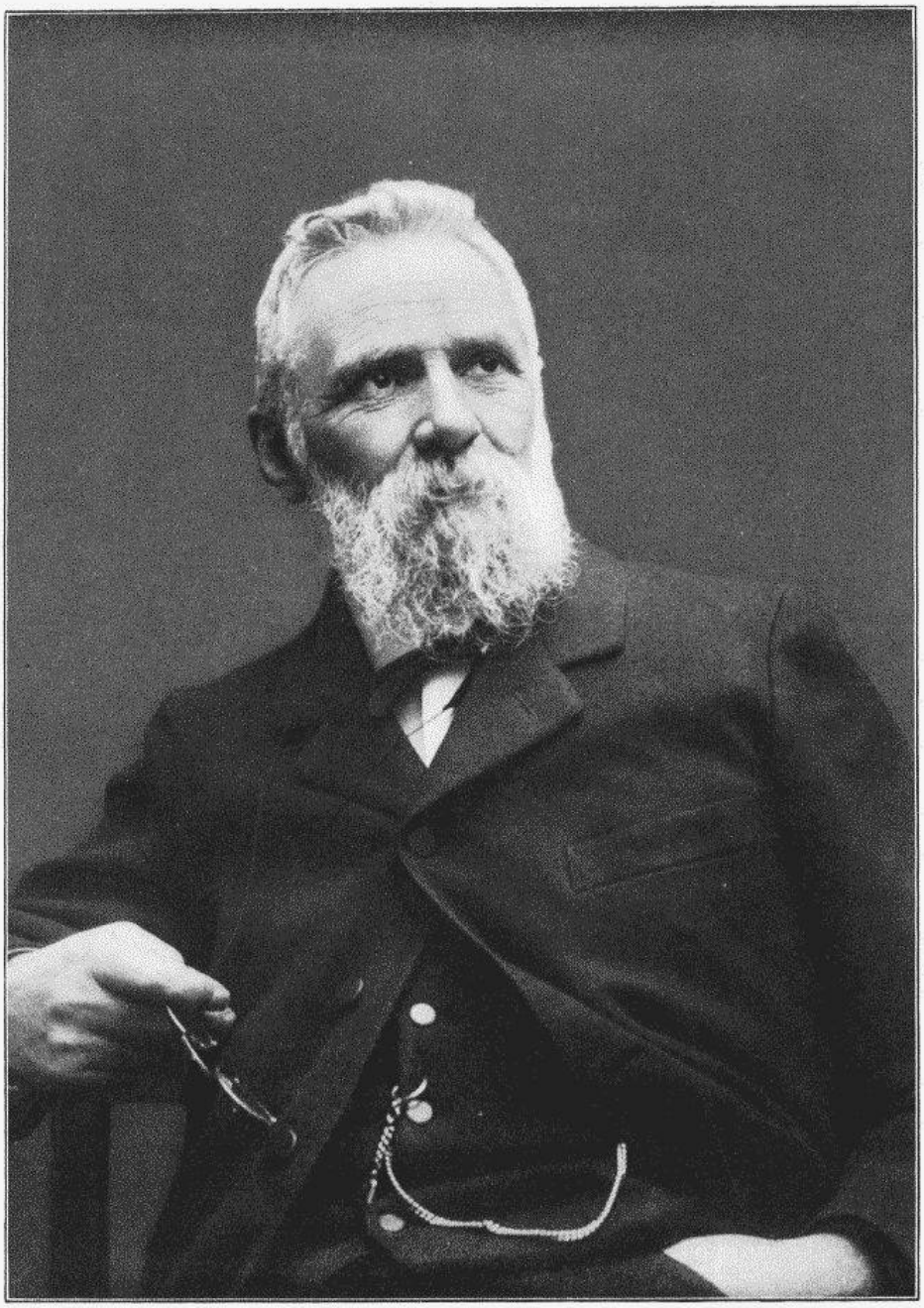
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

13.

Le professeur Dr François Alphonse Forel.

1841—1912.

Le lundi 27 novembre 1911, le professeur F. A. Forel, portant allégrement ses 71 ans, communiquait à l'Académie des Sciences, réunie en séance, un mémoire sur la *fata Morgana,* ce phénomène de mirage qu'il connaissait si bien pour l'avoir souvent contemplé sur les eaux du Léman et de la Méditerranée. Rentré de Paris, il entretenait la Société vaudoise des Sciences naturelles le mercredi 6 décembre de cette magique manifestation; il vint alors nous voir à notre laboratoire; ce fut sa dernière visite au Palais de Rumine où il aimait à se rendre; un mal incurable devait peu de jours après forcer notre vénéré maître et ami à garder la chambre. Pendant huit longs mois, il supporta avec une rare stoïcité une douloureuse maladie dont la mort le délivrait le 8 août 1912, plongeant les siens dans l'affliction, enlevant à la science un de ceux qui lui firent le plus grand honneur, à son pays, l'un de ses citoyens les plus éminents et à notre Société un de ses membres qui lui était très dévoué. Ses obsèques eurent lieu le 10 août à Morges, dans sa belle demeure patriarcale où il aimait à recevoir tous ceux qui, de près ou de loin, désiraient s'entretenir dans l'intimité avec lui. Une foule émue d'amis, de collègues, de citoyens venus de partout était là pour rendre un dernier hommage à l'homme de haute intégrité, au savant disparu trop tôt. Et maintenant qu'il n'est plus, nous voulons exprimer dans ces Actes les sentiments de reconnaissance et d'admiration que



PROF. DR. FRANÇOIS ALPHONSE FOREL

1841—1912

nous inspire la vie de ce grand laborieux qui fut consacrée pendant près d'un demi-siècle à la recherche désintéressée de la vérité scientifique et qui toujours sut mettre sa belle intelligence et son cœur au service des intérêts de la patrie.

François Alphonse Forel est né à Morges le 2 février 1841; originaire d'une ancienne famille établie dans le pays depuis très longtemps, il était fils du président François Forel, un homme d'une grande distinction, un magistrat à la fois juriste, historien et naturaliste. Il fit ses premières études au collège de sa ville natale, puis au gymnase et à l'Académie de Genève; promu licencié ès sciences, il alla suivre pendant deux ans les cours de la Faculté de médecine de Montpellier. Après avoir fait un assez long séjour à Paris, il se rendit à l'Université de Wurzbourg où il obtint le grade de docteur en médecine sur la présentation d'une thèse intitulée *„Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Najaden. Würzburg 1867"*; il y débuta dans l'enseignement universitaire comme prosecteur d'anatomie auprès du professeur Kölliker. En 1870, il rentre au pays et remplace à l'Académie de Lausanne le professeur Auguste Chavannes; dès ce moment il enseignera pendant vingt-cinq ans l'anatomie et la physiologie générales à la Faculté des sciences; en 1895, il abandonna son enseignement afin de pouvoir se livrer tout entier à ses recherches favorites; pour lui témoigner sa gratitude, le Sénat universitaire le désignait au Conseil d'Etat comme professeur honoraire et le 18 décembre de cette même année, l'Université célébrait les 40 années d'enseignement du professeur Charles Dufour et le quart de siècle de professorat de son élève et ami F. A. Forel qui reçut à cette occasion le titre de *„docteur honoris causa"* de l'Université de Genève et le diplôme de membre honoraire de la Société des Sciences naturelles de Bâle.

Si F. A. Forel a laissé comme professeur d'inaltérables souvenirs de son enseignement à la fois si vivant et si documenté, c'est avant tout par ses très nombreux et importants travaux qui se rapportent aux branches les plus diverses du savoir humain qu'il s'est acquis une notoriété universelle; il était un des meil-

leurs d'entre nos savants suisses. Dès 1865, il s'est toujours occupé de sciences physiques et naturelles, de géographie d'archéologie, d'histoire, ce que démontre la liste de ses publications publiée à la suite de cette notice.

Guidé par l'homme érudit qu'était son père, il fut de bonne heure orienté vers l'observation des choses de la nature, c'est lui-même qui nous le dit. „Né et élevé à Morges sur les bords du Léman, j'ai vécu dans l'intimité de ce beau lac que je viens décrire aujourd'hui. C'est par les leçons de mon vénéré père que j'ai été conduit dans l'étude scientifique; je n'étais qu'un garçon de 13 ans, quand à l'occasion de fouilles archéologiques de nos cités lacustres de Morges, il a commencé à m'entraîner dans l'art d'observer et d'interroger la nature. J'ai continué sous les yeux de ce maître chéri à travailler les problèmes nombreux et divers que le lac, un véritable microcosme, pose à la curiosité humaine; encouragé et guidé par ses conseils, j'ai voué à cette recherche le meilleur de mon activité de naturaliste.“ *(Le Léman T I. Préface.)*

Cette première éducation paternelle, à laquelle répondaient de beaux dons naturels, exerça sur F. A. Forel une influence décisive sur l'orientation de ses études ultérieures; d'elle aussi date sans doute cette curiosité scientifique voulant toujours être satisfaite qu'il manifesta de bonne heure dans les domaines les plus divers et qui en fit un des derniers représentants, du moins dans notre pays où comme ailleurs règne la spécialisation forcée, de ces curieux de la nature qui au 18e siècle s'étaient fait connaître par leur savoir encyclopédique.

Pendant près d'un demi siècle, F. A. Forel a accumulé une masse énorme d'observations, procédant volontiers par enquêtes quand il ne pouvait pas les faire ou les contrôler lui-même; mais il s'est toujours attaché à les coordonner, à les généraliser pour en établir la synthèse, afin de pouvoir énoncer la loi régissant les faits scrupuleusement observés, ou l'hypothèse pouvant le mieux les expliquer. C'est ce dont on se convainc aisément quand on lit son œuvre capitale *le Léman* dont les trois volumes ont paru en 1892, 1896 et 1904.

Or c'est avant tout par cette monographie unique en son genre, par ce beau monument scientifique que F. A. Forel a élevé à cette merveille de la nature chantée et représentée par une foule de poètes et d'artistes, que son nom sera toujours répété.

Il ne nous est pas possible de faire ici l'analyse de cet ouvrage fondamental parce qu'il nous faudrait envisager les unes après les autres toutes les divisions qui y ont été traitées par son auteur; nous devrions résumer la géographie, l'hydrographie, la géologie, la climatologie, l'hydrologie, la mécanique, la chimie, la thermique, l'optique, l'acoustique, la biologie, l'histoire, l'économie politique du lac Léman et les faits divers qui s'y rapportent. Pour résoudre toutes les questions du ressort de ces différentes disciplines, son auteur a été obligé de s'adresser à des collaborateurs, aux pêcheurs, aux capitaines de bateaux à vapeur ou à des spécialistes; il a dû aussi tenir compte des travaux publiés avant lui sur la faune et la flore, les mouvements des flots du Léman, mais ces travaux particuliers disséminés ici et là, devaient être coordonnés et les observations antérieures y contenues vérifiées, mises au point, ce qui ne fut pas toujours chose facile. Grâce à un labeur ininterrompu qui dura plus de vingt cinq ans, nous possédons maintenant une monographie complète de notre beau lac, une œuvre empreinte d'une grande originalité, très personnelle; elle sera toujours consultée par les débutants et par tous ceux qui sont déjà familiarisés par leurs recherches avec cette branche de l'océanographie ou de la géographie, la *limnologie,* comme l'a appelée F. A. Forel qui a créé ce mot nécessaire pour désigner tout ce qui se rapporte à l'étude des lacs.

Alors que les naturalistes, s'appuyant sur les études du savant anglais Forbes croyaient le fond glacé et obscur des mers et des lacs inhabité, privé de vie, l'attention de F. A. Forel fut, par un heureux hasard, attirée vers la recherche d'une faune qui n'avait jamais été signalée avant lui; voici en

quels termes il relate cette découverte importante dont les résultats devaient dépasser ses espérances.

„Le 2 avril 1869, je cherchais à prendre des empreintes du lac devant Morges pour y découvrir les indices des «rides du fond» si elles existaient sur le plancher du lac, la plaque de tôle ensuiffée que je posais sur le sol par 40 m de profondeur pour y relever mes empreintes ramassa quelque peu de limon. J'allais placer sous le microscope une parcelle de cette argile marneuse lorsque j'aperçus un petit Nématode blanc s'agitant dans le limon. Ce pauvre ver, *Mermis aquatilis,* fut pour moi une révélation. Si un être vivant existe dans cette argile, d'autres peuvent y vivre, si le limon est habité jusqu'à 40 m de profondeur, c'est-à-dire dans une région déjà froide, obscure, loin de toute végétation littorale, il peut l'être jusqu'à des profondeurs plus grandes. La région profonde n'est pas déserte, il y a une société abyssale.

Dès le lendemain, j'avais construit une drague et je constatais l'existence d'animaux nombreux et variés vivant dans le sol et sur le sol des talus et du plancher du lac jusqu'aux plus grandes profondeurs“ *(l. c. Le Léman T. III p. 232).*

Documenté sur les principaux représentants de cette nouvelle faune, F. A. Forel élargit de suite le cercle de ses observations et après avoir dragué dans les lacs de Neuchâtel, de Zurich et de Constance, il a la joie de constater que les sociétés animales vivant dans les profondeurs, soumises à des conditions biologiques particulières, existent aussi dans les grands lacs, analogues, à peu près identiques à celles qu'il a trouvées dans le Léman. Et avant même d'avoir établi le catalogue des membres de la faune qu'il vient de découvrir, il trace les grandes lignes des divers problèmes que son étude doit suggérer. „Nous sommes en présence d'un fait général, la vie dans les profondeurs du lac; nous découvrons une faune nouvelle, la faune profonde des lacs d'eau douce. Nous aspirons par ce fait à étudier cette faune d'une manière générale. Notre idéal serait de ne pas nous borner à la simple description des formes, mais de chercher à comprendre comment

les formes sont en rapport avec le milieu, comment ces faunes littorales et pélagiques se sont transformées en formes profondes; notre vœu serait de déterminer l'effet de l'habitat dans les grands fonds des lacs d'eau douce sur la morphologie et la physiologie des animaux et des plantes" *(l. c. Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman. B. s. v. d. S. nat. 1874.)* Et après avoir ainsi conçu le plan d'étude de ce nouveau domaine biologique, F. A. Forel, préoccupé de relier les faits entre eux, discute sur l'origine des faunes littorale et pélagique qui selon lui n'ont pu s'établir dans nos lacs qu'après la période glaciaire, soit après la fonte de cette vaste mer de glace qui s'étendait des Alpes au Jura; leurs origines sont à chercher dans les faunes campagnardes et lointaines des affluents, dans celles d'autres lacs éloignés; car c'est par des migrations actives ou passives qu'elles sont devenues des sociétés lacustres littorales et pélagiques. Comme les lacs suisses ne communiquent avec les autres bassins d'eau douce que par des fleuves et eaux courantes à la surface, Forel affirme que la faune profonde de chacun de ces lacs a dû par contre se modifier sur place et que dans un même lac, on doit pouvoir trouver les deux termes de la différenciation, l'espèce primitive non modifiée dans les faunes littorale ou pélagique, l'espèce modifiée adaptée au milieu, acclimatée aux nouvelles conditions d'existence dans la faune profonde et que cette différenciation n'a pu commencer avant la fin de la période glaciaire.

Pendant de nombreuses années, F. A. Forel a multiplié ses opérations de dragage et ses pêches devant Morges et ailleurs pour toujours mieux connaître les faunes et flores des lacs de la région subalpine centrale, prenant pour limites de celle-ci les lacs de Constance, du Bourget et de Côme. Il a récapitulé les résultats de ses recherches dans un important mémoire intitulé: *„Faune profonde des lacs suisses"* qui fut couronné par la Société helvétique des Sciences naturelles avec celui de son collègue, M. le professeur G. du Plessis qu'il avait entrainé à travailler cette question posée par

la Commission du prix Schläfli en 1882: *„Etudier la faune profonde de nos lacs en tenant compte des différentes classes d'animaux et des divers lacs de la Suisse.“*

Après avoir traité de la genèse des sociétés lacustres littorale, pélagique et profonde dont il a fait les recensements complets et très documentés dans son troisième volume du Léman, F. A. Forel devait réfléchir au problème plus général de l'origine des espèces. S'il se déclare évolutionniste convaincu, il est plus lamarckiste que darwiniste puisqu'il attribue une action prépondérante aux conditions du milieu qui doivent expliquer les variations que présentent les espèces lacustres, leur isolement ayant aussi contribué à les modifier. Les observations qu'il a poursuivies pendant de nombreuses années dès le printemps 1868 sur les Cygnes faux albinos qui parfois naissent blancs au lieu d'être gris, l'engagent à admettre deux possibilités pour la production de nouvelles espèces. La variation peut être due soit à une modification infinitésimale qui lentement modifiée transforme le type ancien en type dérivé, ou c'est l'apparition subite d'une variation dans la descendance qui, sans former de passage, élèvera la variété à la dignité d'espèce. Il est disposé à admettre que les deux modes agissent concurremment pour la création d'espèces nouvelles; mais suivant les circonstances, le groupe d'êtres auquel on a à faire, l'un ou l'autre peut intervenir.

Tout en enrichissant d'une quantité de matériaux nos connaissances sur les faunes lacustres, F. A. Forel entreprend, dès 1873, ses investigations sur les seiches du Léman qu'il poursuivra jusqu'en 1904. Sans doute, des savants, des riverains et des pêcheurs observateurs avaient constaté avant lui des variations régulières, comparables à de petites marées, présentées par le niveau du lac et de Saussure avait déjà étudié ce phénomène singulier avec un instrument spécial, le limnimètre; mais à F. A. Forel revient le mérite d'avoir démontré, s'aidant pour cela d'appareils enregistreurs inventés par lui, tels que son *plényramètre* et son *limnimètre enregistreur,* que ces variations sont bien des vagues d'oscillation fixe de l'eau qui balance

d'un bout du lac à l'autre selon un mouvement rythmique isochrone et d'amplitude décroissante, autrement dit dans un mouvement pendulaire. Leur amplitude est très variable, elle est en relation avec les mouvements de l'atmosphère leur début coïncide avec une rupture de l'air qui surmonte le lac, et l'allure de certaines d'entre elles peut être exprimée selon une formule. Cette étude des seiches préoccupa beaucoup F. A. Forel surtout pendant le procès, dit du Léman, porté par les Etats de Vaud, Valais et Genève devant le Tribunal fédéral et qui dura de 1877 à 1884; dès lors il est souvent revenu sur ces phénomènes dont l'explication le hantait encore quelques jours avant sa mort.

Mais l'amplitude des seiches étant en relation avec les mouvements de l'atmosphère, F. A. Forel devait être conduit par là à l'observation des courants et des vagues, des rides qu'ils provoquent dans le fond du lac, à celle des vents généraux, des brises du lac etc. Les analyses chimiques de l'eau du Léman, prélevée à différentes profondeurs à l'aide de sa *bouteille à eau* qu'il avait perfectionnée pour cela, devaient aussi l'entraîner à en étudier la couleur, la transparence, la température. Pour apprécier le premier de ces phénomènes physiques, il imagina une échelle des couleurs ou *xanthomètre* qui porte son nom, dispositif composé de 11 petits tubes contenant des mélanges divers d'une solution de sulfate de fer et d'une solution de bichromate de potasse procurant une série de teintes allant du beau bleu d'azur au jaune en passant par le vert. Cette échelle est encore utilisée par les limnologues avec le code des couleurs de von Klincksieck et Valette et le tube de Steenstrup. — On lui doit aussi les premières expériences faites dans le but de déterminer la pénétration de la lumière du jour dans la profondeur des eaux; à l'aide d'un appareil très simple qu'il avait imaginé, il démontra ce qu'on ignorait encore, que la limite à laquelle les rayons chimiques du soleil cessent d'influencer du papier sensibilisé au chlorure d'argent variait de 45 m en été, à 100 m en hiver. Dès lors des recherches poursuivies ailleurs à l'aide

de plaques photographiques extra-sensibles au gélatino bromure d'argent ont prouvé que celles-ci pouvaient être impressionnées à 200 m et au delà.

Déjà en 1874, l'attention de F. A. Forel avait été attirée sur un phénomène d'optique appelé „Gloire" causé par l'illumination inégale des poussières tenues en suspension dans l'eau et se produisant autour de l'ombre d'une personne portée sur l'eau. Quelques années plus tard, il était captivé par l'étude des mirages dont s'étaient occupés avant lui Charles et Louis Dufour, et c'est à l'étude de la plus belle de ces manifestations d'optique *„la fata Morgana"*, qu'il se consacrait encore avant sa maladie; il concluait à son propos comme suit: „Elle est le lieu d'apparition des réfractions sur eau froide qui envahissent le lac sur lequel régnaient auparavant les réfractions sur eau chaude; les masses éclairées de la plage opposée vues simultanément par les deux types de réfraction sont élevées en hauteur et apparaissent sous forme de rectangles juxtaposés de la zone striée" *(l. c.: B. s. v. d. S. nat., No. 175).*

Le problème relatif à l'origine et au passé du bassin du Léman a aussi préoccupé F. A. Forel et dans un chapitre intitulé *„Théorie du Léman"* de sa monographie limnologique, il reprend pour expliquer ce problème de géologie pure, soit l'origine de son lac, l'ancienne théorie émise par de Charpentier, développée ensuite par A. Heim. Il admet une première phase: surélévation des Alpes, développement de l'époque glaciaire, creusement des vallées d'érosion jusqu'à un niveau très profond; une deuxième phase: affaissement des Alpes, fin de l'époque glaciaire, établissement d'une contrepente dans les vallées d'érosion, apparition des lacs subalpins. Le Léman, conclut-il, est un reste non encore comblé d'une vallée d'érosion creusée par le Rhône du Valais. Il ne se ralliait pas à l'hypothèse du surcreusement des lacs par l'action des glaciers; il se représentait le relief de notre pays déjà dessiné dans ses grands traits avant la période de leur grande extension; la plupart de nos lacs existaient avant l'époque pliocène, habités par des faunes analogues à celles

que nous leur connaissons aujourd'hui; celles-ci ayant été détruites par l'envahissement des glaciers furent remplacées après leur retrait par de nouvelles populations qui se développèrent pendant l'époque quaternaire.

Si F. A. Forel doit être considéré comme le père de la limnologie, il a été un glaciologiste éminent et il a dignement continué en Suisse la tradition des de Charpentier, L. Agassiz et Desor. Comme ce domaine nous était quelque peu étranger, nous avons prié un des membres de la Commission internationale des glaciers, et l'un des collaborateurs de celui qui en fit partie pendant plus de quinze ans, de nous fournir quelques renseignements sur l'activité très grande que F. A. Forel a déployée dans l'étude de nos glaciers; nous les transcrivons tels que nous les avons reçus, en adressant nos remerciements à son auteur.

„Les travaux glaciologiques de F. A. Forel, débutent en 1871 par des *„Recherches sur la condensation de la vapeur aqueuse de l'air au contact de la glace et sur l'évaporation"* entrepris en commun avec son maître et ami, M. le prof. Ch. Dufour. Ils se poursuivent entre 1880 et 1890 avec diverses études glaciaires ayant trait spécialement à la température interne des glaciers, à la perméabilité de la glace et au grain du glacier, les variations de ce grain étant considérées comme le principal facteur des variations du glacier lui-même. Mais les recherches de Forel se portèrent bientôt de façon toute spéciale sur la question des variations périodiques des glaciers qui lui a fourni matière à plus de 50 études parues dans *„l'Echo des Alpes"*, le *„Jahrbuch du S. A. C."*, les *„Archives de Genève"*, *„l'Annuaire du club alpin français"*, *les Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, etc. etc.

C'est grâce à l'initiative et aux démarches de Forel que les variations des glaciers suisses sont étudiées depuis 1880 et mesurées maintenant chaque année par les soins des agents forestiers suisses. C'est grâce à son initiative aussi, que depuis 1895, fonctionne la Commission internationale des glaciers qui réunit toutes les observations faites sur toute l'étendue

du globe, au point de vue des variations des glaciers, et publie chaque année un rapport les résumant dans les *„Annales de glaciologie“ (Zeitschrift für Gletscherkunde).*

L'origine de ces recherches sur les variations périodiques des glaciers, remonte aux expertises faites à l'occasion du procès intercantonal plaidé devant le Tribunal fédéral, au sujet du niveau des eaux du Léman. M. de Saussure avait énoncé à cette occasion (1880) l'hypothèse que les hautes eaux du Léman, durant les étés 1876 à 1879, étaient dûes à la grande décrue des glaciers que l'on constatait à cette époque. Une réfutation de cette hypothèse n'était guère facile, car on ne savait rien à ce moment des lois régissant les variations des glaciers.

Forel adressa alors aux alpinistes et aux naturalistes un appel, en vue d'obtenir des observations sur les variations passées et actuelles des glaciers. Les matériaux ainsi recueillis formèrent une série de 12 premiers rapports. A partir du 13me, ces rapports furent augmentés des observations faites sur un certain nombre de glaciers valaisans par les agents forestiers de ce canton. A partir du 14me, ils renferment les observations faites par les agents forestiers suisses sur toute une série de glaciers situés dans les divers cantons alpins. A l'heure qu'il est 60 à 90 glaciers sont repérés et mesurés régulièrement chaque année, ou tous les deux ans au moins, en Suisse. Ces recherches restèrent quelque temps isolées, dans notre pays, mais grâce aux efforts de Forel et sur son initiative, des études analogues furent entreprises en Autriche, en Allemagne, en France, puis en Italie. Enfin en 1894, au Congrès géologique de Zurich, on institua la Commission internationale des glaciers, qui étend ses investigations sur l'ensemble du globe.

Pour se rendre compte des résultats obtenus, à la suite des recherches méthodiques entreprises ainsi sur l'initiative de Forel, il faut se rappeler qu'auparavant, la variation annuelle des glaciers, admise en théorie, n'était appuyée sur aucune démonstration expérimentale et que, si on avait constaté des variations irrégulières de longue périodicité, les

faits acquis restaient inutilisés faute d'avoir pu les soumettre à une critique suffisamment serrée. A l'heure qu'il est, à la suite des recherches instituées par Forel, les grandes lignes du phénomène se sont précisées et il les a retracées lui-même comme suit:

I. Les variations des glaciers sont des changements de volume et non pas seulement des changements de forme.

II. Au milieu de l'irrégularité des variations des glaciers, on constate parfois une certaine simultanéité d'allure.

III. De cette constatation on déduit une loi de longue périodicité: les deux phases de la période — crue et décrue — durent l'une et l'autre des séries d'années.

Cette lenteur d'allure de la périodicité, indique la prédominance d'un facteur à modifications longues et d'action lointaine.

La longueur de cette période est peut-être égale à celle du cycle de Brückner (35 ans) mais tous les glaciers ne réagissent pas à chaque retour de période; à quelques uns manquent une ou plusieurs périodes.

IV. Outre les variations cycliques, les glaciers présentent des variations de périodicité annuelle.

V. Les variations de volume des glaciers sont dûs à deux facteurs: L'alimentation qui tend à augmenter le volume du glacier; la fusion qui tend au contraire à le diminuer.

Le facteur „alimentation" exerce l'action dominante sur les variations des glaciers: la phase de crue est courte; la phase de décrue prolongée. Le glacier fond sur place, après avoir fait une poussée en avant, lorsque l'alimentation cesse d'être dominante. La crue est un accident.

VI. La phase de crue se développe successivement sur les divers glaciers. La phase de décrue commence le plus souvent simultanément pour l'ensemble des glaciers d'une région.

La fin de la crue est dûe ou à l'action d'un été très chaud ou à l'extinction de la poussée en avant, par arrêt de l'excès d'alimentation.

Tels sont les résultats obtenus par 30 ans d'observations et de recherches. Si le problème n'est pas encore absolument élucidé, si la théorie des variations glaciaires n'est pas encore arrêtée sur des bases absolument sûres, la question a cependant fait durant cette période un pas gigantesque vers sa solution définitive; elle le doit avant tout à Forel qui dans ce domaine s'est montré à la fois initiateur, observateur et organisateur. Son nom est désormais indissolublement attaché à l'étude des glaciers et spécialement à celle de leurs variations."

Par ses études de limnimétrie pure, tout en serrant le problème de l'origine des seiches, F. A. Forel devait aussi s'intéresser aux phénomènes sismologiques; dans ce domaine encore, il apporta sa même rigueur d'observation scientifique, provoquant partout des enquêtes auxquelles ont répondu bien des personnes; plusieurs d'entre elles adressèrent même leurs impressions „à M. le professeur F. A. Forel, directeur des tremblements de terre, Morges"; un de ses collègues et amis M. le professeur Früh, a bien voulu résumer à notre intention ce qu'il a été comme sismologiste.

Sur la proposition faite en 1878 par MM. F. A. Forel, Hagenbach et A. Heim la Société helvétique des Sciences naturelles décida de constituer une Commission suisse pour l'étude des tremblements de terre et il en fit toujours partie dès 1879, ses collègues de la commission n'ayant pas voulu accepter sa démission lorsqu'en 1892, il fut nommé Président central, parce qu'ils ne pouvaient pas se passer de ses lumières dans ce domaine si particulier.

De 1880, date une traduction française d'une notice rédigée par son collègue M. le professeur A. Heim sur les tremblements de terre et leur étude scientifique; elle est destinée avant tout à renseigner le public sur ces phénomènes, à lui fournir des instructions sur la manière de les observer sans l'aide d'instruments spéciaux, l'engageant à répondre à un questionnaire succint rédigé par la commission préposée à l'étude des tremblements de terre en Suisse. Comme à la même époque où F. A. Forel imaginait son échelle pour mesurer

le degré d'intensité des secousses sismiques, le professeur Rossi de Rome avait conçu une échelle à peu près semblable en 1882, les sismologistes les ont confondues en une seule qu'ils appellent l'échelle Rossi Forel.

C'est par lui que la Suisse a pu prendre en 1901 une part prépondérante à la fondation de l'Association sismologique internationale ayant son bureau central à Strasbourg. En 1906 il assiste à Rome à la première réunion de celle-ci et y suggère l'idée intéressante d'un concours d'instruments sismologiques; elle vote sa proposition faite en ces termes: „La commission permanente ouvre un concours pour la désignation d'un sismographe de sensibilité moyenne déstiné à enregistrer les tremblements de terre régionaux; l'appareil doit donner une trace suffisamment précise de tout sisme d'intensité moyenne survenu dans un rayon de 500 km de l'observation.“ A la seconde réunion de la Commission internationale permanente qui eut lieu en 1907, il provoqua encore la publication d'un catalogue des tremblements de terre. Comme vice-président de cette Commission internationale, il fut chargé d'organiser les travaux de la réunion qu'elle tint en 1910 à Zermatt. Si F. A. Forel n'a pas beaucoup publié de travaux originaux dans la science sismologique, il lui a cependant rendu de réels services dont se souviendront certainement ses collègues de l'Association internationale et de la Commission de la Société helvétique.

A partir de 1900, la science météorologique s'est aussi enrichie de quelques études qu'il a publiés sur le cercle de Bishop, les poussières éoliennes dans l'atmosphère; il a pris l'initiative, encouragée aussitôt par la Confédération, de l'étude commencée vers cette époque des hautes régions de l'atmosphère à l'aide d'un nouveau moyen d'investigation, les ballons-sondes.

Comme il avait été un des premiers à faire remarquer en 1899 la corrélation qui existe entre les sommes thermiques de l'année et la teneur en sucre des raisins, il avait pris l'habitude de publier tous les 10 jours dans la Gazette de Lausanne

sous la rubrique: „*Avancement de l'année*" une brève statistique reproduite par beaucoup de journaux vaudois, dans laquelle il résumait les sommes thermométriques observées à la station météorologique du Champ de l'Air, indiquant ensuite si à telle date l'année était en avance ou en retard. Il voulait par là être utile à nos vignerons et à nos agriculteurs, et les articles signés F. A. F. avaient popularisé le nom du savant; ce fut un grand chagrin pour lui quand il s'aperçut, sa maladie s'aggravant, qu'il ne pouvait plus même se livrer à cette occupation.

Pour se distraire de ses travaux de limnologie, de glaciologie, de sismologie, F. A. Forel trouvait le temps de faire de l'archéologie et de l'histoire. On lui doit en effet plusieurs publications dans ces deux domaines; entre autres une étude très originale sur le cimetière du Boiron, près de Morges, dont il rapporte toutes les pièces qui y ont été trouvées au bel âge du bronze, parce qu'il considère cette station comme un cimetière de palafitteurs; c'est ainsi qu'il a dénommé les habitants des stations lacustres qu'il connait bien pour avoir souvent cherché les restes de leur civilisation rudimentaire dans les stations découvertes par Troyon en 1854 et explorées d'abord par le président Forel. Les trésors provenant de la grande cité de Morges, de la station de l'Eglise, de celle des Roseaux, ont été déposés par F. A. Forel, en souvenir de son père, au Musée cantonal où ils forment un tout très instructif, parce que d'emblée, en examinant la collection Forel, on est renseigné sur ce qu'étaient les mœurs de ces populations habitant sur pilotis dans les stations connues du Léman.

Dans sa conférence „*Le jubilé des palafittes*" faite en 1904 à la 87e assemblée de la Société helvétique des Sciences naturelles à Winterthour, F. A. Forel a tenu à célébrer le jubilé cinquantenaire de la découverte des anciens palafittes des lacs suisses dont le Dr Ferdinand Keller provoqua l'étude en Suisse et à l'étranger en relatant les belles trouvailles faites en 1854 à Dollikon près de Meilen à la suite de l'abaisse-

ment considérable des eaux du lac de Zurich qui mirent à découvert des bois travaillés, des pilotis, des outils, des armes de pierre etc. Cette découverte généralisée par son auteur provoqua partout en Suisse et ailleurs des recherches qui furent à Morges très fructueuses et rendirent de grands services à la préhistoire; elle méritait d'être rappelée à son cinquantenaire. F. A. Forel fut l'un des membres fondateurs de la Société vaudoise d'histoire et d'archéologie qui a entendu de lui plusieurs communications intéressantes; il connaissait à fond l'histoire du canton de Vaud et de sa ville natale. L'an dernier il avait publié dans la Revue historique vaudoise un intéressant article intitulé *„Souvenirs de jeunesse d'Antoine de Poliez"*.

F. A. Forel ne ressemblait en rien à ces mandarins de la science qui, enfermés dans leur tour d'ivoire, dédaignent d'informer autrui de leurs connaissances et de leurs découvertes, il voulait que la science fut utile à tous et pour cela il chercha toujours à la rendre populaire. Très nombreux sont les articles scientifiques de bonne vulgarisation qu'il a publiés dans divers journaux et revues; très captivantes furent toujours les conférences ou causeries qu'il a faites dans le canton, en Suisse, à l'étranger, sur des sujets qui lui étaient chers et qu'il savait mettre habilement à la portée des gens du monde. C'est pour populariser l'étude scientifique du Léman, qu'il rédigea en 1877 sa *Notice sur l'histoire naturelle du Léman* qui a paru dans un volume sur Montreux; le *„Lac Léman"* publié en 1886 en est une seconde édition remaniée. Ce modeste petit volume est un chef d'œuvre en son genre et il n'aurait pu être mieux fait pour le public auquel F. A. Forel le destinait; il est aussi répandu chez nous que le *„Handbuch der Seekunde"* publié à Stuttgart en 1901.

F. A. Forel a rendu un service signalé à notre pays en dénonçant le premier le péril phylloxérique alors que le terrible insecte avait déjà envahi les vignobles du midi de la France. Après avoir constaté les désastres causés par cet ennemi, il est effrayé par ses importants dégâts et publie à son sujet une première notice très suggestive; il voit

le danger qui menace le vignoble vaudois. Alors député au Grand conseil, il se hâte d'informer ses collègues des ravages causés par le *Phylloxera vastatrix*. Le 5 juin 1871, le Grand Conseil vaudois à la suite de son interpellation, votait un décret avec pleins pouvoirs accordés au Conseil d'Etat pour prendre les mesures propres à prévenir et à combattre l'introduction dans le canton de la maladie nouvelle qui règne sur une partie du vignoble français. Le Conseil d'Etat était autorisé à ordonner après due constatation l'arrachage, moyennant indemnités, des ceps de vigne reconnus atteints par la maladie. F. A. Forel fut encore chargé de continuer ses recherches et de lui faire un nouveau rapport. En 1874, on constatait l'insecte dévastateur dans trois vignes de Prégny, d'où venait-il? Forel découvrait bientôt qu'il sortait des serres à raisins de M. A. de Rothschild où il avait été apporté non de France, mais d'Angleterre. Le Conseil d'Etat du canton de Genève en appela aux connaissances de Forel qui avec C. Vogt professeur et L. Archinard agronome, lui firent des propositions qui furent acceptées. La lutte entreprise fut si bien menée que cette première invasion phylloxérique put être enrayée. Lors de la seconde invasion, en juin 1886, le Phylloxera fut constaté pour la première fois dans une vigne de Founex par le visiteur du cercle de Coppet, M. Dutoit. Grâce à la prévoyance des autorités cantonales qui en avaient été sollicitées par Forel, le vignoble disposait déjà d'un service organisé de surveillance et de lutte placé sous la direction d'une commission phylloxérique cantonale. Ce furent deux membres de cette commission, MM. les professeurs Forel et Schnetzler qui prirent sur l'invitation du Département, les premières mesures de désinfection et d'extinction à l'aide du sulfure de carbone qui ne devait plus être abandonné. Lors du début de l'invasion du terrible ennemi en Suisse, ce fut une commission fédérale dont F. A. Forel faisait encore partie avec C. Vogt et V. Fatio, qui proposa au Conseil fédéral les mesures préventives et énergiques à prendre pour empêcher la destruction rapide et totale de la vigne en Suisse.

F. A. Forel a certainement contribué au développement de la pisciculture dans notre pays par la publication de ses statistiques sur le rendement de la pêche dans le Léman; il aimait à les faire paraître dans ces dernières années après enquêtes multiples et serrées faites par lui auprès des maîtres pêcheurs et chez les grands marchands de poissons. Déjà en 1868, il s'était livré à une étude approfondie d'une maladie épizootique qui sévissait alors chez les Perches du Léman et qu'il attribua à un microorganisme répandu dans le sang provoquant une sorte de *typhus*.

Les Autorités fédérales ont eu très souvent recours aux vastes connaissances et aux aptitudes si variées de F. A. Forel. Il a représenté la Suisse aux conférences de l'Association internationale pour l'étude des tremblements de terre qui tint ses assises à Strasbourg en 1901, en 1903, en 1906 à Rome et à Zermatt en 1910, à la Commission internationale pour l'étude des glaciers; il fut son délégué à la Commission des études cartographiques et scientifiques du lac de Constance pour lesquelles il avait élaboré un programme très détaillé; sa collaboration précieuse à cette œuvre lui valut la décoration de l'ordre de la couronne de Wurtemberg; en 1896 il représenta encore la Suisse à la conférence du Catalogue scientifique international et en 1908 au IXme Congrès international de géographie à Genève. — Il faisait partie de la Commission des examens pour la maturité fédérale et il représentait la limnologie au sein du Comité de perfectionnement international de l'Institut océanographique créé par le Prince Albert Ier de Monaco.

En raison de ses beaux travaux sur les glaciers, il avait été nommé membre honoraire du Club alpin suisse qui n'accorde cette distinction qu'à quelques personnes très méritantes et de l'Alpine Club de Londres, alors même qu'il n'avait pas rempli la condition imposée pour faire partie de cette association qui est de poser le premier le pied sur une cîme vierge; il y a deux ans, la Société royale d'Edimbourg lui avait aussi adressé cette distinction flatteuse. Pour honorer

l'ensemble de ses travaux sur la physique du globe, la Société de géographie de France, sur le rapport du Prince Roland Bonaparte, lui avait décerné le Prix William Huber attribué pour la première fois en 1896.

F. A. Forel faisait partie comme membre ordinaire ou honoraire de nombreuses sociétés scientifiques, d'associations ayant un caractère d'utilité publique, et à toutes, il a toujours apporté sa collaboration active et précieuse, désirant par là contribuer au développement intellectuel de son pays. Mais il s'est plus particulièrement donné à la Société vaudoise des Sciences naturelles et à la Société helvétique des Sciences naturelles. Il faisait partie de la Société vaudoise depuis 1864; il l'a présidée deux fois en 1872 et en 1901; en reconnaissance des services rendus, celle-ci l'avait nommé membre émérite. Nul ne s'est consacré avec autant de fidélité à cette association qu'il considérait comme sa seconde famille et à laquelle il ne cessa d'apporter les fruits de son activité féconde et bienfaisante. Le 7 décembre 1864, il y présentait son premier travail intitulé „*Visites scientifiques à la grotte des Fées de Saint Maurice en Valais*"; or à partir de cette date son nom paraîtra toujours soit dans les procès verbaux des séances, soit dans le *Bulletin de la Société vaudoise* dans lequel il a publié la plus grande partie de ses travaux originaux sur le Léman. Si, pendant 48 ans, F. A. Forel a entretenu avec un soin jaloux le culte de la recherche désintéressée dans notre association scientifique cantonale, il n'a jamais cessé de s'intéresser à son ménage intérieur avec beaucoup de sollicitude et de bienveillance; rappelons entre autres faits récents, qu'il a été le promoteur de la „*Fondation Louis Agassiz*" pour l'encouragement des recherches scientifiques dans notre canton.

C'est avec le plus vif intérêt, tous les naturalistes suisses qui assistaient en 1910 à la réunion de Soleure le savent, qu'il suivait les préparatifs de l'expédition suisse organisée par le Dr de Quervain qui, en compagnie de collaborateurs entendus, se proposait de traverser de l'ouest à l'est l'intérieur

de Groenland. Et c'est avec une réelle joie qu'il annonçait de 6 décembre à la Société vaudoise réunie en séance que son élève et ami M. le professeur P. Mercanton avait été invité à faire partie de l'état-major de l'expédition en qualité de glaciologue et de météorologiste et c'est dans cette même séance, la dernière à laquelle il put encore assister, souffrant déjà du mal qui devait l'emporter, qu'il invita le Comité à nommer une commission chargée d'organiser une souscription dans le canton pour aider aux frais de l'expédition grœnlandaise; il proposa en outre que la somme de 500 francs disponible de la caisse de la fondation L. Agassiz fut versée à cette souscription. Combien eût-il été heureux d'apprendre, celui qui avait si généreusement encouragé les vaillants explorateurs suisses, la réussite pleine et entière de leur mission, et qu'ils avaient découvert des territoires inconnus, une montagne haute de 2700 m qu'ils appelèrent *Mont Forel* pour consacrer le nom du savant glaciologiste, de l'homme de cœur qu'ils ne devaient plus revoir.

F. A. Forel se fit recevoir membre de la Société helvétique des Sciences naturelles en 1864; dès cette date, il assista à toutes ses réunions y faisant souvent des conférences, apportant dans les sections de zoologie, de physique les fruits de son labeur.

En 1885, l'assemblée réunie au Locle ayant décidé de créer une catégorie de membres à vie, il fut un des premiers à se faire recevoir dans celle-ci. Quelques dates démontreront l'activité inlassable et fidèle qu'il a consacrée à notre association. Dès 1871, il ne cessa de faire partie de diverses commissions dont plusieurs furent instituées sur son initiative dans le but de poursuivre l'étude de diverses questions intéressantes et utiles pour la science et l'histoire naturelle de notre pays. De 1871 à 1892 il fut membre de la Commission des mémoires qu'il présida de 1880 à 1892 et dès 1899 il a appartenu à la Commission du prix Schlæfli. Il a été un des fondateurs de la Commission des tremblements de terre dont il a fait partie dès 1878, il était encore membre de la Commission des glaciers depuis 1898 et de celle des

études limnologiques depuis 1887. De 1899 à 1907 il a encore appartenu à la Commission météorologique et il eut l'honneur de présider avec une rare distinction de 1892 à 1898 le Comité central de notre vénérable Société ayant son siège à Lausanne.

Par les divers mandats qui lui avaient été confiés et dont il avait bien voulu se charger, il a été attaché à la direction de notre Société pendant 18 ans consécutifs. Dans sa première séance tenue à Bâle en 1910, le sénat de la Société helvétique reconnaissant les importants services que F. A. Forel lui avait rendus, le désignait, avec le Président central en fonction, pour la représenter au sein de *l'Association internationale des Académies scientifiques.* Si nous rappelons ces beaux états de service de F. A. Forel, c'est pour bien faire ressortir la très grande place qu'il a occupée au sein de notre Société qu'il incarnait, à laquelle il s'est beaucoup consacré et qui fut souvent l'objet de sa générosité. Avec son ami, le regretté professeur Hagenbach-Bischoff, il en a été un fidèle d'entre les fidèles de ses membres. Par l'action très personnelle qu'il a exercée soit dans le sein des commissions dont il faisait partie, soit comme Président du comité central périodique, il a puissamment contribué au développement scientifique de notre Société pour la rapprocher toujours davantage des Académies mondiales qui en ont fait en 1910 leur sœur cadette.

Quoique absorbé par une foule d'occupations et de travaux variés, F. A. Forel trouva le temps de se consacrer aux affaires publiques. Il a appartenu au Conseil communal de Morges de 1867 à 1909, il a présidé ce corps pendant plusieurs années. De 1870 à 1874, il a siégé au Grand conseil vaudois; en 1906 il se laissa porter, sur le désir de ses coréligionnaires politiques, comme candidat libéral au Conseil national, mais il ne fut pas élu, ce qui du reste n'altéra en aucune façon sa manière d'être vis-à-vis de tous ses concitoyens électeurs. A la mort de son cher maître et ami le professeur Charles Dufour, il dut accepter la présidence du

comité de l'Ecole supérieure et gymnasiale des jeunes filles de Morges au développement de laquelle il s'intéressa pendant de nombreuses années.

Choyé par tous les siens, n'ayant eu que des amis, libéré des soucis de la vie matérielle, F. A. Forel était une personnalité rayonnante de droiture, de sympathie et de bonté; il a exercé une influence bienfaisante sur tous ceux qui ont eu le bonheur de le connaître; nombreux sont les jeunes débutants dans la carrière de naturaliste ou de l'enseignement, qui se souviendront toujours des précieux encouragements qu'il leur a prodigués. Il était le type du savant aimable et modeste; par la persévérance et l'activité qu'il a déployées dans tout ce qu'il faisait, il a été pour eux non seulement un maître, mais un éducateur, leur apprenant tout ce que la science a de précieux quand on veut s'y consacrer. Heureux lui-même par la recherche de la vérité scientifique à laquelle il avait consacré sa vie, il voulait que d'autres le fussent aussi et en ressentissent les mêmes bienfaits, pour qu'ils devinssent à leur tour ce qu'il fut toujours, un amant de la nature.

Au nom de ses amis scientifiques, pour rendre hommage au savant, à l'homme de bien que fut F. A. Forel, M. le professeur Heim lui adressait, lors de ses obsèques, le touchant et ultime adieu que voici:

Verehrte Trauerversammlung!

Als ich vor einigen Wochen den Verstorbenen zum letzten Male auf dem Krankenlager sah, da sagte er: „Das Leben war doch reich an Schönem, und ich habe viele Freunde und, soviel ich weiss, *keine Feinde*".

Ja, Freund! Du hast enorm viel gearbeitet und mit uns und unter uns gearbeitet für die Wissenschaft und ihr Gedeihen in unserem Vaterlande, in den verschiedensten Stellungen, in allen Kreisen, mit festen Absichten, mit starkem Wollen, mit voller Begeisterung — und doch: Du hast keine Feinde!

Warum hast Du nur Freunde?

Die Erforschung der Wahrheit, die Mehrung der Erkenntnis war Dir die göttlichste Pflicht und die höchste Freude des Menschengeistes. Du hast, zum Forscher geboren, nur um der Wahrheit willen gearbeitet. Kleinliche oder persönliche Interessen, persönlicher Ehrgeiz haben Dich nie gestört und Deine Absichten und Auffassungen nie getrübt. Du bist gross und edel und friedvoll und rein geblieben allüberall. Deine echte, hohe Toleranz, Deine persönliche Teilnahme, Dein Wohlwollen, und vor allem Deine warme, mitreissende Begeisterung, sie wurden überall fühlbar, sie setzten alle in Deinen beglückenden Bann. Es war im Umgang mit Dir, als ob man beständig den Ton einer herrlichen Glocke hören würde, verkündend die Grösse Deiner Seele, die Reinheit Deiner Absicht.

Darum hast Du keine Feinde!

Aber Du hast viele Freunde!

Deine Freunde danken Dir für alles, was Du ihnen gewesen bist und alles Gute, das Du ihnen getan hast! Sie danken Dir für alles, was Du der Wissenschaft und Deinem Vaterlande geleistet hast. Wir wollen Dein Erbe ehren und hüten.

Aber ein schweres Leid, Freund, hast Du uns getan, Du hast uns zu früh verlassen!

Dein Geist der Wahrheit und der Reinheit, die Grösse Deiner Seele und Deine Liebe, sie mögen mit Deinem Andenken walten unter uns für und für!

Oui, le souvenir du maître éminent et si bon que fut le professeur F. A. Forel restera aussi gravé dans le cœur de ses nombreux disciples qui s'efforceront de suivre son exemple dans la voie du devoir qu'il a si noblement parcourue pendant toute sa vie.

Prof. Dr. Henri Blanc.

Plusieurs journaux de la Suisse romande tels que la *„Gazette de Lausanne“*, le *„Nouvelliste vaudois“*, la *„Revue“*, le *„Journal et l'Ami de Morges“*, le *„Journal de Genève“*, la *„Patrie Suisse“*, la *„Semaine littéraire“*, *„l'Echo des Alpes“* ont consacré à la mémoire de professeur F. A. Forel des articles nécrologiques dans lesquels on trouvera les allocutions prononcées lors de ses obsèques et divers renseignements qui ne pouvaient pas être relatés dans cette notice.

Publications scientifiques du Dr F. A. Forel à Morges, professeur honoraire de l'Université de Lausanne. [1])

Limnologie.

1. Galets sculptés par des larves de Névroptères. Lettre à M. le Dr J. de la Harpe. Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles, IX, 239, Lausanne 1866.
2. Notes sur une maladie épizootique qui a sévi chez les Perches du lac Léman. Bull. S. V. S. N., IX, 599, Lausanne 1868.
3. Etude sur le typhus des Perches, epizooties de 1867 et 1868 (en collaboration avec le Dr G. du Plessis). Bull. de la Société médicale de la Suisse romande, II, 211, 229, Lausanne 1868.
4. Faux albinisme de trois jeunes cygnes de Morges en 1868. Bull. S. V. S. N., X, 132, Lausanne 1869.
5. Introduction à l'étude de la faune profonde du lac Léman. Bull. S. V. S. N., X, 217, Lausanne 1869.
6. Thèses de géographie physique. Bull. S. V. S. N., X, 468, Lausanne 1870.
7. Comparaison du débit du Rhône à Genève avec la hauteur de l'eau météorique. Bull. S. V. S. N, X, 445, Lausanne 1870.
8. Notice sur les brises du lac Léman. Bull. S. V. S. N., X, 668, Lausanne 1871.
9. Rapport sur l'étude scientifique du lac Léman. Bull. S. V. S. N., XI, 401, Lausanne 1872.
10. Les taches d'huile du lac Léman. Bull. S. V. S. N., XII, 148, Lausanne 1873.
11. Etude sur les seiches du lac Léman,
    Ire étude, Bull. S. V. S. N., XII, 213, Lausanne, 1873,
    IIe » » » XIII, 510, » 1875.
12. La faune profonde du lac Léman. Discours prononcés devant la Société helvétique des Sciences naturelles.
    Ier discours, 18 août 1873, Actes de Schaffhouse, p. 136.
    IIe discours, 12 septembre 1874, Actes de Coire. p. 129.
13. Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du lac Léman.

---

[1]) Cet index bibliographique a été rédigé par M. F. A. Forel pour paraître dans un recueil que l'Université de Lausanne prépare à l'occasion de l'Exposition nationale de 1914.

Ie série, Bull. S. V. S. N., XIII, 1, Lausanne 1874,
IIe » » » XIV, 97, » 1875,
IIIe » » » XIV, 201, » 1876,
IVe » » » XV, 497, » 1878,
Ve » » » XVI, 149, » 1879,
VIe » » » XVI, 313, » 1879.

14. Une variété nouvelle ou peu connue de la Gloire étudiée sur le lac Léman. Bull. S. V. S. N., XIII, 357, Lausanne 1874.
15. Enquête sur l'épizootie de typhus qui a sévi sur les Perches du lac Léman, en 1873. Bull. S. V. S. N., XII, 400, Lausanne 1874.
16. Carte hydrographique du lac Léman, Feuilles 438 (bis), 438, (ter), 440 et 440 (bis), de l'Atlas Siegfried. Archives des Sciences physiques et naturelles. Genève. LII, 5, 1875 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Bex 1877, p. 46.
17. Sur les seiches du lac Léman. C. R. Acad. Sc. LXXX, 107, 1875.
18. Les seiches des lacs. Discours prononcés devant la Société helvétique des Sciences naturelles.
    Ier discours, 14 septembre 1875, Actes d'Andermatt, p. 157.
    IIe discours, 14 août 1878. Actes de Berne, p. 203.
19. Le limnimètre enregistreur de Morges. Archives. Genève. LVI. 305, 1876 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Bâle 1876, p. 44.
20. Les seiches, vagues d'oscillation fixe des lacs. Annales de Chimie et Physique, IX, 78, Paris 1876 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Locle 1885, p. 51.
21. La formule des seiches. C. R. Acad. Sc. Paris, LXXXIII, 712, 1876.
22. Notice sur l'histoire naturelle du lac Léman. Montreux. Par E. Rambert. Neuchâtel 1877.
23. Sur la transparence des eaux du lac Léman. C. R. Acad. Sc. LXXXIV, 311, 1877.
24. Essai monographique sur les seiches du lac Léman. Archives. Genève. LIX, 50, 1877.
25. Etude sur les variations de transparence des eaux du lac Léman. Archives. Genève. LIX, 137, 1877.
26. Contributions à l'étude de la limnimétrie du lac Léman,
    Ie série, Bull. S. V. S. N., XIV, 589, 1877,
    IIe » » » XV, 129, 1878,
    IIIe » » » XV, 305, 1879,
    IVe » » » XVI. 641, 1880,
    Ve » » » XVII, 285, 1881.
27. Notes sur les galets sculptés. Bull. S. V. S. N., XV, 27, 43, 75, XVI, 473, Lausanne 1877—1879.
28. Faunitische Studien in den Süsswasserseen der Schweiz. Zeitschr. f. wiss. Zool. XXX, 383, suppl. Band, Leipzig 1878.

29. Les seiches des lacs et leurs causes. C. R. Acad. Sc. LXXXVI, 1500, 1878.
30. Les causes des seiches. Archives. Genève. LVIII, 113, 1878.
31. Seiches and Earthquakes. Nature XVII, 281, London 1878.
32. Les ténevières des lacs suisses. Archives. Genève. I, 430, 1879.
33. Le problème de l'Euripe. C. R. Acad. Sc. LXXXIX, 859, 1879.
34. Les ténevières artificielles des cités lacustres. Indicateur d'Antiquités suisses, III, 905, Zürich 1879.
35. La température des lacs gelés. C. R. Acad. Sc., XC, 322, 1880.
36. Les seiches dicrotes. Lettre à M. J.-L. Soret. Archives. Genève. III, 5, 1880 et Actes Soc. helv. Sc. nat. St-Gall 1879, p. 72.
37. Températures lacustres. Recherches sur la température du lac Léman, et d'autres lacs d'eau douce,
Ie série. Archives. Genève. III, 501, 1880,
IIe » » » IV, 89, 1880.
38. Congélation des lacs suisses et savoyards pendant l'hiver 1879-80. Echo des Alpes, XVIe année, 94 et 149, Genève 1880.
39. Seiches et vibrations des lacs et de la mer. Association pour l'avancement des Sciences. Congrès de Montpellier, 30 août 1879, 493, Paris 1880.
40. Faunes lacustres de la région subalpine. Association française pour l'avancement des Sciences. Congrès de Montpellier, 29 août 1879, 744, Paris 1880.
41. Les échantillons de limon dragués dans les lacs d'Arménie. Lettre à M. le Dr Al. Brandt. Bulletin Académie Impériale des Sciences, St Petersbourg, X, 743, 1880.
42. La température des lacs gelés. La Nature. VIII, 1, 289, Paris 1880.
43. Limnimétrie du Léman. Etude comparative des coordinations. E. Plantamour et F. A. Forel. Procès du Léman, Matériaux, 45, Lausanne 1881.
44. Les rides de fond, étudiées dans le lac Léman. Archives. Genève. X, 39, 1883.
45. Dragages zoologiques et sondages thermométriques dans les lacs de Savoie. Revue savoisienne, XXIV, 87, Annecy, 1883.
46. Sondages zoologiques et thermométriques dans les lacs de Savoie. C. R. Acad. Sc. XCVII, 859, 1883.
47. Etudes zoologiques dans les lacs de Savoie. Revue savoisienne, XXV, 1, Annecy 1884.
48. Faune profonde des lacs suisses. Mémoire couronné par la Société helvétique des sciences naturelles. Nouv. mém. Soc. helv., XXIX, 2, Zürich, 1885.
49. Ravins sous-lacustres des fleuves glaciaires. C. R. Acad. Sc., CI, 725, 1885.

50. Moraine sous-lacustre de la Barre d'Yvoire. C. R. Acad. Sc., CII, 328, 1885.
51. Le lac Léman, précis scientifique. 2e édition, revue et augmentée (voir no 44), librairie Georg, Genève et Bâle, 1886.
52. Inclinaison des couches isothermes dans les eaux profondes du lac Léman. C. R. Acad. Sc., CII, 712, 1886.
53. Carte hydrographique du lac des IV Cantons. Archives. Genève. XVI, 5, 1886.
54. Température des eaux profondes du lac Léman. C. R. Acad. Sc., CIII, 47, 1886.
55. Illusion de grossissement des corps submergés dans l'eau. Bull. S. V. S. N., XXII. 81, Lausanne 1886.
56. La Barre d'Yvoire du lac Léman. Bull. S. V. S. N., XXII, 125, Lausanne 1886.
57. Programme d'une étude scientifique du lac de Constance. Protokolle der Konferenz der Vertreter der 5 Bodenseeuferstaaten, 20, Friedrichshafen, 1er oct. 1886.
58. Programme d'études limnologiques pour les lacs subalpins. Archives. Genève. XVI, 471, 1886.
59. Micro-organismes pélagiques des lacs de la région subalpine. Rev. scient. XXXIX. 113, Paris, 1887.
60. Le ravin sous-lacustre du Rhône dans le lac Léman. Bull. S. V. S. N., XXIII, 85, Lausanne 1887.
61. La pénétration de la lumière dans les lacs d'eau douce. Festschrift für Albert von Kölliker. Leipzig 1887.
62. Instructions pour l'étude des lacs. Imprimées par ordre de la Société impériale russe de géographie, St Pétersbourg, 1887.
63. Commissions d'études limnologiques. Act. Soc. helv. des Sc. nat. Rapport préliminaire et propositions. Actes de Frauenfeld, 86, 1887. — Rapports annuels 1887—1892. Actes de Soleure. 133, 1888. — Actes de Lugano, 97, 1889. — Actes de Davos, 114, 1891. — Actes de Fribourg, 100, 1892. — Actes de Bâle, 112, 1892.
64. Le lac bleu de Lucel. Gazette de Lausanne, 7 octobre 1887.
65. Le débit du Rhône et la capacité du lac de Genève. La Nature, XVI, 1, 94, Paris 1888.
66. L'éclairage des eaux profondes du Léman. Association française pour l'avancement des sciences. Congrès d'Oran, 30 mars 1888. Paris 1888.
67. La mousse de la moraine d'Yvoire. Bulletin de l'Association pour la protection des plantes, no 6, 18, Genève 1888.
68. Expériences photographiques sur la pénétration de la lumière dans les eaux du lac Léman. C. R. Acad. Sc., CVI, 1004, 1888.

69. Les micro-organismes pélagiques des lacs de la région subalpine. (V. nº 105.) Bull. S. V. S. N., XXIII, 167, Lausanne 1888.
70. La capacité du lac Léman. Bull. S. V. S. N., XXIV, 1, Lausanne 1888; Archives. Genève. XXI, 128, 1889.
71. Images réfléchies sur la nappe sphéroïdale des eaux du lac Léman. Bull. S. V. S. N., XXIV, 77, Lausanne 1888; Archives. Genève. XXI, 235, 1889.
72. Classification thermique des lacs d'eau douce. C. R. Acad. Sc., CVIII, 587, Paris 1889; Archives. Genève. XXI, 368, 1889.
73. Riserche fisiche sui laghi d'Insubria. R. Instituto Lombardo, R. C. ser. II, XXII, fasc. XVII, Milano 1889.
74. Allgemeine Biologie eines Süsswassersees, in Otto Zacharias „die Tier- und Pflanzenwelt des Süsswassers", 1, Leipzig 1891.
75. Gamme, soit échelle de tons pour l'étude de la couleur des lacs. Morges 1891 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Soleure 1888, p. 65.
76. Les lacs de la Vallée de Joux. Gazette de Lausanne, 28 septembre 1891; Archives. Genève. XXVII, 250, 1892.
77. La carte idrografica dei laghi Svizzeri. Cosmos, XI, 16, Torino 1892.
78. Les cartes hydrographiques des lacs suisses. C. R. du Ve congrès international des Sociétés géographiques, 517, Berne 1892.
79. La congélation des lacs suisses et savoyards dans l'hiver de 1891. Archives. Genève. XXVII, 48, 1892.
80. La congélation du lac du Grand-Saint-Bernard. Archives. Genève. XXVIII, 44, 1892.
81. Le Léman. Monographie limnologique, tome I, Lausanne 1892; tome II, Lausanne 1895 (Librairie Rouge, Lausanne).
82. Die Temperaturverhältnisse des Bodensees. Übersetzt von Eberhard Graf Zeppelin. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees, Heft XXII, Lindau 1893.
83. Die Schwankungen des Bodensees. Übersetzt von Eberhard Graf Zeppelin. Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees, Heft XXII, Lindau 1893.
84. Oscillazioni del Lago di Lugano. Gazetta ticinese, Lugano, 25 novembre 1893.
85. Zoologie lacustre. Archives. Genève. XXXII, 588, 1894.
86. La limnologie branche de la géographie. C. R. du VIe Congrès international de Géographie. Londres 1896.
87. Handbuch der Seenkunde. Allgemeine Limnologie. Stuttgart 1901 (Engelhorn).
88. Le Léman. Monographie limnologique. Tome III. Lausanne 1904 (Rouge et Cie).
89. Le Léman. Article du Dictionnaire géographique de la Suisse. III, 67, Neuchâtel 1904.

90. Epitomé du Léman. Livret des excursions scientifiques du IXe Congrès international de géographie, 115, Genève 1908.
91. Les Seiches des lacs. VIIe Congrès international de géographie, Berlin 1899. Verhandl., 255, Berlin 1900.
92. Les oscillations des lacs. (En collaboration avec Dr Ed. Sarasin de Genève). Congrès internat. de Physique de Paris. C. R., III, 394, Paris 1900.
93. Vibrations de la mer et des lacs. Archives. Genève. XXVII, 161, 1909.
94. Seiches des lacs et ouragans-cyclones. Acad. Sc. Paris. C. R., CXXIV, 1074, 1897.
95. Les seiches des lacs et les variations locales de la pression atmosphérique. Archives. Genève. IV, 39, 1897.
96. Sur les seiches. Bull. S. V. S. N., XL, p. V, XXVII, Lausanne 1904.
97. La variation thermique des eaux. Acad. Sc. Paris. C. R. CXXXII, 1089, 1901.
98. Etude thermique des lacs du nord de l'Europe. Archives. Genève. XII, 35, 1901.
99. Dates de la congélation des lacs de Joux. Fentes et fendues de la glace. Bull. S V. S. N., XXXIII, 96, Lausanne 1897.
100. Les flaques d'eau libre dans la glace des lacs gelés. Ibid. XXXIV, 272, Lausanne 1898.
101. Recherches sur la transparence des eaux du Léman. Naturf. Gesellsch. in Basel. Verhandl., XVI, 229, Basel 1903.
102. Les variations de l'horizon apparent. Acad. Sc. Paris, CXXIX, 272, 1899.
103. Variations dans la position de l'horizon apparent. Bull. S. V. S. N., XXXV, p. V, XXV, Lausanne 1899 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Zofingue 1901, p. 57.
104. Réfractions et mirages observés sur le Léman. Acad. Sc. Paris. C. R., CXXIII. juillet 1896.
105. Réfractions mirages et fata Morgana sur le lac Léman. La Nature, XXV, I, 19, Paris 1896.
106. Réfractions et mirages; passage d'un type à l'autre. Bull. S. V. S. N., XXXII, 271, Lausanne 1896.
107. La fata Morgana. Acad. Sc. Paris. C. R., CLIII, 1054, 1911 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Soleure 1911, V. I, p. 225.
108. Les matières organiques dans l'eau des lacs. Bull. S. V. S. N., XXXVII, 479, Lausanne 1901.
109. L'eau des lacs, eau d'alimentation. Congrès des hygiènistes municipaux, Lausanne 22 juillet 1908. Technique sanitaire, III, 219, Paris 1908; Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, I, 525, Leipzig 1908.

110. La pêche sur les fauberts. VIe Congrès international de Zoologie Berne 1904. C. R., 530 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Winterthour 1904, p. 59.
111. Programme d'études de biologie lacustre. Annales de Biologie lacustre, I, 1, Bruxelles 1906.
112. Cygnes faux-albinos. Archives. Genève. VIII, 490, 1899 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Neuchâtel 1899, p. 75.
113. Mouettes du Léman. VIe Congrès internat. de Zoologie. Berne 1904. C. R., 541 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Winterthour 1904, p. 59.
114. Les mouettes du Léman. Bull. S. V. S. N., Ier mémoire, XLI, 17, Lausanne 1905.
115. Idem, IIe mémoire, XLVI, 19, Lausanne 1910.
116. La pêche dans le Léman. Bulletin de pêche et pisciculture, VII, 167, Neuchâtel 1907.
117. Notes statistiques sur la pêche de la Fève dans le Léman. Bull, S. V. S. N., XXXVII, 127, Lausanne 1902.
118. Statistique de la pêche dans le Léman. Rapports annuels 1901 à 1909. Bull. de pêche et pisciculture, p. III à XI, Neuchâtel 1902 à 1910.
119. Language de pêcheurs. Gazette de Lausanne. I. 28 juillet 1902.
120. Idem. II. 18 octobre 1902.
121. Les noms vulgaires des poissons dans l'ancienne langue du pays romand. Bull. de pêche et pisciculture, V, Neuchâtel 1903.
122. L'origine des poissons du Léman. Bull. Soc. vaud. sc. nat., XXXVII, 221. Lausanne 1901.
123. La provenance des poissons du Léman. Bull. de pêche et pisciculture, VI, Neuchâtel 1904.
124. Origine des poissons du Léman. IXe congrès internat. de géographie, Genève 1908. C. R., II, 363, Genève 1910.
125. Quelques études sur les lacs de Joux. Bull. S. V. S. N., XXXIII, 79, Lausanne 1897.
126. Le lac de l'Orbe souterraine. Ibid., XXXV, p. V, VII, 1898.

Glaciologie.

1. Recherches sur la condensation de la vapeur aqueuse de l'air au contact de la glace et sur l'évaporation (en collaboration avec M. Ch. Dufour). Bull. S. V. S. N., X, 621, Lausanne 1871 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Frauenfeld 1871, p. 60 et 73.
2. Sur la pierre enchâssée dans la glace du glacier. Bull. S. V. S. N., X, 673, Lausanne 1871.
3. Plan du front du glacier du Rhône et de ses moraines frontales (en collaboration avec M. Ch. Dufour). Bull. S. V. S. N., X, 680. Lausanne 1871.

4. Les variations périodiques des glaciers des Alpes. Rapports annuels.

Ier	rap.	1880,	Echo des Alpes,	XVII,	20,	Genève	1881
IIe	»	1881,	»	XVIII,	138,	»	1882
III	»	1882,	Jahrb. des S. A. C.,	XVIII,	251,	Bern	1883
IV	»	1883,	»	XIX,	298,	»	1884
V	»	1884,	»	XX,	281,	»	1885
VI	»	1885,	»	XXI,	358,	»	1886
VII	»	1886,	»	XXII,	219,	»	1887
VIII	»	1887,	»	XXIII,	257,	»	1888
IX	»	1888,	»	XXIV,	345,	»	1889
X	»	1889,	»	XXV,	448,	»	1890
XI	»	1890,	»	XXVI,	351,	»	1891
XII	»	1891,	»	XXVII,	290,	»	1892
XIII	»	1892,	»	XXVIII,	285,	»	1893
XIV	»	1893,	»	XXIX,	243,	»	1894
XV	»	1894,	»	XXX,	241,	»	1895.

5. Le grain du glacier. Archives. Genève. VII. 329, 1882 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Linthal 1882, p. 28.
6. La grande période de retraite des glaciers des Alpes de 1850 à 1880. Jahrbuch des S. A. C., XVII. 321, Bern 1882.
7. Die Vermessung des Rhone-Gletschers durch den S. A. C. Zeitschrift des D. u. Oe. Alpenvereins, 1882, 301, Salzburg.
8. Sur les variations périodiques des glaciers. IIIe congrès de géographie, Venise 21 septembre 1881. Actes II, 158, Rome 1883.
9. Les travaux du Club alpin suisse au glacier du Rhône. Echo des Alpes, XIX, 26, Genève 1883.
10. Etudes glaciaires,
    - Io Température intérieure du glacier. Archives, XII, 70, Genève 1884.
    - IIo La grotte naturelle du glacier d'Arolla. Archives, XVII, 469, Genève 1887.
    - IIIo La perméabilité du glacier. Archives, XVIII, 5, Genève 1887.
    - IVo La température de la glace dans l'intérieur du glacier (en collaboration avec M. le professeur Ed. Hagenbach). Archives, XXI, 5, Genève 1889.
11. Essai sur la température des glaciers. Echo des Alpes, XX, 197, Genève 1884.
12. Les variations périodiques des glaciers. Lettre à M. F. Schrader de Paris. Annuaire du Club alpin français, XIII, 564, Paris 1887.
13. La température interne des glaciers (en collaboration avec M. le professeur Ed. Hagenbach). C. R. Acad. Sc., CV, 859, 1887.

14. Die Temperatur des Eises im Innern des Gletschers (en collaboration avec M. le professeur Ed. Hagenbach). Verhandlungen der Naturf. Gesellschaft, in Basel, VIII, 635, Bâle 1888.
15. Riserche fisiche sui laghi d'Insubria. R. Instituto Lombardo, R. C. ser. II, XXII, fasc. XVII, Milano 1889.
16. La formation des glaçons-gâteaux. C. R. Acad. Sc., CXII, 319, Paris 1891.
17. L'avalanche du glacier des Têtes-Rousses. Gazette de Lausanne, 18 juillet 1892; C. R. Acad. Sc., CXV, 193, Paris 1892.
18. La résistance de la glace. Rev. Scient., LI, 379, Paris 1893.
19. Les cartes lustrales des variations des glaciers des Alpes suisses et savoyardes. Association française pour l'avancement des sciences, Congrès de Besançon, 1893.
20. Zoologie lacustre. Archives. Genève. XXXII, 588, 1894.
21. La Commission internationale des glaciers. C. R. Acad. Sc., CXXI, 300, Paris 1895.
22. Les variations périodiques des glaciers. Discours préliminaire. Archives. Genève. XXXIV, 209, 1895.
23. L'éboulement du glacier de l'Altels. Archives. Genève. XXXIV, 513, 1895.
24. Erosion ou excavation glaciaires. Etudes glaciaires V. Archives. Genève. XXX, 229, 1910.
25. Structure rubanée du glacier. Zeitschr. f. Gletscherkunde, I, 65, Berlin 1906 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Thusis 1900, p. 105.
26. Jean-Pierre Perraudin et Lavatier. Bull. S. V. S. N., XXXV, 104, Lausanne 1899.
27. Température estivale et variations de grandeur des glaciers. Mem. Soc. imp. russe de géographie, t. XLVII, 1908, St-Pétersbourg 1909.
28. J.-P. Perraudin, le précurseur glaciairiste. Eclogae geol. helv., VI, 169, Lausanne 1900.
29. Fleurs et glaciers. Bull. S. V. S. N., XXXIII, 203, Lausanne 1897.
30. Circulation des eaux dans le glacier du Rhône. Acad. Sc. Paris, C. R., LXXVII, 572, 1898.
31. Les expériences à la fluorescine; circulation de l'eau sous les glaciers. Réponse de M. E.-A. Mantel; replique de F.-A. Forel. Spelunca, IV, 155, Paris 1899.
32. La fenêtre du glacier du Rhône. Bull. S. V. S. N., XXXVII, p. V, I, Lausanne 1902.
33. Eboulement du glacier du Rhône. Eclogae geol. helv., VI, 1900.
34. Le glacier du Rhône. Dictionnaire géographique de la Suisse, IV, 102, Neuchâtel 1906.
35. Les Osars de la Finlande. Archives. Genève. V, 191, 1898 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Engelberg 1897, p. 60.

36. Les glaciers du Mont-Blanc en 1780. Annuaire du Club alpin français, Paris 1902.
37. Les variations périodiques des glaciers des Alpes. Rapports annuels. XVIe à XXXe rapports en collaboration avec L. Du Pasquier, E. Muret, M. Lugeon, P.-L. Mercanton et E. Argand. Jahrbuch des Schweizer. Alpen-Clubs, XXXI à XLV. 1896—1909.
Dans ces rapports ont paru entr'autres les études suivantes:
38. Quelques mots de théorie générale sur les variations des glaciers. XVI.
39. Grands glaciers et petits glaciers. XVII.
40. Fleurs et glaciers. XVIII.
41. La circulation des eaux dans l'intérieur du glacier du Rhône. XIX.
42. Le lac temporaire de Mauvoisin en 1818. XIX.
43. Dessin cartographique des glaciers. XX.
44. Le bloc de l'Hôtel des Neuchâtelois en 1884 à 1899. XX.
45. Petites crues apparaissant au milieu de la grande décrue des glaciers. XXI.
46. Durée de la période des glaciers. XXII.
47. Les glaciers des Alpes vont-ils disparaître? XXIII.
48. Le débit du torrent glaciaire. XXIV.
49. Glaciers courts et enneigement. XXV.
50. Les glaciers des Alpes suisses et allemandes. XXVI.
51. L'étage du glacier. XXVII.
52. Périodicité météorologique et variations des glaciers. XXVIII.
53. Débit du torrent glaciaire. XXIX.
54. Variations de la vitesse d'écoulement des glaciers. XXX.
Dans chaque rapport la chronique des glaciers des Alpes suisses, en collaboration avec E. Muret.
55. Lecture sur les variations périodiques des glaciers. Soc. helv. sc. nat. Thusis. Actes, 51, Chur 1901; Arch. Gen., X, 401, 1900.
56. Les variations périodiques des glaciers. Bibliothèque universelle, LXIV, 537, Lausanne 1911.
57. Variations des glaciers. Nota. Eclogae geol. helv., VI, 1900.
58. Les variations périodiques des glaciers étudiées par la Commission internat. des glaciers. Archives. Genève.
Discours préliminaire. XXXIV, 209, 1895.
59. Idem. Ier rapport, en collab. avec L. Du Pasquier. II, 129, 1896.
60. » IIe » » » » » » » IV, 218, 1897.
61. Rapport de la Commission internat. des glaciers. Congrès internat. de géologie St-Pétersbourg, 1897. C. R., p. CXCVI, 1896.
62. Les variations périodiques des glaciers. Rapports de la Commission internationale des glaciers résumés par F.-A. Forel. Arch. Gen.

XIe rapport, 1905, Archives XXIII, 36, 1907.
63. Idem. XIIe » 1906, » XXV, 577, 1908.
64. » XIIIe » 1907, » XXVIII, 150, 1909.
65. Température estivale et variations de grandeur des glaciers. Mémoires Soc. impér. russe, I, XLVII, 1908.
66. Essais sur la théorie des variations glaciaires dans le trente-deuxième rapport sur les variations périodiques des glaciers des Alpes Suisses. Annuaire du C. A. S., XLVIIe année, 1912.
(Liste de ses publications antérieures dans la série du dit Rapport.)

Sismologie.

1. Les tremblements de terre et leur étude scientifique, par A. Heim. Traduction française, Zürich 1880.
2. Le tremblement de terre du 30 décembre 1879. Jahrb. des tell. Observat. zu Bern 1880.
3. Les tremblements de terre étudiés par la Commission sismologique suisse,
Ier rap. 1880, Archives. Genève, VI, 461, 1881,
IIe » 1881, » » XI, 147, 1884,
IIIe » 1882-83, » » XIII, 377, 1885,
IVe » 1884-86, » » XIX, 39, 1888.
4. Tremblements de terre orogéniques étudiés en Suisse. Revue d'astronomie, décembre 1883 et janvier 1884, Paris.
5. Bruits souterrains entendus le 26 août 1883 dans l'ilot de Caïman-brac. C. R. Acad. Sc., C. 755, 1885.
6. Underground noises, heard at Caïman-brac, Carribean sea. August 26, 1883. Nature XXXI, 483, London 1885.
7. Sur les effets des tremblements de terre du 23 février 1887, dans la Suisse occidentale. C. R. Acad. Sc., CIV, 608, 1887.
8. Tremblement de terre et grisou. C. R. Acad. Sc., CIV, 833, 1887.
9. Le raz de marée de Grandson du 22 février 1898. Archives. Genève. VI, 175, 1898.
10. Le tremblement de terre de Grandson. Bull. d. Soc. sismologica italiana, IV, 7, Modena 1898.
11. Mémoire sur les catalogues sismiques présenté à la Commission du Catalogue de l'Association sismologique internationale. Session de Zermatt. C. R., 190, Budapest 1909.
12. L'Association internationale de sismologie. IXe Congrès internat. de géographie, Genève 1908. C. R., II, 246, Genève 1910.

Météorologie.

1. Sur une trombe observée à Morges le 4 août 1875. C. R., Acad. Sc., LXXXI. 295, 1875.

2. Sur l'ouragan qui a traversé la Suisse le 20 février 1879. C. R. Acad. Sc., LXXXVIII, 438, 1879.
3. Les feux du crépuscule. Gazette de Lausanne, 28 décembre 1883.
4. Sur quelques phénomènes lumineux, observés en Suisse, autour du soleil.
   Ire note, C. R. Acad. Sc., XCIX, 289, 1884.
   IIe » » » » » » 423, 1884.
5. Couronne solaire de l'été de 1884. Arch. Gen., XII, 173, 1884.
6. Couronne solaire soit cercle Bishop, observée en 1883, 1884 et 1885. C. R. Acad. Sc., 1132, 1885.
7. Cercle de Bishop, couronne solaire de 1883. Archives. Genève. XIII, 465, 1885.
8. L'ombre de Chamossaire. Echo des Alpes, XXI, 291, Genève 1885.
9. L'heure nationale française. Rev. Scient., 3e série, XLI, 806, Paris 1888.
10. Valeur normale de la pluie dans le bassin du Léman. Résumé météorologique pour la Haute-Savoie, année 1889. Annecy 1890.
11. L'ouragan cyclone du 19 août 1890. Gazette de Lausanne, 19 août 1890.
12. La thermique de la Méditerranée. Arch. Gen., XXV, 145, Genève 1891.
13. L'heure de l'Europe centrale. Gazette de Lausanne, 24 mai 1892, 15 février, 6 décembre 1893.
14. L'avancement de l'année. Gazette de Lausanne, 22 mars 1894 et suivants.
15. Le cercle de Bishop, couronne solaire de 1903. Acad. Sc. Paris, C. R., CXXXVII, 380, 1903 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Locarno 1903, p. 34.
16. Le cercle de Bishop de 1902 à 1904. Ibid., CXXXVIII, 688, 1904.
17. Le cercle de Bishop de la Montagne Pelée 1902—1904. Arch. Gen., XIX, 229, 1905.
18. Les poussières éoliennes du 22 février 1903. Acad. Sc. Paris, C. R., CXXXVI, 636, 1903.
19. Effets d'une grêle. Ibid., CXXIV, 1549, 1897.

Histoire naturelle.

1. Visites scientifiques à la Grotte des Fées de Saint-Maurice en Valais. Bull. S. V. S. N., VIII, 247, Lausanne 1865.
2. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Najaden. Würzburg 1867, Buchhandlung Stuber.
3. Tableau graphique du produit des vignes pendant les années 1840 à 1867. Bull. S. V. S. N., IX, 609, Lausanne 1868.

4. Notes sur les éducations en plein air du ver à soie du mûrier. Bull. S. V. S. N., X, 224, Lausanne 1869.
5. Notice sur les ravages causés dans les vignobles du midi de la France par le Phylloxera vastatrix. Gazette de Lausanne, 17 mai 1871.
6. Expériences sur la température du corps humain dans l'acte de l'ascension sur les montagnes,

   Ie série, Bull. S. M. S. R., V, 386.
   IIe » » » VI, 252.
   VII, 280, 349, 399.
   IIIe » » » VIII, 157—196.

   Lausanne 1871—1874 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Frauenfeld 1871, p. 79. Fribourg 1872, p. 67. Schaffhouse 1873, p. 80. Bex 1877, p. 82.
7. Rapport au Conseil d'Etat du canton de Vaud sur la maladie de la vigne causée par le Phylloxera vastatrix. Lausanne 1872.
8. Rapport adressé au Département de l'Intérieur du canton de Genève sur le Phylloxera dans les vignes de Pregny. Genève 1874.
9. Le Phylloxera vastatrix dans la Suisse occidentale jusqu'au 31 décembre 1874. Bull. S. V. S. N., XIII, 661, Lausanne 1875 et Actes Soc. helv. Sc. nat. Andermatt 1875, p. 58.
10. De la sélection artificielle dans la lutte contre le Phylloxera. Messager agricole de Montpellier, 10 février 1876.
11. La sélection naturelle et les maladies parasitaires des animaux et des plantes domestiques. Archives. Genève. LIX, 349, 1877.
12. La scintillation de la flamme du gaz d'éclairage. C. R. Acad. Sc., LXXXIX, 408, 1879 et Actes Soc. helv. Sc. nat. St-Gall 1879, p. 73.
13. Eaux thermales de Lavey, Régime de la source. Rapport d'expertise, 12, Lausanne 1883.
14. Commission de publication des nouveaux Mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles.

    Rapports annuels de 1880—1888, Actes d'Aarau, 92, 1881. — Actes de Linthal, 46, 1882. — Actes de Zurich, 97, 1883. — Actes de Lucerne, 88, 1884. — Actes du Locle, 103, 1885. — Actes de Genève, 111, 1886. — Actes de Frauenfeld, 81, 1887. — Actes de Soleure, 129, 1888.
15. L'unification de l'heure. L'heure nationale, l'Astronomie. Revue mensuelle, VII, 327, Paris 1888.
16. Le relief du massif de la Jungfrau. Exécuté par M. S. Simon, ingénieur. Echo des Alpes, XXIV, 167, Genève 1888.
17. Observations phénologiques sur la floraison des perce-neiges. Bull. S. V. S. N., XXIV, 64, Lausanne 1888.

18. La prolificité des infiniments petits. Gazette de Lausanne, 16 mai 1889; La Nature, XVII, 1, 310, Paris 1889.
19. Lettre sur la généalogie de Perdreau, chien épagneul à courte queue. Biolog. Zentralblatt, IX, 510, Erlangen 1889.
20. La catastrophe de Saint-Gervais. Archives. Genève. XXVIII, 460, 1892.
21. La source de l'Orbe (en collaboration avec M. H. Golliez). Archives. Genève. XXXI, 311 et 315, 1894.
22. Rapports du Comité central de la Société helvétique des Sciences naturelles de 1892–1898, Actes de Lausanne, 75, Lausanne 1893. — Actes de Schaffhouse, 105, Schaffhouse 1894. — Actes de Zermatt, 55, Sion 1895. — Actes de Zurich, 211, Zurich 1896. — Actes d'Engelberg, 69, Luzern 1898. — Actes de Berne, 161, Berne 1898.
23. Sommes thermiques et comparition des moûts de vin. Chronique agricole du Canton de Vaud, XII, 504 à 522, Lausanne 1899.
24. L'année des Hannetons. La Nature, XXV, II, 93, Paris 1897.
25. La floraison du Bambou de Hému. La Patrie suisse, XII, 232, Genève 1905.
26. La floraison des Bambous. Journal d'horticulture de Genève. Ier article, v. II, juillet 1905.
27. Idem. IIe » » II, décembre 1905.
28. Idem. IIIe » » III, 237. 1906.

Archéologie.

1. La station lacustre des Roseaux de Morges. VI. Bericht über die Pfahlbauten von Dr F. Keller, 290, Zürich 1866.
2. Note sur la découverte faite à Schussenried (Wurtemberg) de l'homme contemporain de renne. Bull. S. V. S. N., IX, 313, Lausanne 1867.
3. Essai de Chronologie archéologie. Bull. S. V. S. N., X, Lausanne 1870.
4. Sur la taille des haches de pierre. Matériaux pour l'histoire de l'homme, VI, 521, Toulouse 1875.
5. Les cités lacustres du lac Léman. VII. Bericht über die Pfahlbauten von Dr F. Keller, 42, Zürich 1876.
6. Antiquités lacustres du lac Léman. Anzeiger f. Schw. Altertumskunde, III, 699, Zürich 1876.
7. Les stations lacustres du lac Léman. Association française pour l'avancement des sciences, Congrès d'Oran, 30 mars 1888. Paris 1888.
8. Station lacustre du stand du Boiron. Journal de Morges, 28 mars 1894.

9. Le jubilé des Palafittes. Conférence Soc. helv. Sc. nat., Session de Winterthour. Actes, 103, Winterthour 1905.
10. Le cimetière du Boiron de Morges. Indicateur d'antiquités suisses, X, Zurich 1909.
11. Le Boiron de Morges un cimetière de Palafitteurs du bel-âge de bronze. Congrès préhistorique de Chambery 1909. C. R., 610, Paris 1909.
12. Le cimetière de Boiron. Thèses de préhistoire. Revue historique vaudoise, XVII, 210 à 245, Lausanne 1909.

Histoire.

1. Les petits bénéfices du bailli de Morges. Journal de Morges, 23 juin 1899.
2. Signatures familiales. Anciennetés du Pays de Vaud, II, 20, Lausanne 1902.
3. L'ancienne justice de Morges. Revue hist. vaud., XII, 333, Lausanne 1904.
4. Morges au XIXe siècle. Morges 1901.
5. Le livre de raison du banneret François Forel de Morges. 1648 à 1664. Revue hist. vaud., XVIII, 225 à 276, Lausanne 1910.
6. Les souvenirs de jeunesse d'Antoine de Polier. Ibid., XIX, 1911.
7. Le monument des trois patriotes morgiens. Rapport au Conseil communal. Morges 1897.
8. Eloge des trois patriotes morgiens. Discours prononcé à la cérémonie du 22 janvier 1898. Fêtes du centenaire. Morges 1898.
9. L'Insurrection de l'Indépendance vaudoise à Morges. Morges 1898.
10. Le 14 avril 1803. Discours prononcé lors de la fête du centenaire. Morges 1903.

Biographies.

1. Katharina Hohmann. Bull. S. V. S. N., III, 53, Lausanne 1869.
2. Dr Adrien Huc-Mazelet. 1845—1884. Gazette de Lausanne, 19 juillet 1884.
3. Le président François Forel, de Morges. Actes Soc. helv. Sc. nat., Frauenfeld, 1887.
4. Captain Marshall Hall. 1831—1896. Alpine journal, XVIII, 176, London 1896.
5. Prof. Dr Léon Du Pasquier. 1864—1897. Actes Soc. helv. Sc. nat., Engelberg 1897.
6. Prof. Dr Charles Dufour. 1827—1902. Ibid., Locarno 1903.
7. Georges de Goumoëns, ingénieur des mines. 1840—1903. Actes Soc. helv. Sc. nat., Locarno 1903.

8. Prof. Dr Eduard Richter. 1847—1905. Jahrbuch des S. A. C., Berne 1905.
9. Louis Buvelot, peintre vaudois. 1814—1888. Gazette de Lausanne, 30 mars 1906.
10. Le Cte Eberhard de Zeppelin. 1842—1906. Actes Soc. helv. Sc. nat., St-Gall 1906.
11. Nicolas Chevalier, peintre vaudois. 1828—1902. Gazette de Lausanne, 21 avril 1908.
12. Le Directeur Constantin Rosset. 1832—1908. Actes Soc. helv. Sc. nat., Glaris 1908.
13. Prof. Dr Alexandre Agassiz. 1835—1910. Ibid., Basel 1910.
14. Dr Alex. Schenk. 1874—1910. Ibid., Solothurn 1911.
15. Prof. Dr Edouard Hagenbach-Bischoff. 1833—1910. Ibid., Solothurn 1911.