

# Fleuves et glaciers

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

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **33 (1897)**

Heft 125

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-265063>

## **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.

ritoire où les conditions climatériques sont les plus favorables, c'est-à-dire autour du village du Pont et surtout sur la rive NW. du lac Brenet, abritée de la bise par de hautes parois de rochers, un rideau d'épaisses forêts et exposée à la réflexion intense des rayons du soleil à la surface de l'eau.

Les quelques adjonctions et remarques à la flore de la Vallée de Joux que je viens de présenter, et qui ne portent que sur les phanérogames, sont loin d'être complètes et recevront elles-mêmes, cela va sans dire, des modifications par la suite. En les écrivant, je me suis simplement proposé de faire connaître davantage la flore de notre petit « pays combier », qui mérite bien, pour tout ce qui a trait à son histoire naturelle, qu'on s'intéresse un peu à lui.

Sentier, le 28 avril 1897.

*P. S. Epilobium pirsutum* est abondant dans les fossés voisins du lac Ter.

## FLEUVES ET GLACIERS

par F.-A. FOREL.

La carte du glacier du Rhône à l'échelle du 1/5000<sup>e</sup> que le Club alpin suisse a montrée au public dans son pavillon de l'Exposition nationale, à Genève, en 1896, porte entr'autres, un premier résumé des études physiques faites sous les auspices et aux frais du Club pendant les années 1874/1894. L'on y voit dessinés par des signes graphiques que nous n'avons pas à expliquer ici les faits principaux de l'écoulement de la surface du fleuve de fluidité imparfaite qu'est le glacier.

L'on y constate l'analogie frappante qui existe entre le glacier, rivière de glace, et le fleuve, rivière d'eau; l'on y voit en particulier :

a) Le parallélisme général des veines d'écoulement; les pierres placées sur le glacier cheminent les unes à côté des autres sans se croiser nulle part dans leur voie.

b) La plus grande vitesse de l'écoulement sur l'axe du glacier, le ralentissement énorme sur les bords.

c) Le déplacement du lieu de vitesse maximale dans les sinuosités du glacier; comme dans un fleuve d'eau les sinuosités des veines fluides sont un peu plus exagérées que celles du ravin dans lequel elles s'écoulent.

d) L'exagération de la vitesse d'écoulement quand la pente s'aggrave. C'est ainsi qu'au glacier du Rhône, tandis qu'en amont de la cascade de glace la vitesse moyenne sur l'axe du glacier est de 120 m. environ par an, elle s'élève à 250 m. dans la traversée de la cascade entre le Saas et le Belvédère<sup>1</sup>.

Nous ne savons pas quelles sont les lois de l'écoulement des couches profondes du glacier; mais de ces allures des couches de surface, nous pouvons conclure à l'analogie probable entre les deux rivières, fleuve d'eau et fleuve de glace; l'un et l'autre s'écoulent suivant les mêmes lois générales.

Il est cependant deux détails de cet écoulement dans lesquels on croirait reconnaître une discordance apparente :

1° Les veines d'écoulement du glacier ne sont pas rigoureusement parallèles; sur les bords du glacier elles montrent une tendance à s'écarter en éventail.

2° Il y a un ralentissement très marqué dans la vitesse d'écoulement du glacier d'amont en aval: la vitesse annuelle en amont de la cascade, vers le profil jaune, est de 110 m.; sur le profil vert, au pied de la cascade, elle n'est plus que de 27 m.; sur le profil noir, près du front du glacier, elle n'est plus que de 5 m. (valeurs moyennes de 1874 à 1881<sup>2</sup>).

Ces deux faits, qui n'ont pas d'analogues apparents dans les fleuves d'eau, doivent-ils faire écarter le rapprochement entre l'écoulement des deux sortes de rivières? En aucune façon.

Dans le glacier, ils sont dus à la disparition progressive de la masse semi-fluide de la glace. Sous l'action de la chaleur, la glace se fond et se transforme en eau qui s'écoule dans des conditions toutes différentes par le torrent glaciaire, au fond du thalweg

<sup>1</sup> Notons en passant la différence énorme de vitesse entre la cascade de glace et la cascade d'eau. La cascade de glace du glacier du Rhône a quelque 400 mètres de haut (8 à 9 fois la hauteur du Niagara); si c'était une chute d'eau, elle tomberait de cette hauteur en 10 à 12 secondes environ; c'est une cascade de glace et elle emploie quatre ans pour faire cette chute. La différence de vitesse d'écoulement est ici comme 1 divisé par 12 millions.

<sup>2</sup> F.-A. Forel. *Les travaux du C. A. S. au glacier du Rhône*. « Echo des Alpes », XIX, 26. Genève 1883.

du ravin du glacier. Dans les sections successives, d'amont en aval, la quantité de glace subsistante va progressivement en diminuant jusqu'à l'annulation complète au front du glacier; le débit des profils successifs décroît graduellement. De là ralentissement de la vitesse d'écoulement. De même, sur les bords du glacier, la fusion de la glace, qui, vu la lenteur extrême du courant marginal, se prolonge pendant un nombre considérable d'années, attaque relativement beaucoup plus la masse que sur la ligne médiane qui marche plus vite; la perte de substance doit être compensée, de là la tendance à la divergence en éventail des ondes d'écoulement sur les bords du glacier.

Or, des faits analogues seraient reconnaissables et évidents dans les fleuves d'eau soumis à une forte évaporation, dans les rivières du désert, qui s'éteignent progressivement par évaporation et imbibition. L'eau se transforme en vapeur, et le débit de la rivière va constamment en diminuant jusqu'à la disparition totale, là où l'*oued* se termine en se perdant dans les sables.

Si nous ne voyons pas ce phénomène apparaître dans nos fleuves et rivières des climats tempérés, c'est que leur cours est interrompu avant qu'ils arrivent à leur terminaison naturelle par évaporation; ils se perdent dans les lacs ou la mer au milieu de leur course. Chez les glaciers nous avons un résultat analogue dans les glaciers qui aboutissent à la mer et y sont soumis à la rupture connue sous le nom de *vêlage*. Comme les fleuves d'eau de nos climats, ces glaciers polaires sont interrompus brusquement dans leur cours par leur anéantissement dans la mer.

Nous avons donc le droit d'établir le parallélisme suivant entre fleuve d'eau et glacier :

## GLACIERS

## FLEUVES D'EAU

*Fleuves complets.*

Glaciers alpins se terminant  
par liquéfaction totale.

Rivières du désert se termi-  
nant par évaporation totale.

*Fleuves interrompus.*

Glaciers polaires se déversant  
dans la mer, rompus par le  
vêlage.

Fleuves des climats tempérés  
se déversant dans les lacs  
ou les mers.

