

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 13 (1874-1875)  
**Heft:** 74

**Artikel:** Deuxième étude sur les seiches du Lac Léman  
**Autor:** Forel, F.-A.  
**Kapitel:** VII: Comparaisons et conclusions  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-258106>

### **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:** 06.07.2025

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

et de Wallenstadt sont bien étroits. Le lac de Constance sera probablement le bassin où cette expérience se reproduira le mieux.

Je livre cette étude aux méditations des riverains des lacs et je la leur recommande tout spécialement comme importante pour la théorie des seiches.

## VII

### **Comparaisons et conclusions.**

Jetons maintenant un regard en arrière et voyons si dans cette seconde étude nous avons gagné du chemin et quel chemin nous avons gagné.

Ce travail a tout entier été consacré à la durée des seiches. En mettant en jeu le plémyramètre, qui a fonctionné à souhait, j'ai pu rechercher les faits généraux de la durée des seiches et j'ai constaté les résultats suivants :

I. J'ai tout d'abord étudié d'une manière générale les seiches en utilisant les très nombreuses observations dont je dispose à Morges ; j'ai reconnu que les seiches sont soumises à un rythme véritable, oscillant dans des limites assez larges mais oscillant toujours autour d'une même moyenne.

II. Ce rythme des seiches est variable pour chaque lac, et même pour chaque localité d'un même lac ; il est différent à Morges et à Veytaux.

III. La durée moyenne des seiches de Morges est de 630 secondes.

IV. Ces mêmes seiches à durée moyenne de 630 secondes je les ai retrouvées à Evian, sur la rive gauche du lac Léman.

V. Les seiches du Léman, étudiées à Veytaux, à l'extrémité orientale du lac, ont montré un rythme beaucoup plus lent.

VI. Tout en étant plus lent, le rythme des seiches de Veytaux est moins régulier, et j'ai pu reconnaître deux ordres de seiches dont la durée moyenne oscille pour les unes autour de 1096 secondes et pour les autres autour de 2242 secondes.

VII. Je crois avoir reconnu les seiches du type de Veytaux dans mon expérience xci à Evian.

VIII. En analysant certaines observations de Morges et d'Evian, je suis arrivé à reconnaître, à côté des seiches normales de 630 secondes dont nous venons de parler, l'existence de très longues ondulations d'une durée moyenne de 4534 secondes. Je les ai appelées seiches de I<sup>er</sup> ordre. Ces seiches de I<sup>er</sup> ordre sont brodées par les seiches de 630 secondes que j'appelle seiches de II<sup>e</sup> ordre.

IX. Cette notion de seiches d'ordres différents brodant les unes sur les autres m'a permis d'expliquer la différence de durée entre les seiches que j'ai étudiées à Morges au plémyramètre et dont la durée est de 630 secondes, et les seiches que, dans ma première étude, j'ai observées à l'aide des courants de l'embouchure du port. Ces dernières seiches de 264 secondes de durée moyenne je les appelle seiches de III<sup>e</sup> ordre de Morges.

X. Passant à l'étude comparée des seiches longitudinales de divers lacs de dimensions différentes, j'ai obtenu le fait général suivant : La durée des seiches longitudinales est fonction de la longueur du lac.

J'ai reconnu aussi que probablement la durée des sei-

ches est influencée par la profondeur du lac, de telle manière que dans des lacs de même longueur, les seiches sont plus lentes dans le lac le moins profond.

XI. Ayant pu étendre aux seiches transversales la même notion, j'établis la formule des seiches dans les termes suivants :

« La durée des seiches est fonction de la longueur et de la profondeur de la section de lac suivant laquelle elles oscillent ; cette durée augmente directement avec la longueur et inversement avec la profondeur du lac. »

XII. J'ai pu utiliser les chiffres que m'a donné l'étude des seiches dans des lacs de longueur différente pour apprécier la longueur probable des seiches de durée différente que j'ai reconnues dans le lac Léman.

XIII. Nos seiches de Morges et Evian, seiches de II<sup>e</sup> ordre, de 630 secondes de durée, sont des vagues d'oscillation fixe de environ 14 kilomètres de longueur. Le lac Léman ayant dans sa plus grande largeur 13,8 kilomètres, je suis donc fondé à faire de ces seiches les *seiches transversales* du lac Léman.

XIV. Les seiches de I<sup>er</sup> ordre que nous avons reconnues à Morges et à Evian de 4534 secondes de durée ont une longueur supérieure à celle du lac de Constance, et doivent se rapporter probablement à la longueur totale du lac Léman qui est de 70 kilomètres environ en suivant l'axe courbe du lac. Ces seiches seraient donc les *seiches longitudinales* du lac Léman<sup>(1)</sup>.

XV. Quant aux seiches que j'ai observées à Veytaux, la comparaison de leur durée avec celle des seiches longitu-

(1) Je renouvelle à cette occasion la réserve que j'ai expressément faite sur ce sujet à la page 103.

dinales du lac de Neuchâtel, m'amène à supposer qu'elles sont probablement des seiches longitudinales du Léman, mais oscillant, non pas de Chillon à Genève comme les précédentes, mais de Chillon à Yvoire.

XVI. J'ai admis et reconnu l'existence de seiches longitudinales et de seiches transversales oscillant suivant les diamètres longitudinal et transversal des lacs. Y a-t-il des *seiches obliques* qui oscilleraient suivant des diamètres autres que le grand et le petit diamètre du bassin? Je ne le crois pas. Je me fonde :

*a.* Sur l'expérimentation. Dans mon aquarium, bassin rectangulaire de 54 centimètres de longueur sur 34 de largeur, j'ai cherché à déterminer des vagues de balancement obliques, oscillant suivant la diagonale du rectangle; je n'y suis pas arrivé, les vagues devenaient immédiatement ou longitudinales ou transversales.

*b.* Sur l'observation. Je ne connais rien dans les seiches de nos lacs qui m'autorise à admettre des seiches obliques.

XVII. En étudiant les seiches longitudinales du lac de Neuchâtel à l'aide de deux plémyramètres établis l'un à chaque extrémité du lac, j'ai constaté que les mouvements de l'eau étaient simultanés et opposés dans leur direction. L'eau montait à l'une des extrémités pendant qu'elle descendait à l'autre.

XVIII. Cette même étude faite simultanément sur les deux rives opposées du lac Léman ne m'a pas donné des résultats bien nets; très souvent les seiches transversales étaient masquées à Evian par des seiches du type des seiches longitudinales. Mais toutes les fois que j'ai pu observer en même temps à Morges et à Evian des seiches

du rythme de 630 secondes que j'estime être les seiches transversales, j'ai constaté simultanément et opposition dans la direction des mouvements de l'eau.

XIX. Il est un résultat général qui ressort de toutes ces recherches; c'est la constance des seiches. Partout où j'ai mis en jeu mon plémyramètre et toujours, j'ai vu l'eau animée de ce mouvement rythmique d'élévation et d'abaissement. Sans nier la possibilité de l'état de repos, je change donc l'ancienne formule qui faisait des seiches un phénomène accidentel, en une définition qui les considère comme un phénomène naturel, constant et continu, dont la cessation ou l'absence serait le cas accidentel ou anormal. Ces seiches qui oscillent toujours sont parfois bien faibles, leur amplitude atteint souvent quelques millimètres à peine, n'atteint pas même un millimètre dans certaines circonstances; mais quelque faibles qu'elles soient, elles présentent toujours leur rythme normal.

XX. Ma dernière conclusion enfin sera que les seiches ne sont pas un phénomène local, mais un mouvement considérable et très étendu. Quand je vois l'eau s'élever et s'abaisser sur la grève de mon jardin, je ne suis pas en présence d'une simple vague qui agite l'eau dans le golfe de Morges, mais j'observe une des manifestations d'un phénomène bien autrement grandiose. C'est toute l'eau du lac qui oscille dans un même mouvement général de balancement, c'est une impulsion gigantesque qui dans le même instant fait mouvoir toute la masse liquide du Léman, dans toute sa longueur, dans toute sa largeur, dans toute sa profondeur. Et si je considère la grandeur des lacs où j'ai constaté ce mouvement, les lacs de Neuchâtel, de Constance, le lac Léman, si j'admets comme

probable qu'on le constatera de même, quand on voudra l'observer, dans des bassins d'eau encore bien plus étendus, je dois reconnaître dans le phénomène des seiches le mouvement oscillatoire le plus considérable et le plus grandiose peut être que l'homme puisse étudier à la surface de notre globe.

---

Je terminerai en indiquant les points dont l'étude me semble importante pour l'avancement de l'histoire et de la théorie des seiches.

1<sup>o</sup> Déterminer pour un nombre aussi grand que possible de localités diverses sur des lacs différents le rythme normal des seiches (1).

2<sup>o</sup> Déterminer avec autant de précision que possible la durée des seiches dont les conditions de longueur et de profondeur peuvent être connues; en particulier les seiches longitudinales des lacs.

3<sup>o</sup> Déterminer la formule de la durée des seiches en fonction de la longueur du lac et de la profondeur de l'eau.

4<sup>o</sup> Répéter l'observation simultanée des seiches transversales sur les deux rives d'un même lac.

---

(1) Qu'il me soit permis d'adresser cette demande à tous les amis de l'histoire naturelle de nos lacs. Que chacun dans la localité où il demeure cherche à déterminer pour son lac et pour son port le rythme exact des seiches par un nombre suffisant d'observations. Quand ces matériaux seront collectés peut-être alors pourra-t-on en tirer d'une manière plus sûre et plus précise les lois de ces mouvements d'oscillation fixe.

Dans une prochaine étude je chercherai à déterminer la cause des seiches que j'attribuerai :

Pour les seiches normales, aux variations de la pression atmosphérique.

Pour certaines seiches anormales et accidentelles, à des secousses de tremblements de terre.

Pour les seiches de lacs et de bassins très petits, à l'action du vent.

---

## Explication des planches.

---

### PLANCHE VI.

Fig. 10. Le plémyramètre.

Fig. 11. Jeu du plémyramètre dans le cas de seiches simples ; ligne  $m n o p$  tracé graphique des seiches  $A B A'$ , etc.

Fig. 12. Jeu du plémyramètre dans le cas de seiches de II<sup>e</sup> ordre,  $f g, f' g'$ , brochant sur les seiches de I<sup>er</sup> ordre.

$H H'$  tracé graphique de ces seiches.

Fig. 13. Jeu du plémyramètre par un temps de vagues.

### PLANCHE VII A XI.

Dans cette planche et dans les planches suivantes l'échelle des temps est comptée à raison de 1 millimètre par minute. Les heures et les minutes sont indiquées par les chiffres au-dessus des tracés.

Fig. 14 à 47. Seiches normales de Morges, soit seiches de II<sup>e</sup> ordre, seiches de 630 secondes de durée moyenne, seiches transversales du lac Léman.

Fig. 48 à 51 et 53 à 55. Seiches anormales de Morges dans lesquelles des seiches de I<sup>er</sup> ordre ou seiches longitudinales du lac Léman forment le fond du dessin, sur lequel des seiches de II<sup>e</sup> ordre se brodent sous la forme de demi-oscillations.

Fig. 55 (*bis.*) Seiches normales de Morges interrompues par quelques seiches rapides et courtes, seiches de III<sup>e</sup> ordre.