Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 8 (1867-1870)

Artikel: Note sur les terrains glaciaires stratifiés des gorges de l'areuse
Autor: Vouga
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-88041

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: 03.07.2025

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

NOTE

SUR LES

TERRAINS GLACIAIRES STRATIFIÉS

DES GORGES DE L'AREUSE

Lue par M. le prof. **VOUGA** à la Société des Sciences naturelles
dans sa séance du 9 janvier 1868.

C'est un fait reconnu par tous les ingénieurs de chemins de fer que les terrains marneux sont les plus dangereux à entamer et les plus difficiles à soutenir, et ce n'est qu'avec appréhension qu'on s'y engage, lorsque les nécessités d'un tracé rendent inévitable le passage des voies ferrées à travers de pareils terrains. Tout en fournissant une nouvelle preuve à l'appui de cet axiome, les accidents qui surviennent aujourd'hui sur deux points du tracé du chemin de fer Franco-Suisse, ont fait connaître un autre inconvénient de ces terrains qui aurait pu être prévu, celui de se laisser entamer et éroder rapidement par des rivières à forte pente, lorsque par malheur la rivière à lit jadis ballasté de gros blocs et de galets, a dû être détournée de son ancien lit et déviée à travers

des formations marno-sableuses. Les éboulements énormes qui sont survenus sur la rive droite de l'Areuse, au-dessus du Saut de Brot, et qui ont en partie entraîné dans le torrent, en la fissurant en tout sens, la forêt d'Auvernier, avaient déjà révélé sur ce point la présence, au-dessous des éboulis superficiels, d'épaisses formations de marnes glaciaires à stratification horizontale. Ces terrains sont à cheval sur le thalveg rapide de la cluse oblique, qui à partir du Saut de Brot entame successivement le portlandien, l'oxfordien et l'oolithe inférieure, avant de s'ouvrir dans la vallée à fond plat et tourbeux de Noiraigue.

Des travaux considérables d'enrochement opérés au pied du talus de la ligne ferrée qui s'affaissait et la construction d'un barrage destiné à ralentir la rapidité du cours nouveau de la rivière, venaient à peine d'être achevés par la Compagnie Franco-Suisse, qu'on remarquait beaucoup plus bas, dans les gorges, à l'entrée du tunnel de la Verrière, un affaissement sur un point situé à une centaine de mètres de l'ouverture orientale du tunnel, où la ligne quitte le terrain portlandien pour s'engager dans un ancien cône d'éboulement; la maçonnerie dont le tunnel a été revêtu présenta bientôt plusieurs fissures. Evidemment, le sol du tunnel s'affaissait lentement à l'entrée, et il ne fallut rien moins, comme remède immédiat, à ce mouvement de descente et de torsion du tunnel, qu'un blindage puissant construit en madriers et en plateaux pour rassurer le public et l'administration. Mais la cause du mal est plus lointaine et de même nature qu'au Furcil. A cent mètres au-dessous, l'Areuse sort d'une cluse qui entame le revêtement valangien de la montagne de Boudry et renvoie avec une pente rapide le courant contre le pied du talus qui descend du tunnel de la Verrière vers le fond du vallon.

En examinant le pied entamé de ce terrain gazonné, on constate au premier abord qu'il est constitué par des marnes compactes dans lesquelles sont empâtés de nombreux cailloux roulés de la grosseur du poing et au-dessus, qu'on voit dans le courant de la rivière même former des taches foncées sur le fond gris-bleuâtre de la marne, qui sur ce point est dénudée et fortement érodée par le courant sur une lon-

gueur d'une quarantaine de mètres. Il a fallu cet accident pour attirer l'attention des géologues, appelés par l'administration, sur la présence de pareilles masses de marne à stratification horizontale. Je fus également consulté à cet égard par mon ami, M. l'ingénieur Rauh, que j'accompagnai sur les lieux où il m'expliqua ses projets qui avaient reçu l'assentiment de l'administration du chemin de fer Franco-Suisse et dont l'exécution était déjà commencée.

Mon intention n'est pas d'entrer ici dans de longs détails sur les travaux proposés, qui me paraissent concourir tous à la consolidation désirée du remblai et du tunnel qui perfore ces terrains mouvants. Ils consistent : 1° en un barrage à construire plus bas en gros blocs. Ce barrage provoquera en amont la formation d'un lac et le ralentissement du courant violent qui érode les marnes comme aussi la chute, en cascade d'une dizaine de mètres de hauteur de l'eau de la rivière sur un fond de roche jurassique qu'elle ne pourra pas affouiller. C'est évidemment la partie essentielle du travail que compléteront un enrochement au pied du talus en mouvement, et son drainage au moyen de tranchées destinées à recueillir les eaux superficielles et à les empêcher de pénétrer dans l'intérieur du massif. Ce massif en mouvement était dissimulé par un amas de blocs éboulés formés de débris calcaires descendus peu à peu des hauteurs.

Il est évident sur ce point, comme au Furcil, que ce revêtement de blocs calcaires ne résulte pas d'une coulée en masse, d'un éboulement violent descendu, au Furcil du cirque du Creux-du-Vent, et à la Verrière de la combe oxfordienne de Fretreules, ainsi que des voûtes oolithiques et crêts portlandiens situés plus haut. La simple circonstance que depuis le retrait du glacier, ces marnes n'ont pas été lavées et entraînées comme ailleurs par le torrent, qui coule au delà dans une combe parallèle au vallon, où il s'introduit par une cluse, explique l'accumulation, à leur surface médiocrement inclinée, de ces débris de roches, qui sont venus s'arrêter au crêt valangien au lieu de descendre jusqu'au torrent.

Laissant de côté la question technique, je m'arrêterai à deux faits, l'un orographique qui me paraît intéressant au

point de vue des effets de l'érosion et de la formation des vallées, l'autre géologique, qui vient à l'appui des vues que j'ai déjà émises sur les terrains formés au fond de lacs glaciaires situés jadis dans les grandes vallées sur le bord des glaciers, ainsi que dans les vallées perpendiculaires à celles que les glaciers occupent. Il nous révèle en même temps ce qu'était à l'une des phases de l'époque glaciaire la curieuse et pittoresque gorge vallon du Champ-du-Moulin, cette excavation profonde où les phénomènes géologiques et orographiques les plus compliqués semblent s'être accumulés pour mettre en défaut ou plutôt en saillie la perspicacité des géologues.

L'existence de marnes glaciaires à stratification horizontale, à des hauteurs de cent mètres au-dessus du fond actuel de la gorge et sur des points distants de plus de trois kilomètres, est une preuve évidente que jadis ces formations étaient continues et remplissaient la totalité du thalveg, jusqu'au niveau maximum qu'elles atteignent encore au Furcil et à la Verrière. Or, ces marnes ne peuvent s'être déposées qu'au fond d'un bassin dont les eaux étaient retenues plus bas par une digue, qui n'a pu être que le glacier de la plaine suisse lui-même à l'une des phases de son époque de retrait et d'abaissement. En effet, alors que ce glacier était à son maximum de développement, il se déversait dans le Val-de-Travers, en passant au-dessus du col qui, de Provence, conduit par les Rochats à Môtiers, col qu'ont évidemment franchi tous les blocs erratiques qu'on retrouve sur les pentes du vallon de l'Areuse, en face de Noiraigue surtout, et dont quelques-uns des plus gros sont encore comme suspendus et adhérents aux pentes rapides qui surplombent le Champ-du-Moulin. Cette circonstance démontre que le bras latéral, émissaire du glacier du Rhône dans le Val-de-Travers, rejoignait le grand glacier au débouché des gorges, après avoir contourné la montagne de Boudry qui, à l'époque de la plus grande extension, formait une île au bord du glacier.

Lorsque survint l'époque de retrait et que l'ablation superficielle dépassa l'apport de glace des réservoirs supérieurs, l'émissaire du grand glacier cessa d'être en communication avec lui. L'île de la montagne de Boudry fut reliée à la chaîne

et devint presqu'île, et le culot de glace qui remplissait le vallon de Travers et les gorges ne tarda pas à disparaître faute d'être alimenté. Il est évident que les plateaux du Jura, les seuls à lui fournir désormais leurs névés nourriciers, cessèrent bientôt d'être couverts de neiges éternelles, à supposer même qu'ils le fussent à l'époque du maximum d'extension du glacier du Rhône. Ce culot de glace fondit peu à peu, et le Val-de-Travers se trouva désormais dans les conditions d'un vallon latéral arrêté à son débouché dans le vallon principal par le glacier qui l'occupait encore. C'est dire qu'à l'époque des pluies et de la fonte des neiges d'hiver, probablement alors beaucoup plus abondantes que de nos jours, l'Areuse apportait dans le fond du vallon et spécialement dans les gorges qui lui servent de débouché, une énorme quantité d'eaux limoneuses qui le transformaient en un lac permanent, mais à niveau variable, au fond duquel se déposaient en couches horizontales des marnes stratifiées. La présence de nombreux cailloux roulés, quelquefois striés et polis, voire même de blocs plus gros empâtés dans ce limon glaciaire, est pour nous caractéristique, et nulle part on ne peut mieux observer ce cailloutis qu'à l'endroit même où, au pied du tunnel en mouvement de la Verrière, l'Areuse actuelle érode ces masses et provoque leur glissement. C'est un mélange de cailloux alpins et jurassiens qui arrivaient évidemment pendant l'hiver à la suite d'éboulements, des pentes supérieures où le glacier les avait déposés à l'époque de sa plus grande extension, sur le lac couvert d'une glace épaisse qui remplissait le fond de la gorge et peut-être-même le fond du vallon de Travers. A la débacle les radeaux de glace flottaient et descendaient, tout en se fondant, vers le débouché de la vallée, en semant dans le fond du bassin au milieu des sédiments marneux qui s'y déposaient avec une grande rapidité, les nombreux galets qui les recouvraient. Il est absolument impossible d'admettre, en effet, que dans des dépôts à grain fin, parfaitement stratifiés, lamelleux, s'étendant sur de grandes surfaces, des cailloux et surtout des blocs noyés dans la masse puissent y être arrivés autrement qu'en y tombant de haut en bas, de la surface d'une eau sur laquelle ils flottaient

sur des alléges. Celles-ci ne pouvaient être que de la glace, évidemment formée en nappe pendant l'hiver sur la surface de ce lac des gorges, qui se trouvait tout-à-fait dans les conditions du lac Mörgelen ou Mœrill en Valais, dont la *Suisse illustrée* nous donne une vue précisément au moment où il est constellé de radeaux de glace, comme une baie du Grœnland dans sa débacle d'été.

Plus tard, dans une seconde période, alors que le glacier s'était considérablement abaissé, que le lac des gorges s'était vidé par l'abaissement de sa barrière de glace, pareil lac subsistait à un niveau beaucoup plus bas, mais cette fois au bord même du glacier et s'étendait de Bevaix à Auvernier. Les gros blocs comme celui de Chanélaz, exceptionnellement striés et polis sur une face, qui ont été trouvés empâtés dans les limons glaciaires stratifiés des formations lacustro-glaciaires des plateaux de Cortaillod, ont une origine un peu différente en ce sens qu'ils se détachaient empâtés dans de gros fragments de glace, de la falaise même qui formait au sud la barrière du lac. Ceux qui ont visité le glacier de Findelen, en face du petit Stelli-See, se souviennent que ce glacier se présente à cet endroit avec une falaise presque verticale de plus de 20 mètres de hauteur, qui est précisément couronnée d'une moraine de gros blocs. De sorte que rien n'est plus admissible que la circonstance qu'une eau appuyée à une pareille falaise, l'érodât en-dessous par la fonte, la fît surplomber par plaques énormes qui se détachaient tout à coup du massif et faisaient un bruyant plongeon dans l'eau avant de revenir à la surface, sous forme d'icebergs saupoudrés de blocs et de galets souvent striés et polis, qu'en se fondant elles disséminaient, loin de la côte, dans le fond du bassin, absolument comme les icebergs que le courant entraîne de la baie de Baffin par flottilles, qui se fondent au contact du Gulfstream et laissent tomber au fond de la mer la grêle périodique de matériaux solides qui a formé à la longue le banc de Terre-Neuve.

Mais revenons aux Gorges. La construction récente du barrage de Brot et son éboulement prématuré sous le choc d'un rocher détaché des escarpements portlandiens qui le

surplombent, viennent de prouver, en petit sans doute, d'une part la puissance et la rapidité des attérissements qui s'étaient formés au fond de ce petit lac artificiel par le dépôt des limons de l'Areuse, et de l'autre la facilité avec laquelle ces dépôts meubles, et récens, ont été derechef lavés et entraînés dès que la rivière a repris son ancien cours par l'abaissement du seuil du lac, de sorte qu'il n'y a pas lieu de s'étonner que les dépôts très puissants et très meubles qui s'étaient formés sur une épaisseur de plus de 100 mètres au fond du lac des gorges pendant sa durée, aient pu être rapidement entraînés et remaniés dès que la barrière du lac se fut abaissée par le retrait du glacier. Il est évident que ce sont précisément ces matériaux qui ont fourni la grande masse de dépôt formé à un niveau plus bas dans le second lac glaciaire, à une époque postérieure au retrait du glacier. Dans les gorges très-étroites, la rivière, en s'abaissant, les a complètement entraînés, sauf sur les deux points cités, à la Verrière et au Furcil, où ils existent encore en place, grâce à des circonstances locales exceptionnelles. Ainsi au Furcil, la rivière traverse avec un cours rapide la lentille de ce dépôt et en a respecté les lambeaux latéraux, grâce à la circonstance que son lit était au fond ballasté de gros blocs, qui protégeaient le fond contre l'érosion. Chacun sait qu'il a suffi d'une faible déviation de ce lit pour amener l'éboulement et le glissement en masse, des deux côtés du torrent, de ces amas de terrains glaciaires stratifiés, qu'il respectait depuis des siècles. A la Verrière, c'est une autre circonstance qui a permis la conservation de ces terrains. Quittant le vallon du Champ-du-Moulin, l'Areuse s'introduit par une cluse dans une combe valangienne, en suit le cours parallèle au vallon qui est resté sur ce point seul encombré de marnes glaciaires qui le remplissaient jadis en totalité, et c'est précisément en abandonnant cette combe et en sortant par une cluse que l'Areuse vient lécher transversalement ces marnes et les fait glisser. Sur ce point, le phénomène de tassement est continu et la disposition même de ces prés en terrasses et en gradins superposés montre qu'il s'y est opéré des eboulements successifs, absolument de la même manière qu'au Furcil, avec cette différence

qu'ici les mouvements du sol sont plus adoucis, plus régularisés par le temps et dissimulés par le gazon, tandis qu'au Furcil, où ils sont de fraîche date, les éboulements ne sont pas revêtus encore de végétation et les crevasses de la montagne sont encore béantes. Enfin, à la Verrière, les matériaux glaciaires et jurassiques qui descendent actuellement des formations oolithiques et des couches portlandiennes situées plus haut, n'ont jamais atteint le lit de la rivière, protégé qu'il est par le crêt valangien, et ont recouvert d'un enduit d'une dizaine de mètres d'épaisseur les marnes glaciaires.

Cette déviation fortuite du cours d'une rivière qui s'engage dans une cluse et ses conséquences sur la forme de la vallée constituent un fait orographique intéressant, parce qu'on le retrouve fréquemment sur d'autres points et qu'il provoque partout ces inégalités dans le thalveg général d'une vallée d'érosion, ces saillies d'un des flancs de la vallée qui l'interrompent et semblent la fermer, et cela parce que l'érosion de la couche de marne a été nulle ou très faible, là où une fente transversale a servi de canal à l'eau courante, tandis que dans le reste du vallon, la rivière n'étant plus encaissée, a affouillé et entraîné la couche friable entre les deux couches dures. La petite vallée du Seyon qui, à partir du débouché transversal de la cluse jurassique des gorges du Seyon, court dans la marne néocomienne, présente deux de ces interruptions où la marne néocomienne subsiste encore dans son intégrité et montre par sa hauteur même à quelle niveau elle comblait jadis la vallée, qui n'était alors qu'une terrasse, comme celle appelée *Fin* de Peseux, qui s'étale en plateau entre le Valangien et le Néocomien. Près du moulin du Vauseyon, le torrent sort d'une cluse oblique du Valangien, et en face se retrouvent les croupes vertes de la marne néocomienne, qui disparaissent dès que le torrent s'introduit dans la combe et la suit en long; près du Prébarreau, retrouvant une fente du Valangien, il s'y précipite et aussitôt en face les marnes respectées reparaissent au-dessus du rocher valangien en formant une croupe qui s'élève jusqu'au sommet du crêt de pierre jaune. Mais bientôt la fente parallèle au vallon géologique y fait rentrer l'artisan puissant de l'érosion, que le tunnel de la

Trouée en a désormais écarté, et aussitôt le crêt néocomien à pentes escarpées, dominant le talus d'éboulement de la marne fossilifère, reparaît dominé par les bâtiments du château, et la combe désormais élargie vient, par une troisième et dernière fente du Valangien, s'ouvrir à l'endroit de l'ancien Gor, au pied des escarpements néocomiens de l'ancien et du nouveau bourg, pour aboutir au lac par cette cluse ultime.

Ces faits sont frappants et prouvent que si les rivières, par leur action érosive, ont créé les vallées, les dispositions primitives, les fissures, les déchirures des formations compactes ont exercé une influence déterminante sur la direction du cours superficiel des eaux, qui, comme leur cours profond, est exclusivement en rapport avec la constitution géologique de la croûte terrestre. C'est ainsi que la géologie d'un pays et son orographie sont inséparables, ne se conçoivent que l'une par l'autre, et deviennent les bases véritables de sa géographie. De l'exposé de ces faits découle une conséquence qui peut paraître ridicule de naïveté, mais qu'on ne peut cesser de répéter, c'est qu'en fait de tracés de chemins de fer, le géologue doit précéder l'ingénieur, ou plutôt, qu'il est impossible de devenir un ingénieur digne de ce nom, sans avoir étudié à fond la géologie.