

**Zeitschrift:** Bulletins des séances de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Herausgeber:** Société Vaudoise des Sciences Naturelles  
**Band:** 5 (1856-1858)  
**Heft:** 39

**Artikel:** Note sur les causes de la progression des glaciers  
**Autor:** Baup, S.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-284084>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 02.02.2025

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

viens, je me rattacherai encore à elle, puisqu'elle nous a donné une solution si claire de tous les phénomènes connus jusqu'à présent. En conséquence, je continue à considérer les lignes d'érosion comme les niveaux auxquels se sont élevés les glaciers et les terrasses diluviennes, comme produites en grande partie par les barrages des glaciers.

Quant aux étages et aux amphithéâtres des vallées des Alpes, les uns sont dus à des failles, les autres au simple fait qu'une portion de vallée s'est comblée de matériaux charriés par les torrents, lorsqu'en dessous la vallée se trouvait rétrécie ou barrée complètement par des rochers élevés. C'est ainsi qu'ont pris naissance les étages de Andermatt dans la vallée de la Reuss, des Plans et de la Varraz dans la vallée de l'Avençon (Vaud), de Hof et de la Grimsel dans celle de l'Aar, de Saanen dans celle de la Sarine, du Plan-des-Iles dans celle des Ormonts.

---

NOTE SUR LES CAUSES DE LA PROGRESSION DES GLACIERS.

Par M<sup>r</sup> **Sam. Baup**, ancien directeur des salines.

(Séance du 21 mai 1856.)

A l'occasion d'un mémoire présenté par M<sup>r</sup> Moseley, à la Société royale de Londres<sup>1</sup>, dans lequel son auteur compare la marche ou la progression des glaciers à la descente d'une plaque métallique sur un plan incliné, par l'effet des variations de température, M<sup>r</sup> le professeur J. Forbes combat fort justement cette manière de voir, quoique appuyée des savantes formules de son auteur; M<sup>r</sup> Forbes rappelle à cette occasion l'explication qu'il a donnée, il y a déjà plusieurs années<sup>2</sup>, de ce phénomène si remarquable, l'attribuant entièrement à un état de *plasticité* ou de *viscosité* des glaciers.

Quoique cette explication soit généralement adoptée aujourd'hui, j'essayerai de faire voir qu'elle ne peut rendre compte de plusieurs faits observés, et qu'elle me paraît ne pouvoir être admise, entre autres par les raisons suivantes :

1<sup>o</sup> Un état de plasticité des glaciers aurait pour conséquence une marche bien plus lente des glaciers reposant sur des terrains peu inclinés, que sur ceux qui le sont davantage; ce qu'on n'observe pas.

2<sup>o</sup> La faculté des glaciers de se mouler dans les sinuosités des terrains, des vallées qu'ils parcourent, n'est point un fait particu-

<sup>1</sup> *On the Descent of Glaciers*; Philos. Mag. July 1855, p. 60 (Une analyse de ce mémoire a paru dans les *Annales de chimie et de physique*, mars 1856, p. 378.) La réfutation de M<sup>r</sup> Forbes a paru aussi dans le *Philosophical Magazine*.

<sup>2</sup> C'est la même explication qu'en a aussi donnée M<sup>r</sup> Trümpler de Zurich, en 1842, à la Soc. helv. des sc. nat. à Altdorf (*Verhandlungen*, p. 92.)

lier à l'état de plasticité; il aurait également lieu par une compression exercée ensuite de la congélation de l'eau dans leur intérieur. La marche plus lente des bords des glaciers, comparée à celle du centre, mise hors de doute par les recherches faites sur les glaciers de l'Aar, s'explique tout naturellement et dans toutes les hypothèses, par le frottement ou par la résistance, plus forte, qu'ils éprouvent dans leur marche en raison des aspérités ou des accidents du terrain qui les encaisse.

3° Si les glaciers n'étaient pas propulsés par une force presque irrésistible, mais descendaient uniquement par suite d'un état plastique ou par leur propre poids, ils s'arrêteraient, ainsi que les éboulements terreux-mouillés, à une certaine inclinaison, qu'ils ne dépasseraient pas; comme, par exemple, le grand éboulement pâteux de 1835, provenant des Dents-du-midi, vis-à-vis de Lavey.

4° Puisqu'on sait maintenant avec certitude, que les glaciers avancent aussi pendant l'hiver, alors qu'ils ne sont plus mouillés ou lubrifiés par de l'eau et qu'ils ne forment, pour ainsi dire, qu'un énorme massif glaciaire sec, aussi fendillé qu'on veuille se le représenter, peut-on encore dans ce cas expliquer ce cheminement par l'effet de la plasticité?

5° Si la marche ou la progression des glaciers était due à leur état visqueux ou plastique, comment expliquerait-on, par exemple, la marche du grand glacier du Rhône, sur le bassin lémanique, lequel, étranglé d'abord au défilé de St. Maurice, s'est étalé ensuite, en charriant ses blocs erratiques, jusque sur les flancs du Jura, avec une pente calculée d'environ un demi-degré d'inclinaison seulement?

6° Enfin je demanderai comment il se fait qu'avec cette soi-disante plasticité ou viscosité des glaciers, les blocs erratiques, même les plus considérables (on en cite d'une dimension de plus de 100,000 pieds cubes), comment se fait-il, dis-je, qu'ils puissent rester *toujours* à la surface des glaciers et être transportés sur leur dos, sans *jamais* s'y enfoncer? C'est ce qui arriverait cependant certainement, si les glaciers se trouvaient, non dans un état de rigidité, mais dans un état de mollesse, de plasticité ou de viscosité, comme on le prétend. Cette explication, il me semble, doit donc être abandonnée<sup>1</sup>.

Mais quelle serait enfin cette force de propulsion qui fait marcher les glaciers?

Cette force est bien connue, et je n'ai pas la prétention de la présenter comme nouvelle; seulement il est nécessaire d'y ajouter un mot; car, en disant que c'est essentiellement la puissance de la dilatation de la glace des glaciers, par la congélation de l'eau dans leur intérieur, on rentre dans l'ancienne explication qui n'a pas été trouvée bonne ou suffisante, puisqu'on l'a abandonnée.

C'est avec plus de raison qu'on a abandonné celle qui attribuait

<sup>1</sup> On pourrait encore objecter l'inclinaison de certains glaciers inverse de celle de la vallée qui les contient. Le glacier du Gôrner (Tzermatten), par exemple, est plus élevé vers le bas de la vallée que vers le haut, où il se forme un lac en été. (*Réd.*)

la progression des glaciers à leur glissement, sous l'influence seule de leur propre poids, ou encore sous cette influence, combinée avec la fusion de leur partie inférieure; car on a reconnu que ces circonstances avaient un effet si faible qu'on a fini par les considérer comme insignifiantes. On a abandonné également l'explication trop restreinte de la congélation nocturne de l'eau, ensuite de son imbibation diurne.

Les observations exactes qui ont été faites il y a quelques années sur le grand glacier de l'Aar ont mis hors de doute cette circonstance importante de la vie des glaciers, et ignorée précédemment: c'est qu'ils marchent, même pendant l'hiver, après que toute congélation d'eau a cessé.

Le complément d'explication nécessaire, et qui me paraît rendre compte d'une manière satisfaisante de la marche constante et plus ou moins lente des glaciers, c'est l'action qui doit nécessairement accompagner la force irrésistible de la dilatation, causée par la congélation de l'eau, dans la glace poreuse et fissurée des glaciers, ainsi que dans les crevasses de toutes dimensions: c'est en un mot la *tension*, effet de l'élasticité provoquée et non satisfaite.

La tension que l'on pourrait comparer ici à un ressort tendu par la dilatation de la glace, produit peu à peu et de proche en proche cette propulsion des glaciers qui se continue tant qu'elle est assez forte pour pouvoir vaincre les obstacles. Un effet analogue se produit, par exemple, avec des coins de bois sec, qui, chassés dans des fentes ou des trous de rochers parviennent, comme on sait, après avoir absorbé suffisamment d'eau, à déchirer des rochers et à surmonter d'énormes résistances; cet effet n'est pas produit non plus subitement, mais peu à peu, comme dans les glaciers, avec cette différence, toutefois, que dans ce cas-ci, la dilatation n'est pas causée par la congélation, mais par l'attraction capillaire de la fibre ligneuse hygroscopique pour l'eau.

La dilatation des glaciers s'opère plus énergiquement sur les points où la quantité d'eau congelée a été la plus considérable. Elle est contrariée par la résistance de la masse du glacier lui-même; par celle des rochers entre lesquels ils se trouvent ordinairement encaissés; et j'ajouterai encore par l'adhérence avec les parties inférieures où la dilatation est moins forte; ce qui occasionne une rupture quelquefois si violente des couches du glacier qu'elle se produit avec un bruit éclatant.

Cette force de dilatation doit naturellement s'exercer aussi bien sur les glaciers qui reposent sur un plan incliné, que sur ceux qui gisent dans une position horizontale et où la plasticité ne saurait jouer aucun rôle; elle a encore lieu en poussant le glacier de manière à l'élever, dans quelques parties, au-dessus de son propre niveau, ou à lui faire remonter des pentes, quand cette direction est celle qui lui offre le moins de résistance ou le moins d'obstacles à vaincre.