

# Conclusion

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Mémoires de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles. Géologie et géographie = Mitteilungen der Naturforschenden Gesellschaft in Freiburg. Geologie und Geographie**

Band (Jahr): **5 (1909)**

PDF erstellt am: **25.06.2024**

## **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.

## CONCLUSION

---

De toutes ces observations sur le régime des glaciers du monde entier il ressort trois faits principaux :

1° A une époque historique relativement récente, sur toute l'étendue des terres connues, les glaciers paraissent avoir atteint leur apogée de la période actuelle. Ce maximum s'est produit entre la fin du XVII<sup>e</sup> siècle et le milieu du XIX<sup>e</sup> siècle.

Le tableau suivant résume les faits connus concernant la date de cette englaciation :

**Alpes.** De 1770 à 1850-1860 les glaciers ont été très gros et un grand nombre d'entre eux semblent avoir acquis pendant cette période leur maximum connu.

**Norvège.** Pendant le XVIII<sup>e</sup> siècle maximum qui a donné aux glaciers des dimensions que, depuis plusieurs siècles au moins, ils n'avaient pas eues.

**Islande.** A la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle poussée formidable en avant qui a persisté dans le sud de l'île pendant le XIX<sup>e</sup> siècle et qui n'est pas encore éteinte.

**Himalaya.** Traces d'un maximum, dont la date demeure indéterminée, mais qui paraît relativement récente.

**Afrique.** Au Rouenzori et au Kilimandjaro traces d'un maximum à une date inconnue, mais peu éloignée.

**Chaîne côtière de l'Amérique du Nord et Montagnes Rocheuses.** Traces d'un maximum à une date ignorée, peut-être à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.

**Alaska.** Grand maximum à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle.

**Régions polaires.** Dans la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle la glaciation était plus développée qu'aujourd'hui au Spitzberg, au Grönland et à la terre Victoria.

2<sup>o</sup> A cette période d'englaciation a succédé pendant le XIX<sup>e</sup> siècle une phase de déglaciation très intense, à peu près générale. Seules quelques régions n'ont pas éprouvé cette décroissance, ou du moins ne l'ont éprouvée que très atténuée, telle l'Islande méridionale, le Tian-Chan, l'Himalaya, la Nouvelle Zélande, avec quelques massifs isolés de l'Alaska.

3<sup>o</sup> Au cours de cette grande rétrogradation des glaciers s'est manifestée une variation positive secondaire. Elle s'est produite d'une manière très sporadique dans les divers massifs qu'elle a affectés, et n'a eu qu'une faible amplitude et une courte durée. Ce phénomène également a été mondial. Il s'est produit dans les Alpes de 1878 à 1902, en Norvège, au Jostedalsbræ, une première fois de 1867 à 1873, une seconde de 1880 à 1889. Au Caucase, de 1884 à 1902 quelques glaciers ont avancé, tandis que d'autres ont simplement éprouvé un gonflement dans leurs parties supérieures. Dans l'Himalaya, dans les Rocheuses, dans l'Alaska dans les Andes, durant les premières années du XX<sup>e</sup> siècle pareillement des cas isolés de crue sont signalés. A la Terre François-Joseph une augmentation locale de la glaciation paraît avoir eu lieu à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle; de même au Spitzberg une crue accidentelle a été relevée récemment. Enfin à la Géorgie du Sud un glacier a avancé à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup>.

Dans l'ensemble de ces diverses manifestations il y a donc un certain parallélisme. Si, en effet, on considère une période d'une certaine étendue, par exemple cinquante ou cent ans, on voit que durant ce laps de temps la grande majorité des glaciers du monde entier réagit dans le même sens.

A cette règle il y a toutefois des exceptions, et elles sont déconcertantes. Ainsi en Norvège, alors que pendant

le XIX<sup>e</sup> siècle le Jostedalsbræ a fait des pertes en longueur énormes, le Folgefonn, situé à 150 kilomètres de ce massif, n'a que très faiblement reculé. Pareillement en Islande, tandis que les glaciers du Nord de l'île ont considérablement rétrogradé, ceux du Sud n'ont éprouvé qu'une régression de faible ampleur. Enfin dans l'Alaska, au voisinage immédiat de massifs glaciaires qui, comme ceux de la Glacier Bay et de la baie Yakutat, ont éprouvé des pertes considérables, les glaciers de la Pérouse et de la baie Lituya sont restés en état de maximum. Suivant toutes probabilités, ces anomalies sont déterminées par des circonstances climatiques et topographiques particulières.

En tout cas, le fait saillant pendant la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, celui qui domine toutes les vicissitudes glaciaires, c'est la disparition de milliards et de milliards de mètres cubes de glace à la surface du globe.

Cette diminution de la glaciation est évidemment la conséquence d'une altération du climat.

Par leur nature même les glaciers sont des instruments enregistreurs des variations climatiques d'une extrême sensibilité. S'ils grossissent, c'est que la fabrication de la glace augmente, par suite soit de l'accroissement du stock de matière première dans la haute montagne, la consommation restant à peu près constante, soit de la diminution de la consommation, le stock de matière première reçue par les régions supérieures ne subissant point de variations importantes.

Le premier, le Dr Rekstad a montré, à l'encontre des idées jusque là généralement acceptées, la prépondérance du rôle de la consommation, c'est à dire, de la température estivale dans la production des variations glaciaires <sup>1</sup>.

Avec sa perspicacité habituelle, le maître de la glaciologie, le professeur F. A. Forel, a fait faire à la question un progrès important.

---

<sup>1</sup>) *Fra Jostedalsbræen.*

Prenant la longue série des observations météorologiques exécutées à Genève, il a montré par d'ingénieux calculs, que dans cette ville la température estivale a été supérieure à la normale de 1826 à 1837, puis de 1856 à 1877, enfin de 1885 à 1906, et, au contraire, inférieure à la normale de 1838 à 1855 et de 1878 à 1884 <sup>1</sup>.

Ainsi pendant la période de 1826 à 1906 on a compté 56 étés à température supérieure à la normale et 24 étés à température inférieure. Durant cette période il y a donc eu une large prédominance d'étés chauds.

Si maintenant on compare les dates de ces variations positives et négatives de la température estivale à celles des oscillations glaciaires, on voit qu'elles concordent à peu près.

De 1826 à 1855, il y a prédominance marquée d'étés froids, 18 étés froids contre 12 étés chauds ; or, pendant cette période les glaciers, qui avaient éprouvé au début du siècle une variation positive primaire, sont restés dans un état voisin de ce maximum.

Par contre, de 1856 à 1906 il y a prédominance notable d'étés chauds, 44 contre 6 étés froids, et cette période de cinquante ans correspond à celle de la variation négative primaire dont nous sommes témoins.

D'autre part, on sait qu'au cours de la grande variation positive qui a couvert la première moitié du XIX<sup>e</sup> siècle s'est produit une variation négative secondaire. — Or, sa date concorde avec la série d'étés chauds observés de 1826 à 1837. Pareillement la série d'étés froids de 1878 à 1884 correspond à peu près à la variation positive secondaire survenue au cours de la grande décrue de la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle.

Les résultats obtenus par le professeur F. A. Forel dans les Alpes, rapprochés de ceux acquis par le Dr Rek-

---

<sup>1</sup>) F. A. Forel, E. Muret, P. L. Mercanton, E. Argand, *Les variations périodiques des glaciers des Alpes suisses*, in *Jahr. d. Schw. Alpenclub*, XLIII, p. 309.

stad en Norvège et des faits signalés par MM. Ch. Jacob et G. Flusin dans le massif du Pelvoux, semblent bien prouver l'existence d'une relation étroite entre les variations glaciaires et celles de la température estivale.

Les calculs auxquels s'est livré le professeur Forel montrent que pendant les périodes envisagées les écarts de la température estivale par rapport à la normale ont été très faibles. Pour les 56 années affectées d'une variation positive, l'écart a été seulement de 0°,40, et, pour les 24 années à température négative de 0°,43. De 1856 à 1877 et de 1885 à 1906 la moyenne des écarts n'a même été que de 0°,36.

Ainsi une élévation de température, si faible que son existence n'a pu être révélée que par des artifices de calcul, a suffi pour entraîner une déglaciation considérable. Une toute petite cause a eu des conséquences prodigieuses.

Les valeurs des variations de la température estivale dégagées par le professeur Forel confirment les si intéressantes conclusions du professeur Brückner sur le climat de la période glaciaire<sup>1</sup>. L'énorme extension acquise par les glaciers pendant la période pleistocène, n'a point été déterminée par une variation climatique ayant le caractère d'un cataclysme, comme on l'a longtemps cru. D'après Brückner, pour ramener la glaciation du stade de Gschnitz, c'est-à-dire pour que les glaciers s'étendent dans la vallée du Rhône jusqu'à Sierre et sur le versant nord des Alpes bernoises jusqu'à Interlaken, un abaissement de la température estivale de 2° et de 1°,5 suffirait. Ce serait donc une variation cinq fois plus forte que celle qui s'est manifestée à Genève de 1856 à 1877 et de 1885 à 1904, et que les êtres organisés n'ont point ressentie.

Afin d'étendre ce commencement de lumière il importe d'appliquer tous nos efforts à l'étude des phénomènes météorologiques susceptibles d'influer sur le volume des

---

<sup>1</sup> Ed. Brückner, *Höhengrenzen in der Schweiz*, in *Naturwissenschaftliche Wochenschrift*, n° 52, 24 déc. 1905.

glaciers, c'est à dire à l'enneigement, à la direction et à la force des vents, enfin à la température estivale.

Dans les Alpes il serait aisé d'obtenir des résultats plus complets que ceux que nous possédons. En premier lieu il faudrait multiplier les échelles nivométriques Mercanton ; en second lieu, recueillir des observations concernant l'enneigement hivernal et l'influence que le vent exerce sur sa distribution. Aujourd'hui que le *ski* a rendu accessible en hiver la haute montagne, on pourrait obtenir des séries annuelles de renseignements précis dans ce dernier ordre d'idées. Enfin, pour étudier la température estivale dont le rôle paraît prépondérant dans la production des variations glaciaires, il serait utile d'établir des stations thermométriques dans les refuges gardés, actuellement assez nombreux, et d'augmenter le nombre des stations météorologiques dans les hautes vallées.

D'autre part, une réforme dans le mode d'évaluation des variations glaciaires actuellement en usage paraît désirable. Aujourd'hui on observe simplement le gain ou la perte en longueur des glaciers. Or, à notre avis, cette mesure n'est pas très significative. Si, en effet, la langue terminale du glacier est mince, le retrait en longueur peut être considérable 30, 40, 50 m., et, cependant la masse de glace disparue est moindre que si le recul n'avait été que de quelques mètres et avait affecté une tranche de glace épaisse. Il serait donc préférable d'indiquer, autant que possible, les variations en mètres superficiels, comme on le fait pour le glacier du Rhône avec une évaluation approximative du cube gagné ou perdu.

Quoiqu'il en soit, les glaciéristes peuvent être fiers de l'œuvre qu'ils ont accomplie dans ces dernières années. Au prix de longues et minutieuses observations ils ont apporté un commencement de lumière sur un phénomène du plus haut intérêt pour la science et d'une importance capitale pour l'industrie humaine.



