

Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 3 (1852-1855)

Artikel: La limite supérieure des pols glaciaires dans les Alpes : réponse à M.A. Schlagintweit
Autor: Desor, E.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-87911>

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: 13.12.2025

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

LA LIMITE SUPÉRIEURE
des polis glaciaires dans les Alpes.

RÉPONSE A M. A. SCHLAGINTWEIT

par E. Desor.

Il y a tantôt quatorze ans que je signalai pour la première fois à l'attention des géologues ⁽¹⁾ l'existence d'une limite supérieure des rochers polis et arrondis au-dessus du glacier de l'Aar et le long de la vallée de Hassly, entre le Grimsel et la Handeck. Je montrai qu'au-dessus de cette limite les sommets rocheux sont invariablement anguleux, à arêtes vives et profondément délités. Ce n'est pourtant pas à dire que ce contraste entre les sommets anguleux et leur base arrondie, eût complètement échappé à l'attention de mes prédécesseurs dans l'étude des Alpes. L'infatigable Hugi, entre autres, à la mémoire duquel je me plais à rendre hommage, l'avait signalé d'une manière toute spéciale. Il en publia même un croquis dans son ouvrage sur les Alpes ⁽²⁾. Mais il s'était com-

(¹) Lettre à M. Elie de Beaumont, *Comptes-rendus de l'Académie des sciences*, 1841. M. Elie de Beaumont confirma de tous points ces remarques, en les appuyant d'observations qu'il avait faites lui-même.

(²) Hugi *Naturhistorische Alpenreise*, Tab. X.

plètement mépris sur la nature du phénomène, admettant sans autre examen que le contraste provenait de la différence des roches qu'il supposait très-compactes dans le bas (du vrai granit), tandis que dans le haut elles auraient été plus schisteuses (de là le nom de *demi-granit* qu'il leur donna).

Quelques excursions le long de cette limite, en particulier au Juchliberg en face du Grimsel, devaient me révéler la véritable cause de cette différence d'aspect, qui ne dépend en aucune façon de la nature minéralogique des roches. Je trouvai au contraire que les arêtes saillantes et délitées du sommet étaient formées exactement du même granit que les surfaces unies et polies du bas. Dès-lors ce singulier contraste ne pouvait être que l'effet d'une action extérieure qui s'était exercée sur le bas sans s'étendre aux parties supérieures. Restait par conséquent à rechercher l'agent qui avait ainsi façonné les parties inférieures des rochers et tracé à leur surface ces stries et ces sillons parallèles, si semblables à ceux qu'on découvre au contact des glaciers. Et si, comme on n'en pouvait douter, les glaciers usent, polissent et rayent les rochers qu'ils cotoyent et contre lesquels ils s'appuyent, il devenait évident que les polis et les cannelures qui s'observent à des niveaux plus élevés, devaient avoir la même origine. L'on fut ainsi amené à conclure, que puisqu'il existe des polis au-dessus des glaciers actuels, c'est que les glaciers atteignaient jadis des niveaux plus élevés. La hauteur de cette limite fournissait à son tour la mesure approximative de la puissance des anciens glaciers sur un point donné.

Ce résultat a depuis été adopté et confirmé par bon

nombre d'observateurs, non-seulement dans les Alpes, mais aussi ailleurs. Ce n'est donc pas sans surprise que nous avons vu des observateurs d'ailleurs expérimentés, élever des doutes sur des faits que nous croyions définitivement acquis à la science. M. A. Schlagintweit, dans le grand et bel ouvrage qu'il vient de publier en dernier lieu de concert avec son frère, a consacré un chapitre au phénomène des polis qu'il attribue non plus à l'action des glaciers, mais à une structure particulière des roches cristallines, qu'il désigne avec M. de Buch sous le nom de *structure en écaille* (Schalenstruktur) ⁽¹⁾.

On conçoit que je ne puisse ni ne doive laisser passer sans réfutation des allégués de cette nature, qui, s'ils étaient fondés, réduiraient à néant une partie notable de mes études sur la question glaciaire. Mais avant d'entrer dans cette controverse, qu'il me soit permis d'ajouter que je désire la voir se développer dans le même esprit de courtoisie dans lequel elle a été entamée par mon adversaire.

Les polis des Alpes ne sont pas occasionnés par les glaciers, mais sont le résultat de la structure en écaille des roches cristallines, en particulier du granit. Telle est la thèse que soutient M. Schlagintweit.

Or qu'entend-on par structure en écaille?

Ceux qui ont voyagé dans les parties granitiques des Alpes ont pu remarquer sur les flancs des vallées des endroits où le granit à l'air de se détacher en énormes écailles. De nombreux exemples de cette structure

⁽¹⁾ Ad. u. H. Schlagintweit Neuere Untersuchungen über die physikalische Geographie und die Geologie des Alpes. 1854.

avaient été signalés par M. de Buch dans les Alpes bernoises et en Scandinavie, et MM. Schlagintweit en ont décrit et figuré d'autres très-remarquables sur différents points des Alpes, entre autres au Mont-Rose.

Cette structure n'était cependant pas inconnue aux observateurs du glacier de l'Aar, comme on pourrait le supposer en lisant l'ouvrage de MM. Schlagintweit. J'ai moi-même décrit ⁽¹⁾ les écailles granitiques de l'Escherhorn au glacier de l'Aar, en insistant d'une manière toute spéciale sur la différence d'aspect de ces écailles d'avec les roches moutonnées. Je ne saurais donc accepter le reproche implicite d'avoir confondu les deux phénomènes.

Ce n'est pas que je veuille nier qu'il existe une certaine ressemblance extérieure de contour et d'aspect entre les écailles de l'Escherhorn et les roches polies et moutonnées de la rive gauche du glacier de l'Aar. Je ne serais pas même surpris qu'on retrouvât dans les ravins de cette grande paroi polie de la rive gauche, des traces d'écailles concentriques de même nature que celles de l'Escherhorn en face. Mais ce que je ne puis accorder, c'est qu'on s'autorise de cette circonstance pour contester l'action du glacier sur ces mêmes roches, comme si la présence de cette structure en écailles rendait le granit incapable d'être façonné et usé par le glacier.

Ou bien prétend-on nous faire dire que parce que les glaciers usent et polissent les rochers contre lesquels ils s'appuient, ils doivent nécessairement tout niveler? A ce taux il ne devrait exister ni dépression ni saillie le long d'une paroi qui aurait été cotoyée par un glacier;

(1) Nouvelles excursions, 1845.

et pourtant ceux qui sont familiers avec les phénomènes glaciaires savent que les glaciers ne se comportent pas de la sorte. Il est certain, au contraire, qu'ils respectent dans une certaine mesure les formes et les accidents primitifs des rochers. Nous n'en voulons d'autre preuve que le rocher du Jardin, dans la mer de Glace de Chamonni. Voilà bien des siècles que ce petit îlot résiste avec succès à une énorme pression sans que ses contours se soient modifiés d'une manière sensible de mémoire d'hommes, et pourtant on y découvre des traces évidentes d'usure glaciaire. Il en est de même des rochers de la rive gauche du glacier de l'Aar. Le glacier les a usés et polis jusqu'à une hauteur de 2,000 pieds, sans effacer pour cela entièrement leurs contours primitifs.

Je ne sache pas non plus que ni nous ni aucun de nos compagnons d'étude au glacier de l'Aar, ayons jamais invoqué la forme simplement bombée ou moutonnée des rochers, comme un critère absolu de l'action d'anciens glaciers. Si on en a cité dans quelques localités, par ex. à la cascade de Pissevache, c'est parce qu'on était autorisé à conclure que les polis avaient existé antérieurement, mais avaient disparu sous l'influence des agents atmosphériques.

Mais tel n'est pas le cas des rochers de la rive gauche du glacier de l'Aar. Ils sont au contraire remarquables par la belle conservation de leurs polis qui brillent au soleil comme des miroirs. Les sillons et les stries caractéristiques de l'action glaciaire s'y voient dans une rare perfection, et leur direction est dans le sens de la marche du glacier, c'est-à-dire horizontale ou même légèrement ascendante, comme celle de sillons fraîchement tracés

par un glacier. Et puisque M. Schlagintweit convient que cette direction longitudinale constitue l'un des caractères distinctifs des sillons glaciaires, comparés à ceux des surfaces en écaille ou de frottement, qui sont toujours inclinés dans le sens de la plus grande pente, comment se fait-il qu'il ait pu, en présence de faits pareils, ranger les surfaces polies de la rive gauche du glacier de l'Aar dans la catégorie des surfaces de frottement?

Encore si notre adversaire avait fondé son opposition sur quelques faits ou à défaut de faits, sur quelque raisonnement. Mais il se borne à exprimer le regret de ne pouvoir adhérer à ma théorie, parce que, dit-il, « il lui paraît impossible de voir dans les formes arrondies ou sphériques des rives du glacier de l'Aar, même dans les parties basses du rivage, autre chose que l'effet de la structure en écaille. » Il ajoute plus loin (p. 172) qu'il existe dans d'autres parties des Alpes, des écaillures de gneiss qui s'élèvent bien plus haut que les polis du glacier de l'Aar, jusqu'à 9,000 et 10,000', par exemple, au Stollenberg.

Mais ceci non plus ne saurait être une objection, attendu que nous n'avons jamais prétendu que la structure en écaillures fût limitée à certains niveaux. Ce que nous avons affirmé et ce que nous affirmons encore, c'est que les rochers arrondis et usés de la rive gauche du glacier de l'Aar, sont l'œuvre du glacier à une époque où celui-ci atteignait un niveau bien plus considérable que de nos jours. C'est ce que prouvent suffisamment les polis et surtout les stries et les sillons qui, par leur forme, aussi bien que par leur direction, sont bien réellement et incontestablement d'origine glaciaire. Aussi bien si ces

accidents étaient le résultat de la structure intérieure, on ne concevrait pas pourquoi ils seraient limités à la région inférieure, tandis que les sommets auraient été épargnés.

M. Schlagintweit a fort bien senti tout ce que cette circonstance avait de gênant pour sa théorie. Je n'en veux de meilleure preuve que les arguments mêmes sur lesquels il se fonde. Les formes dentelées et déchirées des sommets proviendraient de ce qu'étant plus escarpés, ils offriraient par là-même plus de prise à la désagrégation. En théorie, cette proposition peut paraître fondée, mais malheureusement pour M. Schlagintweit, elle n'est nullement confirmée par les localités sur lesquelles porte la discussion. Je puis ici en appeler aux souvenirs de nombreux géologues et même des touristes qui ont visité le glacier de l'Aar. Certes, s'il y a quelque part dans les Alpes des parois escarpées, ce sont bien celles de la rive gauche du glacier, et pourtant c'est là que les polis sont le plus parfaits et les rochers le plus intacts, contrairement à ce qu'ils devraient être d'après la théorie de M. Schlagintweit.

M. Schlagintweit invoque en outre la position plus abritée des pentes inférieures pour expliquer leur forme moins déchirée. Les amas partiels de terre et la végétation qui les recouvrent, les protégeraient, suivant lui, contre un délitement excessif. Mais ici encore, la théorie appliquée au glacier de l'Aar se trouve singulièrement en défaut, puisque les parois de ce glacier se distinguent précisément par leur nudité. C'est même cette absence de toute végétation, qui permet d'y suivre de l'œil les polis et les cannelures sur une étendue plus considérable que partout ailleurs.

Comme dernière objection, M. Schlagintweit nous demande d'où il faudrait faire venir les matériaux de ces immenses trainées de débris que les glaciers entraînent avec eux sous forme de moraines, si elles n'étaient alimentées que par les sommets, sans que les parties inférieures fournissent leur contingent. Une pareille objection a lieu de surprendre de la part d'un observateur aussi familier avec les régions supérieures des glaciers, que doit l'être M. Schlagintweit. Comment notre confrère a-t-il pu oublier qu'au glacier de l'Aar, comme partout ailleurs, ce sont les pics et les arêtes qui s'élèvent au-dessus des polis qui fournissent à peu près exclusivement les matériaux des moraines? Qu'il consulte donc ses propres planches et sa belle carte du Mont-Rose, et il s'assurera que les principales moraines du glacier de Gorner procèdent de localités qui, pour la plupart, dépassent les niveaux des roches polies. D'ailleurs il n'est pas nécessaire d'avoir séjourné longtemps dans les hautes régions, pour en emporter la conviction qu'il y a là assez de débris pour alimenter les moraines de tous les glaciers, sans qu'il soit nécessaire de démolir les parois situées au-dessous de la limite des polis.

Enfin il est une dernière objection qui a été faite à la théorie glaciaire, non plus par M. Schlagintweit, mais par des géologues suisses; c'est que dans le domaine des Alpes, la limite supérieure des polis n'a guère été observée que dans le domaine des massifs cristallins et particulièrement du granit, témoins la vallée de Hassli, la vallée de Chamouni, celle de Formazza, le col du Grimsel qui sont granitiques et par là-même censées donner aussi lieu au phénomène de la structure en écailles.

Montrez-nous votre limite supérieure dans une vallée calcaire, nous a-t-on dit, et il n'y aura plus matière à contestation.

Il est vrai, en effet, que jusqu'ici les polis glaciaires étaient chose assez rare dans les Alpes calcaires. C'est tout au plus s'il en existe quelques traces à la Scheideck, aux glaciers de Grindelwald et à celui de Rosenlauri, tandis que les grands massifs calcaires de Glaris, du Gernisch et du Sentis, n'en ont fourni jusqu'ici que je sache, aucun indice, non plus que la partie calcaire de la vallée du Rhône. Dans cette vallée, on ne connaissait que les roches moutonnées de Pissevache et les belles surfaces polies des environs de Morcles et des bords de Lavey, les uns et les autres sur du gneiss ⁽¹⁾.

Ce fut l'été dernier qu'en faisant l'ascension de la Dent de Morcles en compagnie de mon collègue M. Ch. Berthoud, j'eus la bonne fortune de rencontrer ce que je cherchais depuis si longtemps. Voici ce que nous observâmes chemin faisant. Les roches polies qui sont si fréquentes et si nettes avec des stries et des sillons bien caractérisés près des Bains de Lavey, le long du chemin de la cascade, se retrouvent plus ou moins distinctes tout le long de l'escarpement, jusqu'au sommet du petit plateau sur lequel est bâti le village de Morcles. La nature de la roche qui est un schiste très-dur et très-résistant (schiste gneissique), a évidemment contribué à leur conservation. Les massifs de calcaire qui sont à côté (en

(1) La limite supérieure de ces polis n'est pas encore connue à l'heure qu'il est. Les plus hauts dont l'on ait connaissance dans le massif du Mont-Blanc, en dehors des glaciers actuels, sont ceux de la Tête-Noire près du hameau de Finhaut.

suivant le sentier on rencontre plusieurs fois le contact des deux roches) ne montrent par contre aucune trace de roche polie. Ce n'était pas bien encourageant pour nous, sachant que les massifs supérieurs étaient composés exclusivement de calcaires. Aussi n'observâmes-nous aucune trace ni de polis ni de stries dans toute la dépression du village de Morcles, mais en nous élevant sur les pentes sud de cette même dépression, le long du petit sentier qui conduit au chalet de l'Haut, j'eus la satisfaction de découvrir sur un calcaire blanc très-compacte ⁽¹⁾, des polis bien distincts avec des stries et des sillons parfaitement caractérisés. Je mesurai la direction des sillons à la boussole et la trouvai à peu près exactement sud-nord, par conséquent véritablement parallèle à la direction de la vallée du Rhône en ce point.

Le point où se trouvent ces roches polies est aux deux tiers du chemin entre Morcles et le chalet de l'Haut. N'étant pas porteur d'un baromètre, je ne pus en mesurer exactement la hauteur, mais comme de ce point on domine la Tête de l'Oulivaz, dont la hauteur est de 1496^m, j'en conclus qu'il doit être à 1,600^m au moins ⁽²⁾.

Voici donc des stries et des sillons distincts, à une altitude supérieure non-seulement à l'extrémité de la plupart des glaciers de Chamouni, mais aussi aux localités les plus élevées où l'on eût mentionné des roches polies dans ce district (le col de la Tête Noire est à 1220^m).

(1) Du Jura moyen, d'après Studer et Escher.

(2) Le village de Morcles est à 1,465^m, la Tête de l'Oulivaz, immédiatement au-dessus des Bains de Lavéy à 1496^m, et le chalet de l'Haut à 1,750^m, d'après la carte fédérale.

Le fait que la roche est du calcaire exclut par conséquent d'emblée la théorie de M. Schlagintweit, par la raison que la structure en écaille est un phénomène exclusivement propre aux roches cristallines, que nul n'a encore songé à chercher dans du calcaire

D'autres pourraient me demander si les stries dont il s'agit ne sont pas des stries de glissement, comme on en observe si fréquemment à la surface des roches calcaires. Tout en convenant que trop souvent des observateurs peu exercés ont confondu ce genre de stries avec des stries glaciaires, je crois pouvoir répondre sans hésitation, que celles du sentier de Morcles ne peuvent pas être de cette catégorie. C'est ce qu'attestent suffisamment non-seulement leur forme, mais aussi et surtout leur direction qui est perpendiculaire à la pente de la montagne. Cette dernière étant vers la vallée, c'est dans ce sens que devraient être dirigées les stries, si elles étaient le résultat d'un glissement, tandis qu'elles vont du sud au nord.

Or si les polis et les stries du sentier de Morcles ne peuvent pas être le fait de la structure en écailles, puisque la roche est du calcaire; si elles ne sont pas non plus le résultat d'un glissement des couches les unes sur les autres, il ne reste qu'une explication possible; c'est qu'elles sont l'œuvre du glacier.

Or quelle était le glacier qui a laissé en pareil lieu des traces de son passage? Était-ce un glacier descendant des arêtes de la Rosseline et de la Dent-de-Morcles, à la manière des petits glaciers qui descendent encore aujourd'hui de la Dent-du-Midi? Mais dans ce cas il aurait dû rayer le sol dans le sens de sa marche, c'est-à-dire, de l'est à l'ouest. Nous venons au contraire de voir que la

direction des stries du sentier de Morcles est du sud au nord, dans le sens de la grande vallée. C'était donc un glacier occupant le grand couloir entre la Dent-de-Morcles et la Dent-du-Midi et cheminant dans le sens de la vallée. Pour tracer les sillons et les stries dont il est ici question, il fallait que le glacier eut au moins 1200^m de puissance. Sa largeur ne devait pas être de moins d'une lieue et demie en ce point, le plus étroit de la vallée.

Ces considérations seront aussi, je l'espère, une réponse à certaines objections qui avaient été tirées de la nature de ces localités. Plusieurs personnes en passant par la gorge étroite de Saint-Maurice s'étaient demandé comment il était possible d'admettre que la masse énorme de l'ancien glacier du Rhône, tel qu'il est représenté dans la carte de M. de Charpentier, eût pu passer par un défilé aussi étroit. Mais qu'on se reporte jusqu'au niveau des stries du sentier de Morcles et l'impression qu'on en recevra sera bien différente.

En effet, du moment qu'il est admis qu'à une certaine époque, il y avait dans la vallée du Rhône un glacier s'élevant jusqu'aux limites que lui assignent les polis dont il est ici question, ce glacier devait avoir une étendue proportionnelle à son épaisseur. Nous savons que tous les glaciers de nos jours ont leur maximum d'épaisseur dans la partie supérieure et moyenne de leurs cours, tandis qu'ils sont relativement peu épais à leur extrémité. Or il est impossible qu'un glacier ayant à Lavey 1,200^m d'épaisseur se soit arrêté brusquement au débouché de la vallée. Il a dû se prolonger au-delà, et dès-lors l'idée qu'il ait pu envahir le Léman et pousser jusqu'au Jura en face, où nous retrouvons les traces de son passage dans de

nombreux blocs erratiques provenant des Alpes valaisannes, n'a plus rien que de très-naturel et de conforme aux lois qui déterminent encore de nos jours le régime des glaciers.

La découverte de stries glaciaires sur les rochers calcaires du sentier de Morcles aura ainsi le double avantage de fournir un argument victorieux contre la théorie de M. Schlagintweit, et en second lieu d'éliminer les dernières objections que l'on pouvait faire à la théorie de l'ancienne extension des glaciers, telle qu'elle a été proposée par M. de Charpentier.

Puisse cette notice arriver au célèbre géologue que la Suisse s'honore d'avoir conquis, comme une expression de notre sincère admiration ⁽¹⁾.

E. D.

(¹) C'est au moment de corriger les épreuves de cette notice que nous avons reçu la triste nouvelle de la mort de M. Jean de Charpentier. La science perd en lui un de ses plus dévoués ministres, la société un bon et noble citoyen. Espérons que son exemple lui créera des imitateurs dans la recherche désintéressée de la vérité et particulièrement dans ce champ si neuf et si vaste de l'étude des phénomènes glaciaires qu'il a glorieusement inaugurée.

