

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 22 (1886)  
**Heft:** 94

**Artikel:** La barre d'Yvoire au Lac Léman  
**Autor:** Forel, F.-A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-260954>

#### **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:** 13.01.2026

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

LA BARRE D'YVOIRE,  
AU LAC LÉMAN

par le prof. F.-A. FOREL, de Morges.



Le lac Léman est divisé en deux parties : l'une à l'orient, large, profonde, régulière, le *Grand-lac*; l'autre à l'occident, du côté de Genève, étroite, peu profonde, à bassin accidenté, le *Petit-lac*. C'est au détroit d'Yvoire, large de 3400 m. (entre la pointe de Promenthoux et Nernier), que se soudent les deux parties du lac.

On sait que le Petit-lac a une structure beaucoup plus compliquée que celle du Grand-lac; on sait qu'une série de cuvettes ou bassins partiels se succèdent du détroit d'Yvoire à Genève; les unes, d'Yvoire à Coppet, sont soupçonnées seulement d'après les sondages beaucoup trop espacés de H. de la Bèche<sup>1</sup>, ou les miens; les autres, de Coppet à Genève, sont parfaitement dessinées sur la belle carte d'Ed. Pictet, au 1:12500<sup>e</sup><sup>2</sup>.

Ne nous occupons ici que du détroit d'Yvoire. Sur le détroit il y a une barre saillante qui limite une cuvette plus profonde, située à l'occident. Cette cuvette est indiquée par les sondages de La Bèche qui, sur un profil de Nyon à Messery, a trouvé une profondeur maximale de 73 m., tandis que sur le profil de Promenthoux à Yvoire il n'arrivait qu'à 61 m. de profondeur.

Mes propres sondages confirment ces chiffres; en décembre 1876, j'ai constaté devant Yvoire une barre saillante à 61 m., devant et derrière laquelle le fond s'approfondit; en février 1880, un sondage entre Nyon et Messery m'a donné 75 m. de fond.

D'après cela le bassin d'Yvoire serait de 12 à 15 m. en saillie sur la cuvette Nyon-Messery<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Bibl. Univ. Sc. et Arts, XII, 118. Genève, 1819.

<sup>2</sup> Archives de Genève, LII, 15. 1875.

<sup>3</sup> Ces sondages sont cependant encore trop espacés et trop peu méthodiques pour nous donner une connaissance certaine et suffisante du relief. Nous ne pourrons l'acquérir que lors du levé complet de la carte hydrographique au 1:25000<sup>e</sup> (Atlas Siegfried) qui est actuellement terminé.

Quelle est la nature géologique du sol du Petit-lac qui, par ses barres et bassins successifs, se différencie si nettement du Grand-lac au plafond uniforme et sans accident? Le relief du sol est-il formé par des bancs de la molasse miocène qui constitue la charpente de la région; est-il dû à des moraines glaciaires comme les collines terrestres voisines? La question est importante au point de vue de la théorie du lac. Mais la réponse définitive et complète est à peu près impossible à donner. Jamais nous ne pénétrerons dans le sous-sol; tout au plus pourrons-nous constater la nature du sol qui revêt cette partie du lac. Ce n'est donc qu'une réponse partielle que je vais apporter ici, mais elle n'en sera pas moins intéressante.

Depuis plusieurs années M. F. Bocion, d'Ouchy, le peintre du lac Léman, nous racontait que les pêcheurs d'Yvoire rapportaient dans leurs filets à omble-chevalier, mouillés à 60 m. de profondeur devant Yvoire, des pierres qui l'intriguaient fort. Les échantillons qu'il nous montrait étaient des fragments de calcaire alpin, noir ou blanc, fortement érodés par une action chimique puissante. Une première expédition que nous fîmes le 12 juillet 1885, MM. Bocion, Schnetzler, Recordon et moi, n'aboutit à aucune démonstration. J'y retournai seul le 18 septembre, avec le jeune pêcheur François Dufour, d'Yvoire, qui m'indiquait les stations favorites de l'omble, et j'eus enfin un succès complet. Je relevai dans ma drague le mélange caractéristique de cailloux roulés, de cailloux brisés et de sables, composés de toutes les roches possibles du Valais, granites, gneiss, quartzites, poudingues, grès, calcaire alpin, etc. J'étais incontestablement sur une moraine, saillante sur le sol, par 60 m. d'eau, à plus d'un kilomètre du rivage au nord d'Yvoire. La barre d'Yvoire est donc revêtue d'une moraine glaciaire. Cette moraine forme-t-elle à elle seule la barre; n'est-elle qu'un revêtement superficiel d'un banc de molasse? La question reste ouverte; peut-être n'y sera-t-il jamais répondu.

Nous connaissons sur la *beine*<sup>1</sup> du lac de nombreux exemples

née dans le Haut lac. Nous en attendons avec impatience et nous en sollicitons instamment l'achèvement prochain. Les résultats très intéressants obtenus dans les parties déjà explorées nous font bien augurer des découvertes que nous promettent les parties non encore étudiées, la barre d'Yvoire en particulier.

<sup>1</sup> Nous appelons *beine* la terrasse immergée sous 3 ou 6 m. d'eau qui borde la rive; elle est limitée en avant par le talus du *mont*.

de moraines immergées ; je citerai celle de Préverenges, celle d'Yvoire, celle de la Gabiule près Bellerive. L'érosion progressive des côtes a lavé les matériaux terreux et argileux, et blocs et cailloux sont restés sur le sol, à la profondeur limite de l'action des vagues<sup>1</sup>. Mais c'est la première fois que nous rencontrons dans la région profonde du Léman, en dehors de la région littorale d'érosion active, une moraine qui ne soit pas ensevelie sous l'alluvion lacustre moderne. Constamment il se dépose sur le sol une alluvion minérale et organique, provenant de l'eau trouble des affluents, de l'eau salie par les matériaux de la rive attaquée par les vagues, et des organismes animaux et végétaux vivants dans le lac; cette alluvion se dépose également partout dans la profondeur, et nous la supposons recouvrir de ses couches, probablement fort épaisses, tous les accidents du sol primitif. Comment en ce point spécial la moraine a-t-elle surnagé au-dessus de l'empâtement général?

Une course dans une haute vallée du Jura m'a appris comment les choses se passent au fond du lac. A la fin de janvier 1886, la vallée du Locle était enneigée depuis le mois d'octobre. Les chutes successives de neige avaient recouvert le sol d'une couche que l'on estimait à 50 ou 60 centimètres en moyenne. Et cependant toutes les arêtes, les crêtes, les pointes du terrain étaient à nu, et le sol ou le gazon y apparaissaient à découvert. C'était l'effet du vent qui avait balayé la neige poussiéreuse, l'avait accumulée dans les dépressions et sur les parties planes, l'avait enlevée de toute éminence ou partie saillante.

Il en est de même au fond du lac. L'alluvion y tombe sous la forme de flocons, comme la neige; elle s'étend en tapis continu; mais, comme la neige est balayée par les vents, l'alluvion est enlevée par les courants, les parties saillantes sont mises à nu, et c'est ainsi que la moraine sous-lacustre d'Yvoire apparaît, non recouverte par l'alluvion lacustre moderne.

Quels sont les courants qui peuvent agir ainsi sur le fond du lac? J'en connais quatre ordres différents :

1° Le courant naturel du lac qui transporte l'eau des affluents vers l'émissaire. Le lac n'est qu'un élargissement et un approfondissement du Rhône; l'eau s'y écoule, lentement il est vrai,

<sup>1</sup> Voir mon étude sur les Ténevières des lacs suisses. Archives de Genève, I, 430. 1879.

mais avec une vitesse appréciable. J'essaierai de calculer la vitesse maximale de ce courant dans le détroit d'Yvoire.

Le détroit d'Yvoire a une aire de section de 216 000 m<sup>2</sup> environ.

La superficie du Petit-lac au-dessous du détroit d'Yvoire est d'environ 87.6 kilom<sup>2</sup> (le Grand-lac aurait ainsi 490.2 kilom<sup>2</sup>).

La plus forte crue connue du lac est celle du 24 au 25 mai 1878 pendant laquelle nous avons vu le lac s'élever en 24 h. de 155<sup>mm</sup><sup>1</sup>.

Une crue de 155<sup>mm</sup> fait passer dans le Petit-lac un volume de 13 578 mille m<sup>3</sup>.

Pendant ce temps le lac a passé de la cote 1.952 m. à 2.107 m. de l'étiage. D'après les jaugeages Pestalozzi et Legler, nous estimons le débit du Rhône pour ces deux hauteurs d'eau, de 410 à 455 m<sup>3</sup> à la seconde. Ce qui nous donne un débit moyen de 435 m<sup>3</sup> à la seconde, ou un débit total de l'émissaire pour les 24 heures, de 37 584 mille m<sup>3</sup>.

Il a passé en 24 heures par le détroit d'Yvoire un total de 51 162 mille m<sup>3</sup>.

Ce qui représente une vitesse de courant de 237 m. par jour.

» » » 0.17 par min.

Nous obtiendrons une vitesse un peu plus forte si au lieu de nous adresser à cette crue maximale, nous considérons une crue moins rapide, mais par de très hautes eaux du lac. Je prendrai comme exemple la crue du 30 au 31 août 1878, qui a fait monter le lac de la cote 2.508 m. à 2.579 m. au-dessus de l'étiage. Le calcul comme ci-dessus me donne pour le courant du détroit d'Yvoire une vitesse de 0.18 m. à la minute, 3<sup>mm</sup> à la seconde.

2<sup>o</sup> Le courant des seiches. Les dénivellations souvent considérables des seiches doivent produire des courants importants. Dans le mouvement de balancement de l'eau, il doit y avoir déplacement horizontal, et par suite courant. Y a-t-il moyen d'en apprécier la vitesse, au détroit d'Yvoire?

Ne nous occupons que des seiches longitudinales uninodales; les nœuds et ventres des binodales ne nous sont pas assez bien connus dans cette région<sup>2</sup>. Les plus grandes seiches à Genève

<sup>1</sup> F.-A. FOREL. Limnimétrie du Léman. Bull. S. V. S. N., XVI, 645. Lausanne, 1879.

<sup>2</sup> Voyez F.-A. FOREL. La formule des seiches. Archives de Genève, XIV, 207. 1885.

sont celles du 3 octobre 1841, dont l'amplitude dépassa 1.90 m. Mais c'est un cas tout à fait exceptionnel. En réalité les grandes seiches qui se répètent chaque année n'ont guère plus de 30 cm. d'amplitude maximale.

Si nous supposons que le volume de l'eau entrant ou sortant par le détroit d'Yvoire soit égal à celui d'un prisme ayant pour section la superficie du Petit-lac et pour hauteur la moitié de l'amplitude de la seiche, nous arrivons à un volume de 13 140 mille m<sup>3</sup> passant par le détroit en 36 minutes, la moitié et la durée d'une seiche. Cela représente une vitesse de courant de 1.7 m. à la minute, de 28<sup>mm</sup> à la seconde.

De tels courants, aussi bien ceux des seiches que le courant normal du lac, ont des vitesses bien faibles pour avoir une action efficace sur le sol. Dubuat demande un courant de 80<sup>mm</sup> à la seconde pour éroder de l'argile à potier. Il est vrai que l'alluvion lacustre récente est extrêmement légère et est facilement soulevée par la plus faible agitation de l'eau.

3<sup>o</sup> Les courants d'origine thermique, dus à des différences de température de l'eau. Je ne les crois pas très énergiques.

4<sup>o</sup> Le courant de retour des grands vents. En caressant la surface du lac, le vent accumule l'eau sur la rive vers laquelle il souffle; il en résulte une dénivellation de l'eau qui peut atteindre 125<sup>mm</sup> entre Morges et Genève, bise du 20 décembre 1877, et produit un courant de retour profond qui marche en sens contraire de la direction du vent. Ce courant peut être fort puissant; on le voit tordre et déchirer les filets des pêcheurs, et les entraîner parfois à des centaines de mètres de leur ancrage. D'après ces effets, j'estime que la vitesse de tels courants peut être considérable et qu'ils doivent suffire à expliquer l'érosion de l'alluvion lacustre sur la crête saillante de la moraine d'Yvoire. Les pierres de la moraine d'Yvoire sont recouvertes d'une mousse intéressante, *Thamnium alopecurum* Schimper, d'après la détermination de M. J.-B. Schnetzler<sup>1</sup>. Jusqu'à présent on ne connaissait pas dans les eaux lacustres cette mousse, qui habite normalement les eaux courantes et bien aérées. Dans le lac, sous 55 et 60 m. d'eau, elle est en puissante végétation et brillamment chlorophyllée. Ce fait nous oblige à étendre considérablement dans la profondeur la limite de l'action efficace de la

<sup>1</sup> Bull. Soc. vaud. Sc. nat., XXI, 25. Lausanne, 1885.

lumière dans le lac. La plante verte que jusqu'à présent nous avions trouvée le plus bas, la *Nitella Foreliana*, J. Müller, Arg., ne descend pas au-dessous de 25 m. Cela augmente de plus du double l'aire d'action de la lumière, constatée par les phénomènes de la vie organique.

Ajoutons enfin que la moraine d'Yvoire, ou plutôt les moraines, car, au dire des pêcheurs, il y a au moins deux places garnies de pierres, sont les stations favorites de l'omble-chevalier, *Salmo Umbla* L.; que Jurine dit formellement que la fraie de ce poisson a lieu autour des rochers, sur de petites places garnies d'herbes<sup>1</sup>; et que Lunel cite déjà les environs d'Yvoire comme étant la principale frayère de l'omble<sup>2</sup>.

## Sur la mousse sous-lacustre de la barre d'Yvoire,

par J.-B. SCHNETZLER.



Dans une précédente communication faite à la Société vaudoise des sciences naturelles, nous avons vu que les pêcheurs d'Yvoire tirent dans leurs filets du fond du lac Léman, d'une profondeur d'environ 200 pieds, à plus d'un kilomètre du rivage, une mousse fraîche, verte et vivante, attachée sur des fragments d'un calcaire alpin.

Les dragages opérés en 1885 par M. le professeur Forel ont démontré que ce calcaire alpin faisait partie d'une moraine glaciaire provenant de différentes montagnes du Valais.

Il était intéressant de connaître exactement la nature de cette mousse sous-lacustre dont la détermination était rendue difficile à cause de l'absence totale de fructification. La structure anatomique des feuilles présentait bien une grande analogie avec celle de *Thamnium alopecurum* (Linné), Bruch et Schimp. Mais jusqu'à présent je ne pouvais affirmer que cette analogie. Pour tirer cette question plus au clair, je me suis adressé à différents spécialistes, et voici leur opinion émise après l'examen de la mousse qui leur a été envoyée.

<sup>1</sup> JURINE. Poissons du Léman, p. 182.

<sup>2</sup> G. LUNEL. Poissons du Léman, 137.