

Sur les seiches du lac de Neuchâtel

Autor(en): **Sarasin, Ed.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel**

Band (Jahr): **21 (1892-1893)**

PDF erstellt am: **05.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-88321>

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

SUR

LES SEICHES DU LAC DE NEUCHÂTEL

D'après les recherches de M. Ed. Sarasin

PAR LÉON DU PASQUIER, D^r ES-SC.

(Communication faite dans la séance du 15 juin 1893.)

Il y a quelques mois que M. *Ed. Sarasin* présentait à la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, puis à la section de physique de la Société helvétique des sciences naturelles, réunie à Bâle, les résultats de ses observations sur les *seiches* du lac de Neuchâtel.

Notre Société, qui s'est intéressée pendant longtemps aux observations limnimétriques, entendra sans doute avec intérêt un compte-rendu sommaire de l'état actuel de la question des seiches du lac de Neuchâtel.

M. Sarasin a bien voulu m'autoriser à présenter à la Société quelques-uns des tracés obtenus au moyen du limnimètre enregistreur qui a fonctionné au port pendant quelques mois de l'année courante.

L'installation de l'appareil avait été faite, comme on sait, sous les auspices du département des Travaux publics de notre ville et avec l'aimable concours de notre collègue, M. le prof. Dr Hirsch, qui a même fait surveiller l'enregistreur pendant longtemps.

I

Chacun n'étant pas initié aux subtilités de la géophysique, permettez-moi de rappeler en quelques mots la nature du phénomène dont il s'agit : des *seiches*.

Les nappes d'eau réparties à la surface du globe oscillent de diverses manières, sous l'influence des forces extérieures qui les sollicitent.

Dans les *océans*, chacun le sait, les vents produisent des *vagues* de période variable, mais toujours très courte, tandis que les attractions cosmiques donnent lieu à des ondulations de longue période, les *marées*. D'autres mouvements rythmiques de période variable surviennent dans les mers ensuite des tremblements de terre, ce sont les *raz-de-marée*. La géologie démontre l'existence de variations séculaires du niveau relatif des océans et des continents, dont les causes et la nature intime ne paraissent pas définitivement fixées encore.

Enfin, le long des côtes découpées des continents, ont lieu toute une série de mouvements parfois très violents de l'élément liquide, présentant une grande variété de singuliers phénomènes et sur la nature desquels on est à l'heure qu'il est très peu renseigné, et pourtant la connaissance exacte des causes de ces mouvements serait d'une importance capitale pour la navigation.

Il semble que quelques-uns d'entre eux se rattachent à la catégorie des *seiches* de nos lacs, et c'est ce qui nous fait considérer l'étude des *seiches* comme

étant plus qu'un travail de simple curiosité scientifique.

Quant aux *lacs*, abstraction faite des crues et des décrues résultant de l'équilibration des apports et du dégorgement, on peut dire que leurs oscillations se groupent sous deux chefs :

1^o les oscillations progressives ;

2^o les oscillations fixes ou stationnaires.

La rupture d'équilibre qui donne lieu à ces mouvements se traduit, dans les deux cas, par la transformation de la surface horizontale en une surface onduleuse régulière dont les points sont répartis en un système de monts et de vaux équidistants.

Dans le cas de l'*ondulation progressive*, monts et vaux se déplacent constamment dans une certaine direction, de telle manière que le lieu de l'espace qui, à un moment donné, était occupé par un mont, sera successivement occupé par le val qui suit, puis par un nouveau mont, et ainsi de suite ; c'est donc le type bien connu des *vagues* proprement dites qui paraissent se déplacer avec le vent.

L'*ondulation stationnaire*, d'autre part, est caractérisée par une distance beaucoup plus grande des monts et des vaux successifs (plusieurs kilomètres). Ces monts et ces vaux ne se déplacent pas suivant la direction horizontale, mais se transforment continuellement l'un dans l'autre en oscillant autour de la position d'équilibre : la surface horizontale. La surface horizontale s'élève, se change en mont, puis s'abaisse et devient val, pendant que, sur un autre point, s'accomplit la transformation inverse. C'est absolument la vibration d'une corde d'instrument sonore tendue horizontalement.

Ce mode de vibration entraîne la présence entre un mont et un val consécutifs dans l'espace d'un point immobile de la surface primitive, d'un *nœud* d'oscillation, suivant la terminologie usitée en acoustique, — les monts et les vaux de l'ondulation stationnaire ne sont autres que les *ventres* de l'acoustique.

D'importantes études théoriques et expérimentales ont été faites sur ces deux modes d'oscillation périodiques. Sans entrer davantage dans les détails, rappelons seulement que la durée des oscillations stationnaires est susceptible d'être calculée d'après une formule donnée dès 1828 par Rud. Merian, de Bâle, et qui, dans le cas particulier de nos lacs, dont la profondeur est petite par rapport à leur longueur, se simplifie de façon à devenir

$$t = \frac{l}{\sqrt{gp}}$$

où t est la durée de l'oscillation,
 l la longueur du lac,
 p sa profondeur moyenne,
 g l'accélération de la pesanteur.

II

Il y a longtemps que les riverains du Léman connaissent l'existence de changements brusques du niveau du lac, analogues à de petites marées, qui se produisent souvent sans cause apparente et se répètent ensuite d'une façon rythmique tout en s'affaiblissant jusqu'à disparaître entièrement : ce sont les *seiches*.

Les intervalles de ces crues et décrues sont constants pour chaque série, mais varient souvent d'une série à l'autre. Cependant il y a certains intervalles qui reparaissent toujours, tel celui de 73 minutes environ qui est l'intervalle dominant des oscillations à Genève.

Dans tous les cas, la période des oscillations est beaucoup plus grande que celle des vagues de vent qui se succèdent à quelques secondes seulement, mais beaucoup inférieure à celle que devraient avoir de vraies marées.

Plusieurs physiciens genevois du siècle dernier se sont occupé des *seiches* du lac de Genève, mais il était réservé à M. F.-A. Forel, de Morges, de préciser la nature du phénomène et de montrer que les seiches ne sont pas autre chose que ces mouvements dont nous avons parlé comme d'ondulations stationnaires des eaux du lac, qui, la plupart du temps, sont occasionnées par des perturbations atmosphériques.

Non content d'étudier les seiches du Léman, M. Forel se transporta tour à tour sur les rives des divers lacs suisses, et reconnut que le phénomène des seiches se reproduit dans tous nos lacs et répond dans ses particularités aux caractères théoriques des *vagues stationnaires*.

Comme nous l'avons dit, la période principale des seiches du Léman est d'environ 73 minutes. Elle correspond, comme l'a fait voir M. Sarasin, à un mode d'oscillation ne présentant qu'un seul nœud au milieu du lac, tandis que les ventres se trouvent aux extrémités (oscillation uninodale).

D'autres oscillations de 36 minutes environ de période représentent une ondulation de la surface avec

deux lignes nodales et trois ventres, l'un au milieu, les autres aux extrémités (oscillation binodale). Des oscillations plus rapides encore paraissent dues à des seiches transversales, se produisant suivant la largeur du lac.

III

Dès 1874, les seiches du lac de Neuchâtel, connues depuis longtemps des pêcheurs, furent étudiées par M. Forel qui, en organisant à Préfargier et à Yverdon une série d'observations simultanées, parvint à démontrer qu'au mouvement ascensionnel de l'eau à Préfargier correspondait synchroniquement un mouvement opposé à Yverdon, et inversement.

Enfin, l'an dernier, après avoir étudié au moyen de son limnimètre les seiches de plusieurs autres lacs, M. Sarasin vint établir son appareil à Yverdon d'abord, puis dans notre port.

Malheureusement, les résultats obtenus n'ont pas été tels que l'auraient fait espérer la forme régulière du lac d'un côté, et les observations antécédentes de M. Forel de l'autre.

Voici ce que dit à cet égard M. Sarasin ¹ :

« On observe assez souvent un mouvement nettement ondulatoire et d'une période parfaitement régulière qui toutefois n'atteint que très rarement une amplitude supérieure à 2 centimètres et s'éteint au bout de 5, 7 ou 10 oscillations. Le nombre des oscillations successives n'a jamais été suffisamment grand

¹ *Archives des sciences physiques et naturelles*, 1892, t. XXVIII, p. 4 et 5.

pour permettre des mesures exactes de leur période, ces mesures ont varié entre 38,3 et 41,5 minutes, la moyenne des mesures donne pour cette période 39 $\frac{1}{2}$ minutes. Ce serait la période de l'uninodale, identique à l'un des types d'Yverdon, mais différant très notablement de la durée la plus longue et la plus ordinaire de cette dernière station, qui se retrouve à de très rares intervalles aussi ici. Les tracés de Neuchâtel ne donnent que tout à fait exceptionnellement des ondulations dans lesquelles on pourrait voir une binodale. La question de la valeur relative de ces mouvements uninodal et binodal n'a donc pas pu être tranchée non plus à l'aide des tracés de cette station.

« Il semble cependant ressortir dès à présent de cette double série d'observations à Yverdon et à Neuchâtel que ce lac ne présente pas de mouvement de balancement simple, régulier et durable. La cause de ce fait ne peut pas être cherchée dans la forme de sa surface, mais bien en revanche dans le relief du fond qui présente précisément un accident très marqué. Dans la partie médiane du lac, devant Cortaillod et les bouches de la Reuse, existe une véritable colline sous-lacustre, « l'ambière », de cinq à six kilomètres de longueur, dirigée dans le sens de la longueur du lac et dont le sommet n'est qu'à 8 mètres au-dessous de la surface. Le lac est divisé par elle en deux bandes longitudinales ayant des profondeurs très différentes, l'une longeant la côte neuchâteloise et les dernières pentes du Jura, atteint dans une grande partie de sa longueur des profondeurs de 140 et de 150 mètres; l'autre, au sud-est, du côté de la plaine, est une sorte de terrasse qui reste tout entière à un

niveau beaucoup plus élevé. Il est permis de supposer que ces deux bassins juxtaposés, n'ayant pas la même période d'oscillation, se gênent l'un l'autre dans leurs mouvements et constituent une sorte de dissonance. Les mouvements réguliers ne peuvent pas arriver à s'établir d'une manière un peu continue entre ces deux bassins en discordance et lorsqu'ils se produisent par suite de circonstances exceptionnellement favorables, ne peuvent pas parvenir à se maintenir.

« Des observations ultérieures, si elles peuvent être établies sur d'autres points du lac, montreront si cette gêne du mouvement de balancement est un fait constant s'étendant à tout le lac et s'il faut en effet l'attribuer en première ligne au relief du fond. »

Les recherches sur les seiches du lac de Neuchâtel sont, on le voit, loin de conduire jusqu'à présent à un résultat clair et précis. Cela étant, il sera nécessaire d'installer l'appareil enregistreur successivement sur plusieurs points des bords du lac.

Nous voudrions voir les riverains que le problème des seiches peut intéresser, chercher à fournir quelques observations sur ce phénomène.

La faible amplitude de nos seiches rend évidemment leur observation assez difficile; il est hors de doute cependant que cette observation est possible dans un certain nombre de localités favorisées par la configuration du rivage ou par d'autres circonstances.

Voici quelques-uns des phénomènes qui caractérisent les seiches et dont il importerait de noter la durée dans le plus grand nombre possible de stations : sur les rivages à pente très faible, on voit quelquefois, par un temps calme (surtout avant l'orage ou à l'ap-

proche d'un changement de temps, disent les pêcheurs), le lac s'élever et empiéter lentement sur la côte. Ce mouvement ascensionnel dure quelques minutes, s'arrête, puis le niveau de l'eau baisse de nouveau jusqu'à une certaine limite. Après quoi l'ascension recommence, et ainsi de suite un certain nombre de fois. On remarque ce phénomène en beaucoup d'endroits, là surtout où des points de repère, des pierres par exemple, sont disséminées sur la grève. Telle pierre, qui était à sec à un moment donné, est dans l'eau un peu plus tard et inversement.

L'entrée (goulet) des petits ports qui se trouvent le long de nos rivages est aussi un endroit favorable à l'observation des seiches. Il s'y manifeste souvent des courants dirigés alternativement du lac dans le port ou du port dans le lac, indiquant les uns que le lac monte, les autres que le lac est en baisse.

Combien de temps durent ces crues et ces décrues, ces courants dans un sens ou dans l'autre ?

Combien de fois les crues et décrues se répètent-elles les unes à la suite des autres ?

Voilà ce qu'il importerait beaucoup de savoir et ce sur quoi nous attirons l'attention des observateurs de la nature ¹.

Il est probable que l'observation de la durée des seiches donnera d'une station à l'autre des résultats assez divergents, à quoi il sera bon de ne pas s'achopper.

* * *

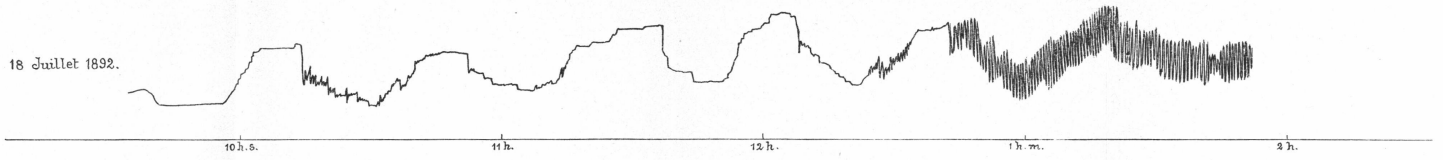
¹ L'auteur de ces lignes recevra avec reconnaissance toutes les observations qui lui seront adressées sur ce sujet, et en rendra compte dans le Bulletin.

En terminant, il me reste à annoncer à la Société que, grâce au bon vouloir du Comité et du directeur de l'établissement de Préfargier, l'appareil de M. Sarasin a enfin été installé à l'extrémité même de notre lac. Il est probable que les tracés de cette station seront plus concluants que ceux de Neuchâtel. Aussi y aura-t-il sans doute lieu de revenir l'année prochaine sur ce sujet des seiches du lac de Neuchâtel.

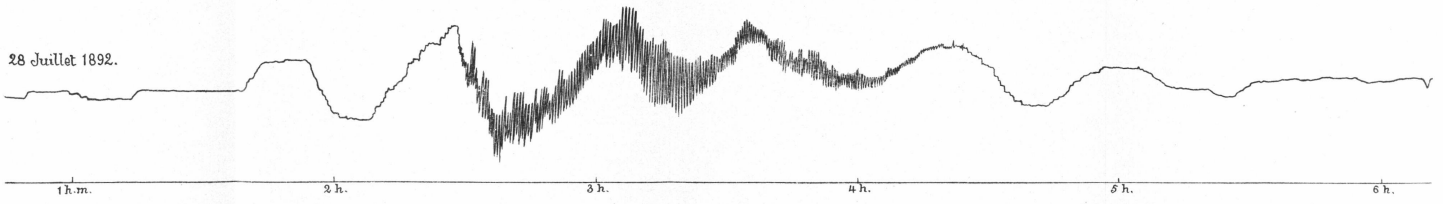


TYPES DE TRACÉS OBTENUS AU PORT
DE NEUCHÂTEL

18 Juillet 1892.



28 Juillet 1892.



31 Juillet 1892.

