

**Zeitschrift:** Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 14 (1875-1877)  
**Heft:** 75

**Artikel:** Matériaux pour servir à l'étude de la faune profonde du Lac Léman. Part 2  
**Autor:** Forel, F.-A.  
**Kapitel:** XXIV: Cailloux du limon  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-258465>

### **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>**

#### § XXIV. **Cailloux du limon.**

Dans le § II de ma I<sup>re</sup> série j'ai signalé la grande rareté des pierres renfermées dans le limon du lac, et je les ai attribuées à la chute accidentelle hors de barques chargées de pierres et de graviers, au transport par des racines entraînées dans les eaux torrentueuses des affluents, au transport enfin par des glaçons qui fondent dans les eaux du lac. Cette question me semble présenter un intérêt général et mérite d'être reprise.

Dans notre lac les pierres et cailloux n'existent dans le limon que sur la rive, sur la beine, et à une faible distance des côtes ; en plein lac on n'en trouve plus. Et cependant, si nous remontons l'histoire géologique de notre vallée, le plancher du lac a été entièrement recouvert par le glacier du Rhône ; dans sa retraite, le glacier a laissé tomber sur le fond toutes les pierres et cailloux qu'il portait à sa surface ; le fond du lac présente certainement le même mélange de moraines et de boues glaciaires que nous connaissons sur nos coteaux du pied du Jura. Or, ce terrain erratique nous ne le retrouvons nulle part dans le grand lac, ailleurs que sur la rive, et encore là seulement où elle est rongée par les érosions et où l'alluvion des rivières n'a pas recouvert les moraines (<sup>1</sup>). Dans le grand lac, du moment où nous nous éloignons de plus d'un kilomètre du rivage, nous ne trouvons plus rien de semblable ; jamais ma drague ne m'a rapporté un gravier ou un grain de sable, jamais la sonde de M. Gosset n'a frappé

(<sup>1</sup>) Par exemple la côte de Préverenges près de Morges.

sur un bloc erratique; et la carte hydrographique de cet ingénieur ne dessine sur le fond la trace d'aucune moraine analogue à celle qu'a reconnu M. Pictet, devant Bellerive, dans le petit lac. Tous ces débris que le glacier du Rhône des temps antiques a laissés au fond de notre vallée, tout ce terrain erratique est donc recouvert par une couche uniforme et monotone de limon. Quelle en est l'épaisseur, nous ne le savons pas, mais nous devons la supposer assez puissante, car elle a, dans son dépôt régulier et continu, réussi à recouvrir toutes les inégalités et irrégularités du fond, et à niveler la plaine plate et sans accidents que nous avons décrite dans le paragraphe précédent. Cette couche est due d'une part à l'alluvion du Rhône et des torrents, d'une autre part au dépôt des débris organiques des faunes pélagique et profonde.

Ce fond du lac, s'il était soulevé et mis à sec, montrerait donc des couches d'argile marneuse absolument privées de tout mélange étranger.

Mais si nous nous rapprochons du rivage, tout en restant cependant encore au pied du Mont, nous trouvons les preuves d'un transport assez énergique. Je vais d'abord en donner quelques exemples :

DRAGAGE I, devant Morges. 19<sup>m</sup> de fond. 550<sup>m</sup> du rivage.

Nature générale : argile très fine (<sup>1</sup>).

11 grains de sable . . . . .	0,30 gram.
1 fragment de brique ou terre cuite. . . . .	0,05 —
30 morceaux de scories de coke des fournaies des bateaux à vapeur . . . . .	7,50 —

(<sup>1</sup>) La quantité de limon que ramène ma drague est de un litre et demi.

DRAGAGE II, devant Morges. 22<sup>m</sup> de fond. 550<sup>m</sup> du rivage.

Nature générale : argile très fine.

1 caillou brisé, gneiss. . . . .	191 gram.
1 — — — . . . . .	17 —
1 — roulé, grès . . . . .	15 —
30 graviers, les uns cassés les autres roulés, de roches très différentes . . . . .	88 —
Petit gravier et sable . . . . .	136 —
6 morceaux de coke . . . . .	4 —

Je n'ai pas reconnu de stries sur aucun de ces cailloux.

DRAGAGE III, devant Morges, 30<sup>m</sup> de fond. 650<sup>m</sup> du rivage.

Masse générale : argile très fine.

1 caillou roulé calcaire jaune . . . . .	41 gram.
1 — — calcaire noir . . . . .	5 —
4 graviers ou gros sable roulé du lac . . . . .	1 —
9 morceaux de coke. . . . .	3 —

DRAGAGE IV, devant Morges, 44<sup>m</sup> de fond. 1150<sup>m</sup> du rivage.

Limon argileux sans cailloux, graviers ni sable.

DRAGAGE V, devant Ouchy, 275<sup>m</sup> de fond. 3000<sup>m</sup> du rivage

Argile très fine sans graviers ni sable.

Deux grains de scories de coke gros comme des grains de blé.

De ces quelques exemples je puis tirer les faits suivants :

1<sup>o</sup> Au delà d'un kilomètre du rivage, ces cailloux ou graviers sont tellement rares que je puis les dire absents ;

2<sup>o</sup> A moins d'un kilomètre de la rive, il y en a en assez grande abondance ;

3<sup>o</sup> Ces cailloux sont assez lourds (191 gram., Drag. n<sup>o</sup> II)

pour ne pas avoir été entraînés par les courants du lac <sup>(1)</sup>; ils se trouvent à une profondeur telle que l'action des vagues ne peut expliquer leur présence. Celle-ci est donc due à une action de transport par la surface du lac ;

4<sup>o</sup> Ce ne sont pas des cailloux glaciaires du sol primitif du lac qui aurait été dénudé ou n'aurait été recouvert que par une très faible couche d'alluvion. Le grain de terre cuite (Dragage n<sup>o</sup> I) est d'origine moderne ;

5<sup>o</sup> Les procédés de transport que j'ai indiqués plus haut sont les seuls admissibles, à savoir :

a) La chute hors des barques chargées de pierres qui circulent sur le lac ; cette origine est possible, mais peu fréquente et peu probable. Elle n'explique point la localisation de ces pierres sur une bande de un kilomètre de distance de la rive, et leur absence plus en avant ;

b) Le transport par les racines d'arbres doit être aussi peu important. En effet, les arbres arrachés à la grève par l'érosion des hautes eaux du lac ont leurs racines lavées par les vagues avant que l'arbre soit entraîné en plein lac ; d'une autre part, les arbres emmenés dans le lac par les eaux torrentielles sont peu nombreux, et leurs racines sont aussi lavées par les courants énergiques qui les charrient ;

c) Il ne reste comme moyen de transport un peu efficace que les glaçons <sup>(2)</sup> : glaces de rivages et glaces de rivières <sup>(3)</sup> ;

(<sup>1</sup>) Ces courants sont très faibles ; le plus rapide que j'ai constaté marchait à raison de 12 mètres par minute à la surface.

(<sup>2</sup>) Cf. Lyell, Principes de Géologie, II<sup>e</sup> partie, chap. III, du transport des matières solides par les glaces.

(<sup>3</sup>) Nous ne connaissons pas, dans le lac, la formation des glaces de fond.

6<sup>o</sup> Ce mode de transport ne peut pas être très énergique, ni charrier un grand nombre de cailloux. Mais, d'autre part, certains dragages (n<sup>o</sup> II, p. ex.) m'ont donné une quantité considérable de cailloux de transport. J'en conclus que le transport de ces cailloux ayant nécessité un nombre considérable d'années, il faut que l'alluvion qui tend à les ensevelir constamment sous une couche de limon <sup>(1)</sup> ait une valeur annuelle bien peu importante, dans la région du moins où nous l'étudions actuellement ;

7<sup>o</sup> Enfin, si nous considérons que les glaçons amenés dans le lac ne tardent pas à fondre dans les eaux plus chaudes <sup>(2)</sup> et ne peuvent, par conséquent, pas être entraînés très en avant dans le lac, nous aurons l'explication de la localisation près des côtes de ces cailloux isolés, égarés dans le limon de notre lac.

Poursuivrons-nous cette étude en l'étendant aux faits analogues de l'océan? Chercherons-nous à démontrer que ce transport par les glaces que nous voyons dans notre lac réservé à une bande littorale assez étroite, se poursuit dans l'océan Atlantique du nord <sup>(3)</sup> et dans le sud de l'océan

(1) On pourrait cependant faire entrer ici en ligne de compte l'action des courants qui sont certainement trop faibles pour causer une action de dénudation proprement dite ou d'érosion, mais qui peuvent sans aucun doute empêcher le dépôt de l'alluvion dans certaines places particulièrement balayées par eux.

(2) La température des eaux superficielles du lac ne descend jamais au-dessous de  $+ 4^{\circ}$ .

(3) Wyville Thomson. Les abîmes de la mer. Appendice C. Etude des échantillons recueillis pendant la première expédition du *Porcupine* en 1869, par David Forbes ; trad. Lortet, p. 439 sq. Paris 1875. Forbes attribue au transport par



Indien <sup>(1)</sup> jusqu'aux plus grandes profondeurs et à la plus grande distance des côtes ; que ce transport par les icebergs et glaces flottantes détachées des glaciers polaires amène les blocs, cailloux et sables, jusque dans des régions relativement tempérées ; que le terrain qui se dépose actuellement dans le fond de ces mers, au lieu d'être la boue (*ooze*), la craie, la marne ou l'argile absolument pures que l'on constate dans les mers tropicales, que ce terrain est mélangé de cailloux erratiques en assez grand nombre ? Cette discussion nous entraînerait trop loin de notre lac. Je veux seulement signaler ce fait qui pourrait présenter un certain intérêt si l'on voulait étudier les conditions climatiques de notre planète dans les âges géologiques écoulés. En effet, l'on peut démontrer que de la présence et de l'absence de cailloux erratiques dans les terrains sédimentaires marins, déposés dans une période géologique quelconque, l'on peut déduire des conclusions sur la température de notre planète à l'époque en question. Si à une latitude supérieure à celle où parviennent de nos jours des glaces flottantes, on constate l'absence de ces cailloux erratiques, l'on pourra conclure à un climat plus chaud <sup>(2)</sup>. La présence de ces cailloux erratiques dans le

les courants la présence de graviers pesant jusqu'à 28 grammes, trouvés par 2 à 3000 mètres de fond à 50 ou 75 lieues des côtes de l'Irlande. Il y a là, me semble-t-il, une erreur qui pourrait se prouver par le poids des échantillons comparé à la force des courants, par le mélange des roches, enfin par l'absence des graviers analogues dans les mers tropicales où l'on ne trouve plus que l'*ooze*, la boue des mers profondes.

(1) Cf. Naturforscher, VII, p. 488.

(2) Il faudrait cependant démontrer aussi que la mer où se déposait ce sédiment n'était pas une méditerranée et était en communication avec l'Océan polaire.

limon du fond des mers prouverait au contraire l'existence d'une période glaciaire, dans les régions polaires, analogue à celle qui y règne actuellement.

F.-A. F.

---

§ XXV. **Analyse chimique du limon du fond  
de quelques lacs suisses**

par MM. E. Risler et Walther, à Calève sur Nyon.

(Suite du § III.)

Voici les résultats de l'analyse de quelques échantillons de limon provenant de divers lacs, qui nous ont été remis par M. Forel.

Le fer a été dosé à l'état de peroxyde, mais il se trouve dans les limons à l'état de protoxyde ; le contact des matières organiques le maintient dans cet état ou le réduit. De là vient la couleur gris-bleue des limons ; la surface seule des échantillons se colore peu à peu en rouge, parce qu'elle s'oxyde dans les flacons où ils sont conservés.

Un fait à remarquer c'est que les limons des lacs de Neuchâtel, de Zurich, et de Constance, comme celui du lac de Genève, ne contiennent que des traces de potasse et de soude solubles dans l'acide chlorhydrique ; mais il est probable qu'il y en a une certaine quantité à l'état de silicates dans la partie inattaquable par les acides. Les masses d'eau, dans lesquelles le limon était en suspension avant de se déposer, ont dissous la potasse et la soude qui se trouvaient en combinaisons solubles, comme elles