# Ravins sous-lacustres des fleuves glaciaires

Autor(en): **Forel, F.-A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société vaudoise des ingénieurs et des architectes**

Band (Jahr): **11 (1885)**

Heft 4

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-12049

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

ou en briques pleines posées de plat, dans ce dernier cas l'épaisseur n'aura jamais moins de 10 cm.

Au nom de la commission,
*Le rapporteur*, C. DAPPLES, ingénieur.

## RAVINS SOUS-LACUSTRES DES FLEUVES GLACIAIRES

par M. F.-A. FOREL.

M. l'ingénieur J. Hörnlimann, chargé par le bureau topographique suisse, sous la direction de M. le colonel J.-J. Lochmann, d'établir la carte hydrographique du lac Léman, vient de constater, à l'embouchure du Rhône, un fait qu'il avait lui-même découvert en 1883 à l'entrée du Rhin dans le lac de Constance, fait qui semble ainsi avoir un caractère de généralité.

Les deux fleuves alpins continuent leur trajet sous les eaux lacustres, dans de profonds ravins creusés dans le sol du delta immergé, ravins que l'on peut suivre fort loin et à de grandes profondeurs. Le ravin du Rhin est connu sur 4 km. de longueur et jusqu'à 125 m. sous la nappe des eaux ; dans son profil de plus grand développement, il mesure jusqu'à 70 m. de profondeur et 600 m. de largeur.

Le ravin sous-lacustre du Rhône a été suivi jusqu'à plus de 6 km. de l'embouchure du fleuve ; il mesure de 500 à 800 m. de largeur ; la profondeur de sa tranchée, qui atteint jusqu'à 50 m. à 800 m. du rivage, est encore de 10 m. au delà de Saint-Gingolph, par 200 m. et 230 m. de fond.

Ces ravins sont constitués par un sillon creusé dans le talus général du delta sous-lacustre, et par des digues latérales faisant saillie de chaque côté. Leur cours n'est pas rectiligne, mais plusieurs fois recourbé ; dans le Léman, il est très évidemment parallèle à la ligne du rivage.

Des ravins analogues, quoique moins profonds, sont visibles à l'embouchure d'anciens lits du Rhin et du Rhône, devant le village d'Altenrhein au lac de Constance, et devant le canal qui porte le nom de Vieux-Rhône au lac Léman.

Les faits topographiques découverts par M. Hörnlimann sont donc certains. Comment les expliquer?

J'écarte dabord l'idée que ces ravins seraient des restes d'anciens faits orographiques. L'alluvion est trop puissante dans ces régions pour ne pas avoir comblé dès longtemps tous les accidents du relief primitif du lac. Ces ravins sont donc d'origine récente, et de production actuelle.

D'après leur profil transverse, ils sont en partie causés par une action de creusement, érosion d'un courant qui attaque le sol du delta, en partie par une action de dépôt sur les bords de ce courant, qui bâtit les digues latérales. Le courant du fleuve se continue donc dans la profondeur, sous la nappe des eaux, en suivant la déclivité du delta.

Ce courant profond résulte de la plus grande densité des eaux fluviales, qui sont plus lourdes que les eaux du lac : 1° par le fait de leur température, 2° par leur charge d'alluvion qui les rend laiteuses.

La température du Rhône s'élève progressivement, dès le premier printemps, de 0° jusqu'à 10° et même 15°.

Les eaux du Léman ont en hiver 5° à 6° dans toute leur masse ; elles se réchauffent en été et présentent alors la stratification suivante (été de 1885) :

| | Degres | | Degres |
|---|---|---|---|
| Surface. . . . . | 21,0 | 80 m. . . . . | 6,1 |
| 20 m. . . . . | 13,6 | 100 m. . . . . | 5,9 |
| 40 m. . . . . | 7,5 | 120 m. . . . . | 5,8 |
| 60 m. . . . . | 6,4 | 200 m. . . . . | 5,7 |

Pendant tout l'été les eaux fluviales sont plus froides que les eaux de surface du lac ; au printemps, elles sont même plus froides que les eaux lacustres les plus profondes.

L'alluvion glaciaire alourdit encore ces eaux fluviales. D'après une mesure ancienne (1869), l'eau du Rhône, en été, contient par mètre cube au moins 130 g. de matières argileuses en suspension, ce qui augmente la densité de l'eau de 0,000065. Dans les crues du printemps cette surcharge d'alluvion doit être bien plus forte.

Nous avons là les conditions suffisantes pour la production du courant profond prouvé par l'existence des ravins sous-lacustres. Pendant l'été un courant très puissant descend en cascade jusqu'à 30 ou 60 m. de profondeur, en produisant le beau phénomène connu sous le nom de *bataillère ;* pendant le premier printemps l'écoulement de l'eau, très froide et très dense, descend jusqu'aux plus grands fonds du lac.

La pente du delta immergé, qui est d'abord de 0,10, puis de 0,025, est encore de 0,015 à 4 km. et 6 km. du rivage ; elle est assez forte pour donner une assez grande vitesse au fleuve sous-lacustre.

Il en doit résulter l'érosion de la couche superficielle de l'argile du fond. Celle-ci, en effet, à la surface, dans sa couche de dépôt récent, contient beaucoup de matières organiques ; elle est de consistance crémeuse et est très facilement attaquable.

J'estime donc qu'au printemps, lors des crues dues à la fonte des neiges inférieures, lorsque l'eau du Rhône est très froide et très alourdie par l'alluvion, le courant sous-lacustre peut se prolonger jusqu'à 200 m. et plus de fond, enlever l'alluvion récente déposée pendant l'été précédent et maintenir ainsi ouvert le lit du ravin.

Le ravin se conservant ainsi en place d'année en année, nous avons, dans les sinuosités de ce ravin, l'indication du lieu du *thalweg* primitif du lac, avant que l'alluvion ait commencé à le combler. Nous pourrons donc, quand la carte définitive aura été établie et que nous pourrons étudier l'inclinaison des talus latéraux du lac, en déduire la profondeur de la vallée qui a formé le plancher originel du lac.

Les digues latérales, faisant saillie sur le delta immergé, servent de guide au dépôt de l'alluvion. On peut donc prévoir les positions successives de l'embouchure du fleuve dans les siècles futurs. Elles suivront nécessairement l'axe du ravin.

Nous avons là un type nouveau de delta fluviatile, très différent des deltas déposés par les fleuves qui se versent dans la mer et dont les eaux douces, plus légères que les eaux salées, s'étalent à la surface et tendent à former des barres. La géographie devra dorénavant distinguer deux classes principales de deltas :

1° Les deltas de fleuves à eaux légères : deltas marins.

2° Les deltas de fleuves à eaux lourdes, qui se creusent des ravins sous-lacustres : deltas des fleuves glaciaires.

*Note.* On consultera aussi avec le plus haut intérêt, sur ce même sujet, la note publiée par M. Ad. de Salis, inspecteur fédéral en chef des travaux publics, sur les sondages du lac de Constance, dans la *Schweizerische Bauzeitung*, 1884, 1er semestre, page 127.