

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: VI: Etude simultanée des seiches sur les deux rives de Lac Léman
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: 18.04.2026

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

Ces deux expériences ont parfaitement bien réussi et me semblent très probantes. Sur huit mouvements différents, sept donnent une alternance directe et une simultanéité presque absolue dans les mouvements ; les différences de deux à quatre minutes pourraient parfaitement s'expliquer par le jeu différent des plémyramètres, si l'on ne voulait pas donner cette latitude au mouvement lui-même des seiches. Une seule lecture, celle de 2^h 48' 55" d'Yverdon et de 3^h 02' 15" de Préfargier, ne montre pas cette simultanéité, le mouvement d'Yverdon précédant de plus de treize minutes celui de Préfargier. Mais, d'une part, la paresse d'un plémyramètre, dont le flotteur peut être arrêté par un grain de sable, d'une autre part, les réflexions d'onde, les seiches transversales, expliquent si facilement cette irrégularité, que, tout en la constatant, nous ne nous laisserons pas arrêter par elle, et nous concluons :

Dans les seiches longitudinales du lac de Neuchâtel, le 14 octobre 1874, il y avait alternance et simultanéité des mouvements de l'eau aux deux extrémités du lac.

VI.

Etude simultanée des seiches sur les deux rives du lac Léman.

Nous avons constaté, dans le paragraphe précédent, que l'hypothèse des vagues de balancement se vérifiait brillamment dans les seiches longitudinales du lac de Neuchâtel ; qu'il y avait, le jour où nous avons expérimenté, alternance et simultanéité dans les mouvements de l'eau aux deux extrémités du lac.

Nous avons essayé de donner la même démonstration pour les seiches transversales du lac Léman ; mais nous n'avons pas aussi bien réussi. Pendant cinq expériences embrassant une durée de plus de onze heures, nous avons observé simultanément deux plémyramètres de construction semblable, l'un à Morges, que M. G. Rey a surveillé avec une patience et une persévérance pour lesquelles je suis heureux de lui témoigner ici ma reconnaissance, l'autre à Evian, où j'observais moi-même.

Le résultat de ces expériences simultanées sur les deux rives du lac, a été très irrégulier et assez peu net ; au premier abord, il semble même plutôt négatif et contraire à ma théorie des seiches transversales. Cependant, par une étude attentive de ces observations, l'on arrive à voir qu'elles sont toutes explicables et ne s'opposent point à mon hypothèse.

Mais, je le reconnais, ces expériences sont loin d'être assez nettes et assez précises pour que je puisse les tenir pour démonstratives, et je demande, pour cette question des seiches transversales, de nouvelles séries d'observations.

Fidèle au principe que je me suis imposé de publier mes observations, qu'elles soient favorables ou non à mes théories, je donnerai d'abord rapidement le résumé de ces quelques expériences ; elles sont du reste instructives à plus d'un titre.

EXP. LXXXVI. MORGES et EVIAN. 30 sept. 1874.

Stations : à Morges, sur la grève, devant mon jardin ;
A Evian, à l'extrémité orientale du jardin anglais.

De 7 à 9 heures du matin.

Temps splendide ; légères brises.

A Morges, seiches nulles ou presque nulles. Les mou-

vements étaient si mal indiqués que je ne puis pas même en donner la représentation graphique.

A Evian, très belles seiches de premier ordre, brodées de demi-oscillations correspondant à des seiches de deuxième ordre (voir fig. 66).

EXP. LXXXVII.

MORGES et EVIAN.

30 sept. 1874.

Morges, même station.

Evian, sur la grève du lac, à un kilomètre d'Evian, entre Evian et Amphion.

De 10 à 1 heure (fig. 86).

Même temps.

A Morges, l'observation n'a commencé qu'à 11 heures et a donné des seiches très faibles et mal indiquées, le plus souvent seulement des demi-oscillations.

A Evian, de 10 heures à midi et demie, les grandes oscillations des seiches de premier ordre, et de midi et demie à une heure, les seiches de deuxième ordre que j'ai déjà représentées dans ma figure 68.

Les observations de ces seiches de Morges et d'Evian, mises en regard les unes des autres, comme je l'ai fait dans ma figure 86, paraissent très bonnes; on y voit, me semble-t-il, très nettement cette opposition et cette simultanéité des mouvements que nous avons constatées dans les seiches longitudinales du lac de Neuchâtel. Cela est très évident de 11^h 26' à midi et de midi et demie à midi 48 minutes.

Je puis donc compter au profit de ma théorie cette observation, qui est très démonstrative. Mais, malheureusement, ces rapports dans les mouvements ne se retrouvent pas aussi bien dans les autres expériences.

EXP. LXXXVIII.

MORGES et EVIAN.

30 sept. 1874.

Mêmes stations.

De 2 à 4 heures (fig. 87).

Même temps.

A Morges, seiches normales de deuxième ordre.

A Evian, seiches de premier ordre.

Il n'y a aucun rapport dans les mouvements.

EXP. LXXXIX.

EVIAN.

16 janvier 1875.

Cette expérience n'a pu être faite à la fois des deux côtés du lac, le temps étant trop mauvais à Morges pour que M. Rey ait pu faire des observations utiles.

Station à Evian, comme dans les expériences précédentes.

De 1^h 50' à 4 heures.

Vent du midi ; pluie.

J'ai représenté, figure 65, les seiches de cette expérience, et je la cite dans cette série, quoique l'observation n'ait pas été bilatérale, car elle montre avec plus de netteté qu'aucune autre l'existence à Evian de seiches courtes et rapides, différant totalement de ce que nous avons vu à Veytaux et de ce que Vaucher a décrit à Genève, ressemblant au contraire d'une manière frappante à nos seiches normales de Morges, nos seiches de 630 secondes.

EXP. XC.

MORGES ET ÉVIAN.

9 février 1875.

Mêmes stations que dans les expériences précédentes.

De 1^h 40 à 4 heures (fig. 85).

A 2 heures survient un violent coup de vent du sud qui a considérablement gêné les observations.

A Morges, les seiches ont très bien été observées par

M. Rey, de 1^h 50 à 2^h 15, et de 2^h 50 à 3^h 30. Seiches courtes et rapides, seiches de deuxième ordre ; quelques-unes même plus courtes encore, et rappelant les seiches de 264 secondes du port de Morges, ou seiches de III^e ordre.

A Evian, les observations sont mauvaises ; les vagues sont devenues si fortes que à partir de 2 h. 10 j'ai été obligé de transporter mon plémyramètre dans une anse à l'abri d'une jetée. A 2 h. 50, l'observation reprit dans des conditions défavorables, mais cependant suffisantes. Longue seiche basse de 1^{er} ordre, brodée de demi-oscillations de seiches de II^e ordre.

De 3 h. à 3 h. 30 l'observation a marché simultanément à Evian et à Morges. A Morges, M. Rey avait de jolies seiches normales, à Evian je n'avais que des demi-oscillations. La durée de ces mouvements était la même ; dans les deux localités j'ai eu 4 seiches entières. Les mouvements ont été simultanés et opposés pour leur direction dans les trois premières seiches, autant du moins que j'en puis juger par les observations défectueuses des demi-oscillations d'Evian. En effet, ainsi que je l'ai exposé plus haut, quand je suis en présence de demi-oscillations, je ne puis pas noter le moment où commence le mouvement ; je ne connais que le moment où le flotteur revient se coller à l'arrêt qu'il avait quitté ⁽¹⁾. Or, dans ces trois seiches à 3 h. 03, à 3 h. 11 et à 3 h. 17, l'instant où le flotteur du plémyramètre d'Evian revenait toucher l'arrêt L (du côté du lac) coïncidait presque exactement à l'ins-

(1) Dans ma figure 85, j'ai changé un peu mon mode habituel de représentation des demi-oscillations, de manière à n'indiquer que le moment précis et bien observé où le flotteur revenait se coller à l'arrêt.

tant où le flotteur de Morges arrivait à l'arrêt *B* (côté du bassin). Il y a donc bien eu, conformément à la théorie, simultanéité et opposition dans les mouvements. Pour la quatrième seiche le mouvement a été retardé à Evian et ces rapports n'ont pas lieu régulièrement,

Du reste, l'observation était si difficile à cause du temps détestable et des vagues violentes du lac, que l'on ne peut pas demander plus à cette expérience.

Exp. XCI.

MORGES ET EVIAN.

9 mars 1875.

Mêmes stations, de 1 h. 30 à 4 h. (fig. 88).

Temps splendide. Calme plat. Baromètre en baisse, jolies seiches visibles aux courants du port de Morges. Conditions excellentes pour avoir des seiches magnifiques.

Malgré ces circonstances tout à fait favorables, le résultat de cette expérience est nul.

A Morges, les seiches ont été fort irrégulières; tellement que j'en suis à attribuer cette irrégularité à quelque accident dans le jeu du plémyramètre. Les observations semblent indiquer l'existence de seiches de II^e ordre, à partir de 3 h. 30 seulement.

A Evian, les seiches étaient très évidentes; mais leur rythme, assez irrégulier d'ailleurs, était fort singulier. La durée des demi-seiches variait entre 610 et 3030 secondes,

autour de la moyenne, demi-seiche	828	»
	seiche entière	1758

Cette valeur ne se rapporte sur notre lac, d'après ce qui m'est connu, qu'aux seiches de Veytaux dont j'ai déterminé la durée moyenne (abstraction faite de leur division en deux groupes) à 1783 secondes. Par suite de cette comparaison, je suis porté à admettre que pendant cette expérience j'observais à Evian les seiches de Veytaux,

seiches longitudinales du lac Léman proprement dit ou grand lac, oscillant de Chillon à Yvoire; de même que dans d'autres expériences à Evian (exp. LXXXVI, LXXXVIII, LXXXIX) et à Morges (fig. 48 à 55), j'ai observé les seiches de I^{er} ordre, seiches longitudinales du lac oscillant de Chillon à Genève.

Quoiqu'il en soit, les seiches d'Evian n'avaient aucun rapport avec celles de Morges, sauf dans un court instant que je noterai plus bas, et les mouvements de l'eau sur les deux rives opposées du lac ne montraient ni concordance ni alternance.

Si nous résumons maintenant ces six expériences nous constatons :

1^o Que sur 14 heures, soit 840 minutes, pendant lesquelles j'ai observé les seiches à Evian, il n'y a que 490 minutes pendant lesquelles l'observation a simultanément été faite à Morges.

2^o Comme les seiches étaient nulles à Morges pendant l'expérience LXXXVI, il ne me reste que 390 minutes d'observation régulière.

3^o Sur ce temps, environ 200 minutes doivent encore être enlevées à l'observation utile. C'est le temps pendant lequel, dans une station ou dans l'autre, le plémyramètre ne dessinait que des seiches de I^{er} ordre (exp. LXXXVIII, etc.), ou des seiches du type de Veytaux (exp. xci). Il reste, comme on le voit, bien peu de temps de bonne observation.

Or, si l'on veut bien suivre sur les tracés graphiques les moments où les petites seiches, soit seiches de II^e ordre étaient à la fois sensibles à Evian et à Morges, l'on reconnaîtra les faits suivants :

Exp. LXXXVII, fig. 86. Une opposition presque parfaite pendant tout le temps de l'observation, opposition des mouvements aussi évidente et aussi nette que celle que nous avons vue sur le lac de Neuchâtel; toutes les fois que des demi-oscillations ou des oscillations entières étaient dessinées en même temps aux plémyramètres, toujours elles sont simultanées pour le temps, et opposées pour la direction des mouvements, à l'exception des seiches qui ont eu lieu de midi 45 à midi 55 minutes.

Exp. xc, fig. 85. De 3 h. à 3 h. 30 minutes les seiches très régulières de Morges et les demi-oscillations d'Evian correspondent d'une manière très nette pour la durée et les temps; autant qu'on en peut juger, dans l'insuffisance des observations faites à Evian, où je n'ai noté que des demi-oscillations, elles présentent aussi, pour trois seiches du moins l'opposition dans la direction des mouvements voulue par la théorie.

Exp. xci, fig. 88. De 1 h. 55 à 2 h., il y a eu deux demi-oscillations à Morges qui correspondaient très bien à une jolie seiche d'Evian, les deux mouvements étant opposés pour leur direction. Dans le reste de l'expérience il n'y a rien de reconnaissable et aucune concordance dans les mouvements de l'eau des deux côtés du lac; nous avons expliqué le fait en supposant que les seiches d'Evian se rapportaient à des seiches longitudinales du type des seiches de Veytaux, tandis que les seiches de Morges étaient tout simplement des seiches transversales (de 3 h. à 4 h.)

Les résultats de ces expériences sont trop peu évidents et trop peu faciles à déduire pour que je veuille en tirer aucune conclusion. Je ne crois pas que l'on puisse

en faire ressortir aucune objection sérieuse contre mon hypothèse des seiches transversales du Léman. Mais je reconnais la nécessité de nouvelles expériences plus claires et plus probantes.

Il reste cependant en faveur de mon hypothèse :

a. L'existence presque constante à Evian de seiches ressemblant par leurs allures à nos seiches normales de Morges.

b. L'expérience LXXXVII, fig. 86 tout entière.

c. L'expérience xc, fig. 85 en partie.

Les expériences que nous venons de décrire sont difficiles à mener à bonne fin. Malgré la bonne volonté et la complaisance infatigable de M. Rey, il nous a été impossible jusqu'à présent de les répéter plus souvent ; tantôt le temps défavorable, tantôt les occupations particulières de l'un de nous, venaient sans cesse se mettre à la traverse de ces expéditions.

Peut-être ferions-nous bien de les aller refaire sur d'autres lacs, sur un bassin plus régulier et moins tourmenté au point de vue des seiches que le lac Léman. Mais ici encore nous sommes arrêtés par une difficulté ; quel lac choisir ? Le lac de Neuchâtel, excellent pour les seiches longitudinales, ne vaudrait rien pour les seiches transversales ; en effet, il présente parallèlement à sa longueur un mont sous lacustre, la *Montagne* ou la *Motte*, dont le sommet n'est guère qu'à 9 ou 10 mètres de la surface et qui doit gêner considérablement le développement des vagues de balancement transversales⁽¹⁾. Les lacs de Brienz

(1) L'expérience pourrait cependant être tentée entre Concise et Yvonand ou Concise et Cheire, le mont n'existant pas encore dans cette partie du lac.

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.