Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 66 (1954-1957)
Heft: 286

Artikel: Écroulements de glaces et avalanches de neige
Autor: Oulianoff, Nicolas
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-274708

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: 07.07.2025

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

Ecroulements de glaces et avalanches de neige

PAR

Nicolas OULIANOFF

(Séance du 13 janvier 1954)

Les phénomènes indiqués par le titre de cette note diffèrent sensiblement par leur nature. Mais certaines de leurs manifestations, particulièrement leurs effets destructifs, les font parfois confondre. Comme nous le verrons par la suite, il vaut mieux adopter une terminologie qui éviterait la confusion entre ces deux phénomènes. Du reste, les grands dictionnaires encyclopédiques réservent le terme « avalanche » (Lawine) au déplacement, par gravité, vers le fond des vallées, des masses de neige accumulées sur les pentes à forte déclivité. Par extension, le mot « avalanche » est utilisé dans beaucoup d'expressions imagées. Mais l'emploi substantiel de ce terme pour désigner ainsi les chutes de grandes masses de glace, soulève, chez certains auteurs, des objections fondamentales.

R. Haefeli, spécialiste des questions qui concernent la neige, les avalanches et les glaciers, termine ainsi sa classification des avalanches :

« Der Vollständigkeit halber sind hier auch die Eis- oder Gletscher-Lawinen zu erwähnen », mais les « Eislawinen sind ähnlich wie die Felsstürze oft von mächtiger Staubentwickelung begleitet ».

Cette comparaison (« wie die Felsstürze ») est décisive et oblige de séparer nettement les deux phénomènes : les avalanches proprement dites et les éboulements de glace.

Plus catégorique encore, R. v. Klebelsberg dans son « Handbuch der Gletscherkunde und Glazialgeologie » s'exprime à ce sujet comme suit :

« Lawinen » kurzweg sind die Schneelawinen. Ist das abrutschende Material Firn oder Eis, so spricht man von Firn- bzw. Eislawinen. Solche kommen entsprechend der grösseren Verbandsfestigkeit und Sprödigkeit nur über steileren Abbrüchen zustande

und sind nach beiden Gesichtspunkten mehr Bergstürzen vergleichbar ».

En effet, cette distinction entre les deux phénomènes est aussi justifiée au point de vue pétrographique.

La *neige* est une accumulation de cristaux isolés, pour la plupart polysynthétiquement maclés. A l'état sec on pourrait comparer les amoncellements de neige à des tas de sable. Il s'agit donc de matériel meuble, sans cohésion prononcée entre les cristaux isolés.

Par contre, la *glace* est comparable, sous tous les rapports, à une roche solide, notamment à une roche monominérale, comme c'est le cas, par exemple, avec un quartzite pur composé d'une seule espèce minérale, le quartz.

Les déplacements simultanés de grandes masses de neige ne sont pas de la même nature que ceux de la glace. Tenant compte de toutes les réserves que l'on peut formuler relativement aux détails de ces phénomènes, on peut dire que la neige coule, et que la glace glisse en masse cohérente. Mais la glace en mouvement se casse rapidement en morceaux de plus en plus petits et se transforme en poussière comme cela est indiqué par Haefeli. La comparaison avec les éboulements de roches devient ainsi complète.

Il y aurait encore à relever la grande différence entre les avalanches de neige et les éboulements de roches. Les premières sont périodiques, tandis que les éboulements de roches sont à classer parmi les phénomènes *accidentels*. La périodicité normale des avalanches de neige dépend de la rotation des saisons. La plupart des avalanches descendent, une ou plusieurs fois par an, suivant leurs couloirs habituels. Plus rares sont les avalanches accidentelles qui s'engagent inopinément par un nouveau chemin.

Quant aux éboulements de glaces, l'élément de périodicité manque à ce phénomène, du moins ne l'a-t-on jamais pu établir. Les éboulements de glaces sont encore plus rares que les avalanches de neige.

Je veux mentionner ici justement deux cas d'éboulement de glaces qui se sont produits en 1952 : l'un le 11 janvier 1952, à 17 heures, au-dessus de la Fouly dans le Val Ferret suisse, l'autre — le 21 décembre 1952, à 15 h. ½ au-dessus de Plampincieux près d'Entrèves dans le Val Ferret italien.

La première « avalanche » a détruit quatre chalets de particuliers, à la lisière de la forêt sur la rive gauche de la Drance, au hameau de l'A Neuve vis-à-vis de la Fouly (voir

la feuille 565 — Martigny E — de la Carte nationale). La dite forêt a été, elle aussi, fauchée. en partie, par le violent déplacement d'air. On a calculé que l'âge de cette forêt serait de deux cents ans environ. C'est donc au milieu du XVIIIe siècle que s'est retirée la langue terminale du glacier de l'A Neuve.

Cette « avalanche »-là s'est déclenchée en partant du glacier de l'A Neuve, notamment de sa partie gauche qui s'étale sur une pente fortement inclinée en dessous de l'aiguille de Darrey (entre les coordonnées 570-571 et 89-90, sur la feuille 565 de la Carte nationale).

La seconde «avalanche » a été également très destructrice. C'est la grande et belle forêt de Plampincieux qui en a souffert terriblement. Cependant, le courant d'air, cause du désastre, se divisa en festons, entre lesquels se trouvaient, par un heureux hasard, les nombreuses constructions de Plampincieux (chapelle, hôtels, villas, chalets).

De même que dans le cas du désastre de la Fouly, le matériel éboulé provenait de la partie élevée d'un des deux glaciers qui dominent Plampincieux, notamment du glacier de Tronchey, et encore plus exactement de sa partie gauche dominée par les Pointes de Michel Croz, de Wymper et de Walker (d'après la carte du « Gruppo del Monte Bianco » au 1 : 50 000 éditée par le Touring Club italien). La toponymie de la carte italienne indiquée ci-dessus ne correspond pas à celle de la carte au 1 : 25 000 éditée par l'Institut géographique militaire (feuille « La Vachey »). Le glacier mentionné plus haut sous le nom Tronchey figure sur la feuille de « La Vachey » sous le nom « Ghiaccio delle Grandes Jorasses ».

Il faut également citer la source cartographique suisse qui est la « Carte Albert Barbey au 1 : 50 000 de la chaîne du Mont-Blanc (topographie par X. Imfeld) ». Sur cette carte (4e édition, 1924), le glacier qui nous intéresse est désigné sous le nom du « Gl. de Pra Sec » et le Plampincieux des cartes italiennes s'écrit « Planpensier ».

De même que la catastrophe de la Fouly, celle de Plampincieux n'appartient pas, non plus, à une série de phénomènes à répétition régulièrement périodique. Notons encore que la forêt ravagée à Plampincieux est plus âgée que celle de la Fouly.

La catastrophe dans le Val Ferret suisse s'est passée sans aucun témoin oculaire. Par contre, celle de Plampincieux a été vue par M. A. Bonora, gardien de l'Hôtel du Golf, esprit vif et bon observateur. Ce témoin oculaire nous a raconté, que

le vent avait amené de la poussière. Ce n'était pas de la neige, mais bien de la glace pulvérisée.

En été 1953 nous avons pu examiner les lieux de ces deux catastrophes ainsi que les pentes d'où sont parties les masses éboulées et qui ont provoqué le violent déplacement d'air. La première cause, dans les deux cas, est incontestablement l'éboulement de grandes masses de glace.

Des chroniques glaciologiques (Heim 1885, Klebelsberg 1949) ont enregistré diverses catastrophes causées par les glaciers (Val de Bagnes — glacier de Giétroz, vallée de Bonnant — glacier de Tête Rousse, etc.). Cependant, tous ces cas sont en rapport avec la formation de lacs. La seule catastrophe qui puisse être comparée à celles des deux Vals Ferret en 1952 est celle qui a été produite par la chute des glaces du glacier d'Altels au-dessus de l'alpage de Schwarenbach (région de Kandersteg).

Examinons maintenant le mécanisme du déplacement des glaciers, à la lumière des nouvelles conditions créées pendant ces dernières — et pourtant déjà nombreuses — années. La chronique annuelle des « variation des glaciers des Alpes suisses » tenue depuis longtemps par P.-L. Mercanton enregistre chaque année très peu de glaciers en crue ou stationnaires, et une forte majorité en décrue. Voici, par exemple, le conclusion de la chronique de P.-L. Mercanton et de A. Renaud pour l'année 1951 :

« En 1951, de 100 glaciers des Alpes suisses, étaient en crue : 12; stationnaires : 9 ; en décrue : 79 (en 1950 ces chiffres étaient respectivement : 1,0 et 99). D'autre part, la variation moyeane de longueur a été, pour un ensemble de 62 glaciers, — 13 m (1950 : — 18,5 m) ».

Le phénomène de la variation d'un glacier donné s'exprime par le rapport de l'ablation (fusion) et de l'apport de nouveau matériel (neige, firn, glace) provenant du bassin d'alimentation.

$$\frac{\text{Ablation}}{\text{Apport de nouveau matériel}} = > \quad < \qquad \begin{array}{l} \text{Glacier} \\ 1 \text{ reste stationnaire} \\ 1 \text{ diminue (en décrue)} \\ 1 \text{ augmente (en crue)} \end{array}$$

Le glacier qui est en décrue, diminue en longueur (la langue glaciaire se « retire ») et aussi en épaisseur.

Examinons maintenant la forme du lit rocheux de la plupart des grands glaciers ainsi que la répercussion de cette forme sur la surface du glacier.

Le croquis I de la fig. 1 représente un des stades de l'existence du glacier. L'eau du torrent sous-glaciaire et la glace de base qui, les deux, usent le lit rocheux n'ont pas à faire, tout le long du glacier, avec des roches de même dureté. Le creusement du lit se fait plus facilement sur les tron-

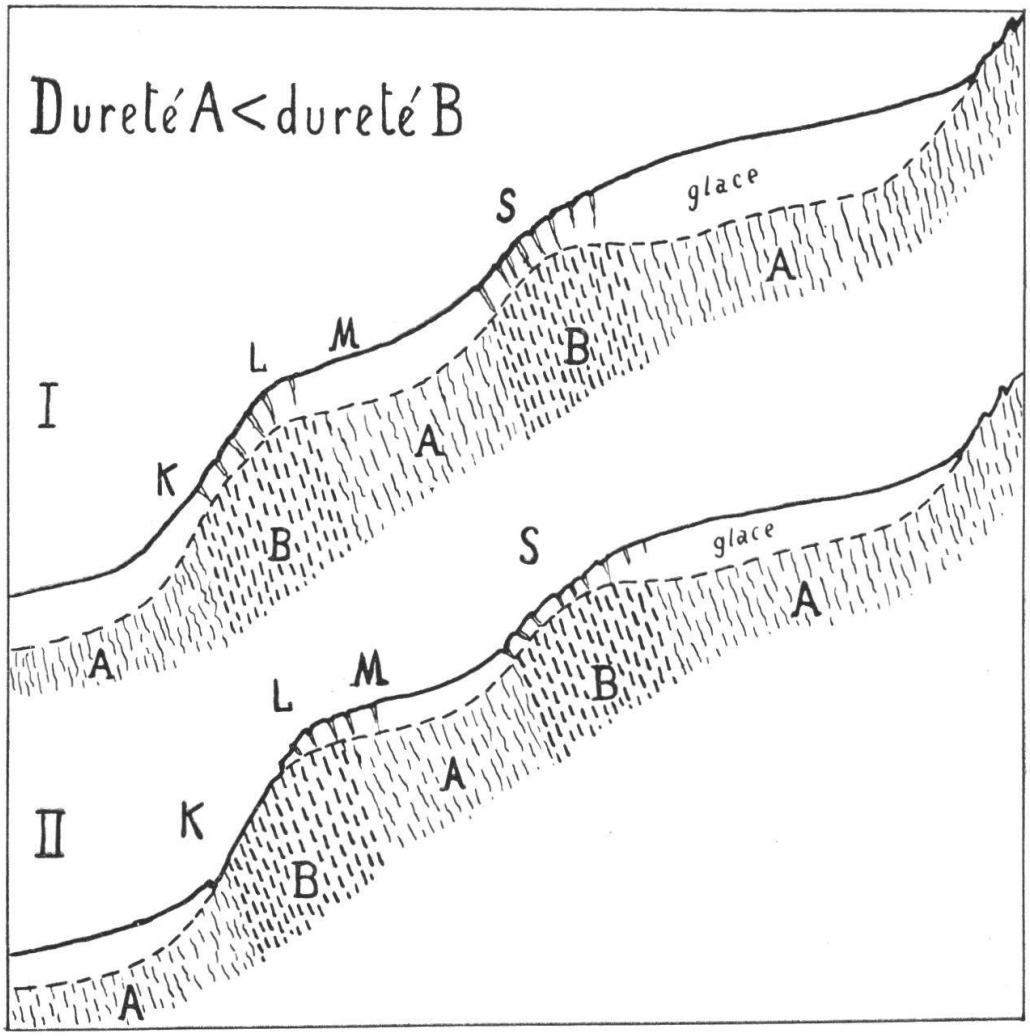

Fig. 1. — Stade I : la glace recouvre, en couches minces, les verrous rocheux (KL, S). Stade II, après une période d'ablation intense : la couverture de glace s'amincit particulièrement en K, L et S. Ce phénomène évolue, et la surface rocheuse du lit apparaît dégarnie de glace en KL. La partie LM du glacier passe au stade de glacier suspendu. En S, l'évolution n'est pas encore aussi avancée.

çons de roches tendres et, au contraire, avec un ralentissement en traversant les zones de roches dures. Ces dernières zones donnent lieu à la formation de seuils, de verrous. Leurs pentes, tournées vers l'aval, sont très abruptes. L'épaisseur de la glace qui recouvre l'une de ces pentes diminue sensiblement en com-

paraison de celle des parties en amont et en aval du verrou. Ceci s'explique facilement par le fait que la vitesse de l'écoulement des glaces est une fonction de la déclivité du lit du glacier. Aussi l'épaisseur de la nappe de glace est-elle une fonction de la vitesse de déplacement des glaces vers l'aval.

Le croquis II sur la fig. 1 représente un nouveau stade du même glacier, mais après plusieurs années, pendant lesquelles le glacier est resté soumis au régime exprimé par la formule :

$$\frac{\text{Ablation}}{\text{Apport de nouveau matériel}} > 1$$

soit le régime de la décrue.

L'ablation réduit sur la partie KL l'épaisseur du glacier. La formation des fissures, des crevasses facilite la chute des séracs. Tout ce processus évolue inévitablement vers une complète disparition de la glace sur la pente KL. Avec cela disparaît le soutien — régulateur de la masse de glace en LM ; cette dernière passe à l'état de glacier suspendu. Au point L, le glacier ne s'écoule plus, mais débite peu à peu par la chute continuelle des séracs.

Certaines conditions particulières sont susceptibles de changer ce débit rythmique en un déplacement brusque d'une grande masse de glace. Particulièrement, ces conditions se réalisent en hiver. La neige fraîche et abondante recouvrant la zone LM du glacier peut en augmenter considérablement le poids total et faciliter le glissement de toute la plaque de glace qui se détache, séparée par une crevasse transversale (en M), de la masse en amont qui reste momentanément stabilisée.

L'effet que produit l'écroulement de glace devient particulièrement important par suite de la grande force vive qui se développe lors de ce phénomène. Elle est incomparablement plus grande que celle qui est déterminée par une avalanche de neige.

En effet, le poids d'un litre de neige fraîche est, en moyenne, de 30 gr. La neige fortement tassée par la pression des vents pèse, en moyenne, 150 gr. par litre. Les chiffres caractérisant la glace sous ce rapport sont les suivants :

glace pure, non poreuse, 917 gr/litre
glace des glaciers (poreuse), en moyenne 800 gr/litre.

Supposons que l'épaisseur de la neige tassée, partant en avalanche, serait de 10 m (ce qui est déjà considérable), et désignons par 1 la masse correspondant à une unité de surface. Si nous admettons que l'épaisseur de la glace dans la zone LM

est égale à 50 m, il s'agirait ici plutôt d'une sous-estimation d'un cas général. Le calcul de la masse pour la même unité de surface que dans le cas de la neige nous donnera

$\frac{50.800}{10.150}$ = environ 26 unités de masse. Il convient encore d'ajouter à ce chiffre une unité de masse, qui correspond à la neige en surcharge sur la partie LM du glacier. On aurait, par conséquent, 27 comme coefficient correspondant à un écroulement de glace, c'est-à-dire que la force vive produite pendant l'écroulement des glaces, dans les conditions admises plus haut, serait au moins 27 fois plus grande que dans le cas d'une avalanche de neige. Un autre fait donne une excellente image de cette énorme force qu'un écroulement de glace est suceptible de développer. J'entends ici les distances parcourues par les masses écroulées jusqu'à la région où elles ont réalisé des dégâts tangibles pour les humains. Dans les deux cas (Plampincieux et la Fouly) cette distance est, sur la carte, approximativement de 4,5 km (ou environ 5 km si l'on tient compte des altitudes). C'est là une distance qui dépasse de loin les distances que parcourent les avalanches de neige, même les plus grandes.

Voici encore, pour terminer, une remarque d'ordre pratique. Comme la plupart des glaciers dans les Alpes suisses restent en décrue, les conditions de rupture de continuité des nappes de glace s'étendront de plus en plus. Avec cela, les cas d'écroulements de glaces risquent de se multiplier. Il s'imposera donc d'organiser le contrôle de certains glaciers afin de prévenir des catastrophes éventuelles.