Zeitschrift: Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Herausgeber: Société des Sciences Naturelles de Neuchâtel
Band: 22 (1893-1894)

Artikel: Dépots glaciaires à l'intérieur des Alpes
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-88348

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: 13.07.2025

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

En continuant dans la direction de *Caccavero,* on remarque, à plusieurs reprises, un conglomérat à cailloux striés: le faciès graveleux de la moraine externe, surmonté par la moraine plus récente et ses alluvions qui contiennent des blocs du conglomérat externe.

En amont du prolongement morainique, à l'ouest de *Saló,* le fond de la vallée du *Chiese* est formé par un vaste remplissage de graviers de plusieurs kilomètres de longueur. Cela fait présumer l'existence d'une ancienne vallée plus profonde, se rendant au lac et qui n'en a été séparée que par les accumulations du glacier qui, barrant le passage au *Chiese*, le rejetaient à l'ouest en le forçant à se frayer, par *Villanuova sul Clisi,* un nouveau chemin vers la plaine.

VII

DÉPOTS GLACIAIRES A L'INTÉRIEUR DES ALPES

a) Moraines de retrait

CARTES

Pour l'orientation générale :

Ravenstein: Karte der Ostalpen 1 : 250000. (Francfort a/M. Prix Mk. 6 la feuille montée.) Feuilles VII, Lombardische Alpen ; IV, Westtiroler Alpen.

Ou *Leuzinger:* Reliefkarte von Tirol, etc., 1 : 500000.

Noë: Geologische Uebersichtskarte der Alpen. Wien.

Pour la topographie spéciale:

Spezialkarte der österr.-ungar. Monarchie, 1 : 75000. Feuilles 22. IV (Rovereto), 21. IV (Trient), 20. IV (Cles), 19. V (Klausen), 18. V (Sterzing), 17. V (Matrei). (Mk. 1 la feuille non montée.) (K. k. milit. geogr. Instit. Wien.)

Les phénomènes d'érosion et d'accumulation des temps postglaciaires, auxquels nous devons rapporter le dernier façonnement des vallées, n'ont laissé subsister que de rares témoins des phases de retrait des glaces. La plupart des bourrelets terminaux ont disparu, on ne les retrouve plus guère que dans les ramifications supérieures des vallées qui n'ont pas encore été nivelées par les cours d'eau. Dans la vallée de l'*Inn,* cependant, de puissantes terrasses de graviers glaciaires, hautes de 300 à 400 mètres, ont particulièrement attiré l'attention.

Le trajet du *lac de Garde* au *Brenner* est remarquable par les beaux dépôts postglaciaires qu'on traverse[1]. D'abord, des restes d'éboulements remplissent la petite vallée transversale entre la *Sarca* et l'*Adige* (suivie par la ligne du chemin de fer de *Riva* à *Mori*); ils ont donné naissance au petit lac de *Loppio.*

Ensuite, dans la vallée de l'Adige, l'éboulement gigantesque des *Lavini di Marco,* au pied duquel se trouve la station de Mori. Cet amas de blocs calcaires anguleux, mentionné déjà par Dante, repousse l'Adige vers l'ouest, en donnant lieu à une discontinuité marquée de sa pente. Aux flancs de la *Zugna Torta,* se voit la niche d'origine de l'éboulement, et l'opinion

[1] F. Simony. Ueber die Alluvialgebilde des Etschthales. Sitzungsber. k. Akad. Wien. Math. nat. Cl., XXIV, 1857, 455-492.

émise encore en 1886, que ces masses de débris représentent, tout comme les Marocche de la vallée de la *Sarca*, des moraines, est actuellement insoutenable. Il est remarquable de voir une grande quantité de ces blocs couverts de fines rainures lapiaires (Karren); ce phénomène, commun à beaucoup d'éboulements calcaires, fournit la preuve de la genèse subaérienne des lapiés.

Plus loin, de gigantesques cônes de déjection : celui du *Leno* à *Rovereto,* celui de la *Fersina* à *Trente*, et, à *Lavis,* le plus remarquable, celui de l'*Avisio* du *Val Fassa;* chacun de ces cônes repousse l'*Adige*, rompt l'uniformité de sa pente et relève le terrain d'amont, qui devient fréquemment marécageux. La plus étendue de ces parties plates et marécageuses est à l'amont du cône de la *Noce*, entre *San Michele* et *Bozen;* une anfractuosité de la vallée y présente même, dans le *Kalterersee* (au N. de la station de *Neumarkt*) une inondation permanente.

A *Bozen,* la ligne entre dans la vallée étroite de l'*Eisack,* qui devient parfois une vraie gorge à hautes murailles de porphyre. Au lieu des inondations de l'*Adige*, ce sont les éboulis et les irruptions torrentielles qui apportent parfois ici des entraves aux communications; ainsi encore dans la nuit du 17 au 18 août 1891, une crue locale du *Ganderbach* de *Kolmann* détruisit en partie le village de ce nom et la ligne du chemin de fer[1]. On voit encore les restes du petit lac produit alors par l'énorme charriage du Ganderbach, qui roulait des blocs de 12 à 20 mètres

[1] Toula: Ueber Wildbachverheerungen. Wien 1892. (Schriften d. Ver. z. Verbr. naturw. Kenntn., XXXII.)

cubes. De pareils phénomènes, très fréquents dans les Alpes, devraient faire réfléchir les géologues qui tiennent tous les dépôts à gros blocs pour des moraines!

Entre *Brixen* et *Franzensfeste*, des moraines très limoneuses donnent lieu au confluent de l'*Eisack*-et du *Pusterthal* à une terrasse de 150 mètres de haut, couverte à sa surface d'une quantité de gros cailloux de granit; des roches moutonnées avec polis glaciaires sont visibles près de la ligne.

Dans la *Sachsenklemme*, en amont de *Franzensfeste,* les moraines disparaissent. Au bas du bassin de *Sterzing,* par contre, près de la station de *Freienfeld,* les collines traversées par l'*Eisack* sont probablement du glaciaire. Moraines près de *Ried*, au-dessus de *Sterzing*, puis surtout au-dessus de *Gossensass,* sur le flanc sud du *Pflerschthal,* où existent trois bourrelets morainiques. On les reconnaît distinctement de la ligne après avoir entrevu les glaciers du fond du *Pflerschthal*, notamment le *Feuersteingletscher*.

La haute vallée du col du *Brenner* ne présente pas de moraines; ce n'est que des limites supérieures d'altitude de l'erratique qu'on a pu conclure à un déversement des glaces vers le sud, par dessus le col [1].

[1] Penck. Der Brenner. Zeitschr. d. Deutsch. u. Œsterr. Alpenvereins. 1887. I.

Fritz Kerner von Marilaun. Die Verschiebungen der Wasserscheide im Wippthale während der Eiszeit. Sitzber. k. Akad. Wien. Math.-naturw. Cl. Abt. I. Bd. C. 1891. S. 448.

b) La terrasse du Wippthal

BIBLIOGRAPHIE

Penck: Zur Vergletscherung der Deutschen Alpen, Leopoldina XXI. Halle, 1885.

Blaas: Erläuterungen zur geologischen Karte der diluvialen Ablagerungen in der Umgebung von Innsbruck. (Jahrb. k. k. Geol. Reichsanstalt. XL. 21.) Wien, 1890 (avec carte géologique).

CARTES

Umgebungskarte von Innsbruck 1 : 75000, k. k. milit.-geogr. Institut Wien.

Les premiers vestiges de la puissante terrasse de graviers glaciaires qui prend plus bas, dans le *Wippthal*, une si grande importance, apparaissent à *Matrei* [1]. C'est principalement au confluent du *Wippthal* et de la vallée de *Stubai* que cette terrasse acquiert un grand développement; elle forme ici, à *Schönberg*, un plateau dont l'altitude de 1003 mètres domine de 300 mètres le niveau du *Sillbach* dans le Wippthal et produit l'impression d'une haute digue placée en travers du *Stubaithal*. Le niveau du fond de cette vallée n'est guère que de 900 mètres à *Vulpmes*. Du belvédère construit à *Schönberg* par M. Witting (1026

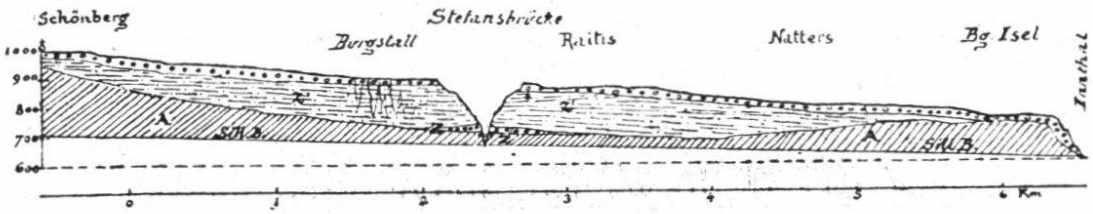
[1] Cette terrasse avait déjà attiré l'attention de Playfair, qui s'exprime ainsi :

Even more remarkable than the above (h. a. terraces of Switzerland) are the terraces of gravel upon which the road through the Tyrol is conducted from Sterzing to Inspruck, at a height of 500 feet above the present bed of the river. The Works of John Playfair. I. 1882. p. LVI.

mètres), on se rend bien compte de l'ensemble de cette terrasse et de son développement vers l'aval.

La nouvelle route du *Brenner* serpente le long des flancs abrupts ou terrassés de cette formation et procure ainsi dans plusieurs belles coupes la possibilité d'en étudier la structure.

Fig. 12.



Profil de la terrasse du Wippthal.

z', alluvions stadiaires de la dernière glaciation recouvertes de moraines et reposant sur des moraines Z.
A, roche en place.

Le glaciaire constitue la partie supérieure de la terrasse ; il est découvert à la *nouvelle Poste* de *Schönberg,* et à plusieurs reprises jusqu'au kilomètre 13, soit jusqu'à l'altitude d'environ 900 mètres, comportant ainsi une épaisseur de 100 mètres. A la partie inférieure se présentent souvent des alternances du glaciaire avec le fluvio-glaciaire qui suit plus bas et qui donne lieu à des parois abruptes bien visibles au kilomètre 10,3. De là au kilomètre 9, ces alluvions produisent, notamment au *Burgstall,* des cheminées de fées (Erdpyramiden). On reconnaît qu'elles reposent sur une couche de sable surmontant elle-même un limon sableux, tandis que sous le tout se trouvent 8 mètres de moraine directement superposée au schiste en place. Aucune couche d'altération ni au-

cune discordance entre ces divers horizons ne laissent soupçonner une époque interglaciaire. Cette association d'argiles stratifiées, de sables et de moraines se retrouve à l'ouest de la *Stefansbrücke,* à un niveau inférieur aux puissants dépôts d'alluvions coupés par la route et qui l'accompagnent presque jusqu'au *Berg-Isel.* Au sud du *Berg-Isel,* on voit les alluvions coupées et recouvertes sur leur tranche par des moraines, tandis qu'au sud de *Wilten* une exploitation est ouverte dans la moraine.

Les alluvions du *Wippthal* sont donc une puissante intercalation fluvio-glaciaire entre des moraines; elles représentent une formation interstadiaire due à une phase de retrait des glaces. Les glaces s'étant retirées jusqu'au-dessus de *Matrei*, dans le *Wippthal,* et de *Vulpmes,* dans le *Stubai*, et y ayant fait halte, il en résulta le dépôt d'un grand cône de transition recouvrant les moraines de la vallée, et recouvert lui-même de moraines lors d'une nouvelle poussée glaciaire momentanée.

---

c) La brèche de Hötting.

BIBLIOGRAPHIE

Penck: Die Vergletscherung der Deutschen Alpen. Leipzig, 1882. 228.

A. Böhm: Die Höttinger Breccie und ihre Beziehung zu den Glazialablagerungen. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, XXXIV. Wien, 1884. 147.

J. Blaas: Die Höttinger Breccie u. s. w. Ber. d. naturw.-med. Ver. zu Innsbruck, XVIII. 1889. 97.

R. v. Wettstein: Die fossile Flora d. Höttinger Breccie. Denkschr. Akad. math.-naturw. Kl. LIX. Wien, 1892.

CARTES

Umgebungskarte von Innsbruck 1 : 75000. k. k. milit.-geogr. Inst. Wien.

VUES ET RELIEFS

Innsbruck. Vues prises du Berg-Isel et des bords de l'Inn. Phot. de Würthle et Spinnhirn. Salzburg.

Reliefs de *Blaas*. Weiherburg Aufschlüsse 1 : 3333 à 8 Mk.

Verbreitungsgebiet der Breccie 1 : 20000 à 10 Mk. (Innsbruck, Wagnersche Universitäts-Buchhandlung.)

La grande terrasse de la vallée de l'*Inn*, dont celle du *Wippthal* n'est qu'un prolongement, renferme, outre des sables et graviers interstadiaires, les parties inférieures de la brèche interglaciaire de *Hötting*.

Vu du *Berg-Isel*, le flanc gauche de la vallée de l'*Inn* présente à sa base une terrasse atteignant l'altitude de 900 mètres (fond de la vallée 582 mètres) et dont le versant laisse voir plusieurs exploitations de roche rougeâtre : la brèche rouge de *Hötting*. Sous le sommet du *Frau-Hitt*[1], un peu en retrait sur le flanc général, se trouve la *Höttinger Alpe*, découpée par une quantité de petits ravins où affleure une roche caverneuse de couleur claire, appartenant également à la brèche, mais représentant sa variété blanche[2].

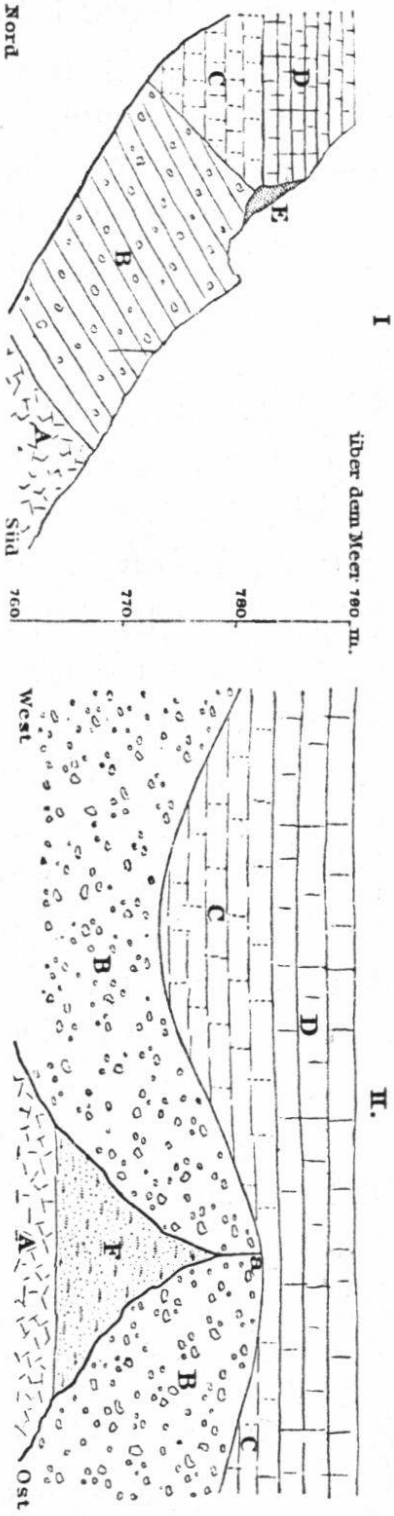
On peut se faire une idée de l'architecture de la brèche, en la regardant de la rive droite de l'*Inn* au pont d'*Innsbruck*. Avant tout, on aperçoit le grand talus d'éboulis de la carrière Mayr, et la carrière elle-même surmontée par un dépôt grisâtre, la moraine

[1] Pour tout ce qui suit, voir la carte p. 128.

[2] Voir la vue d'Innsbruck dans Kirchhoff. Länderkunde von Europa, I. 2, p. 98. La brèche y a été rendue bien visible.

supérieure. A l'est et à l'ouest du petit château de *Weiherburg,* situé à une centaine de mètres au-dessus

Fig. 13 (extraite de Penck : Vergletscherung, etc.)



Profil am oberen Ende des Weiherburger Grabens bei Innsbruck.
I. von der Seite, II von vorn.
A. *Dolomit der unteren Trias* B. *Grundmoräne* C. *Lose rothe Breccie* D. *Feste rothe Breccie* E. *Schutt* F. *Rasen.*

Profil à la tête du ravin de Weiherburg.

A, dolomie triasique.
B, moraine profonde.
C, brèche rouge incohérente.
D, brèche rouge conglomérée.
E, éboulis.
F, végétation.

de l'*Inn,* s'ouvrent deux ravins qui entament le versant à l'est de la carrière. Dans chacun des deux ravins on a, en bas, des parois de rochers surmontées par une couche de roche bleuâtre, la moraine inférieure, au-dessus de laquelle vient la brèche [1].

Dans le ravin de l'est, la brèche commence au-dessus d'une source captée abondante, sa partie inférieure est aquifère et moins agglutinée que la brèche compacte qui suit au-dessus. Le ravin adjacent à l'est présente sur son flanc gauche une belle superposition de la brèche sur la moraine argileuse remplie de galets magnifiquement striés et polis. La surface de contact de la brèche et de la moraine, ainsi que quelques vestiges de stratification [2] de celle-ci, plongent vers la montagne. A 20 mètres de là, à la tête du ravin, se voit la même superposition, ainsi du reste que dans le ravin suivant. Le contact immédiat de la brèche et de la moraine est donc découvert sur une longueur de 50 mètres [3]. Une portion de moraine à stratification horizontale est visible dans le plus oriental de ces ravins [4].

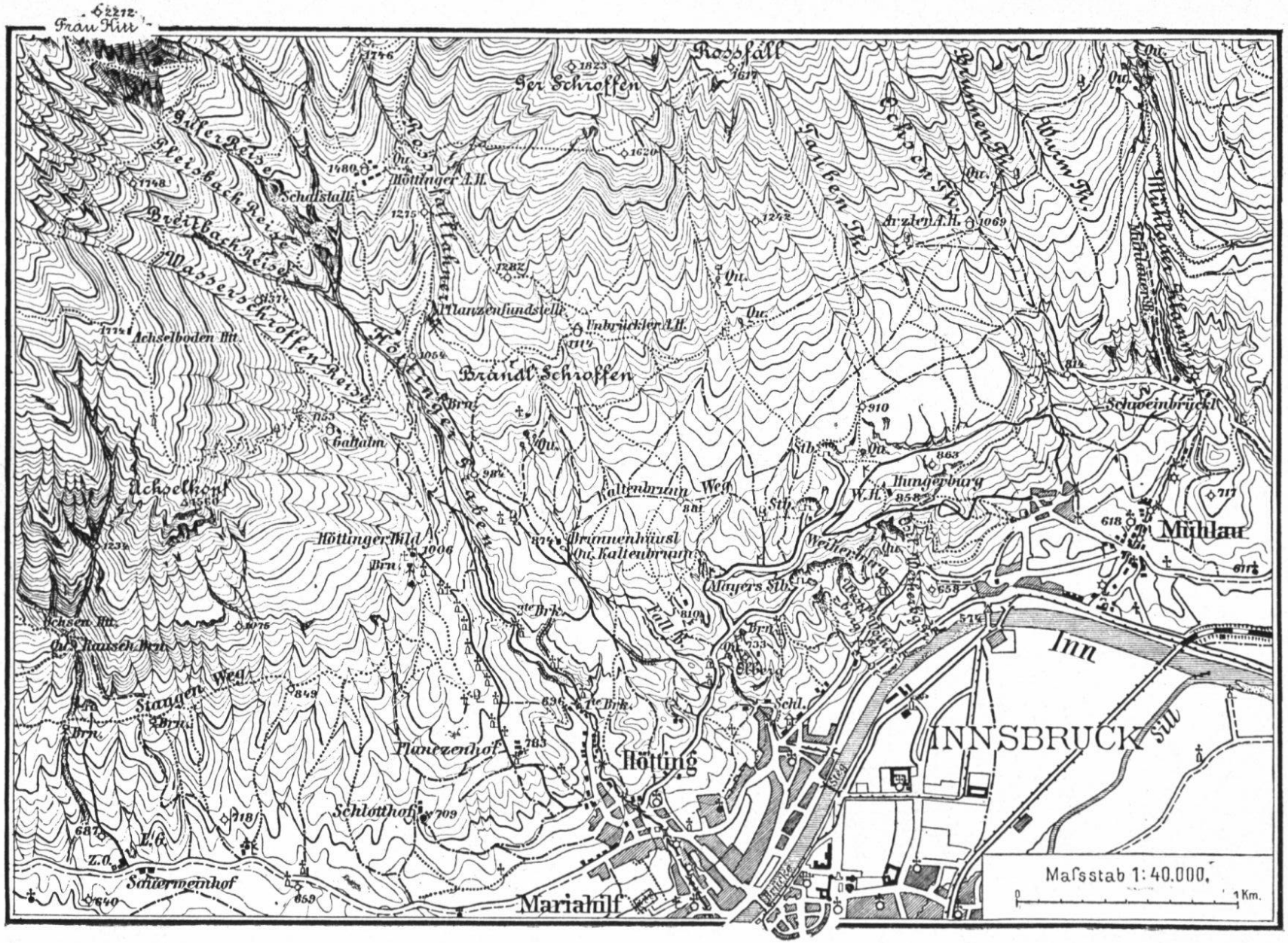
En allant du ravin *est* de *Weiherburg*, le long des têtes de couches abruptes de la brèche, dans la direction de la carrière Mayr, on arrive 500 mètres plus loin au ravin *ouest*. Descendant dans ce ravin, on

[1] Voir la vue dans Penck : Die grosse Eiszeit. Himmel u. Erde, 1891, IV, 1.

[2] Rothpletz, dans son examen très superficiel de la localité, n'a rien vu de cela. (Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen. 1894. 97.)

[3] Voir Penck. Vergletscherung, etc. Fig. 1. Taf. II, reproduite ci-après, Fig. 13, I.

[4] Taf. II. Fig. 2. Dans Penck, reproduite ci-après, Fig. 13, II.



La contrée d'Innsbruck (d'après la Carte spéciale d'Autriche-Hongrie).

retrouve sous la brèche compacte une zone de brèche meuble et aquifère, qui recouvre une moraine susceptible d'être suivie sur toute la distance de ce ravin au ravin est. Enfin, près de l'extrémité *est* de la carrière Mayr, un glissement remet à découvert la superposition de la brèche à la moraine; la brèche est ici encore meuble, argileuse et aquifère à sa partie inférieure, et contient à sa base des fragments carbonisés. La moraine est limoneuse comme dans les coupes de *Weiherburg*, elle contient les mêmes cailloux striés et des concrétions sphériques, mais aucun fragment de brèche.

Le flanc de la terrasse de la vallée de l'*Inn* présente donc sur une longueur de 500 mètres la superposition de la brèche rouge de *Hötting* sur la moraine.

La brèche rouge elle-même est bien ouverte à la carrière Mayr; c'est une roche en gros bancs presque horizontaux, composée de fragments calcaires anguleux reliés par un ciment rougeâtre; les bancs sont séparés les uns des autres par des couches minces marneuses et rougeâtres ou jaunes, sableuses, riches en paillettes de mica (comme le limon de l'Inn), et dans lesquelles on trouve fréquemment des aiguilles de pin. La hauteur de l'exploitation est de 35 mètres, la surface lavée et quelquefois striée de la brèche supporte une moraine caillouteuse, à gros fragments de brèche. A l'ouest de la carrière, cette moraine recouvre les têtes de couches de la brèche.

Au-dessus de la carrière Mayr, la surface de la terrasse est surtout formée de moraines qui acquièrent ici, au pied du flanc proprement dit de la vallée, un grand développement. Elles sont coupées près du *Brunnenhäusl* par le *Höttinger-Graben* et recouvertes

d'une couche de lehm sableux lœssiforme assez répandu dans les environs d'*Innsbruck*, et qui contient des restes de poterie. Le flanc de la vallée est constitué au *Brandlschroffen* par de la brèche blanche différente de la rouge seulement par la couleur de son ciment. Cette brèche blanche s'étend presque ininterrompue sur le versant de la *Höttinger-Alm* jusque sous les parois de la *Frau-Hitt,* où elle repose sur la roche en place, comme du reste au *Brandlschroffen.* C'est dans la brèche blanche, au nord du *Brandlschroffen,* et au flanc gauche du ravin à l'est de la *Höttinger-Alpe*, que se trouve, 150 mètres en amont de la jonction des deux ravins, le gisement des plantes fossiles étudiées par *von Wettstein,* sur la carte: *Pflanzenfundstelle.* Le versant est constitué en ce point par un grès triasique rouge (qui explique la coloration rouge de la brèche en dessous) surmonté, à 30 mètres au-dessus du fond du ravin, par 15 mètres de brèche à alternances de grain grossier et de grain fin. Les restes végétaux caractérisés par la présence fréquente du *Rhododendron ponticum* se trouvent dans les parties à grain fin, mais il est remarquable que les feuilles n'y sont pas toujours couchées sur le plan des strates et qu'on rencontre souvent des tiges debout, traversant les couches. Ceci indique une sédimentation rapide, telle qu'elle a lieu dans les débordements torrentiels, et *von Wettstein* a tiré de la flore la conclusion que le dépôt d'une couche inférieure du gisement eut lieu au printemps, celui d'une couche supérieure en automne.

Dans les ravins à l'ouest de la *Höttinger-Alm*, par exemple entre la *Gufer-Reise* et la *Pleisbach-Reise,* on trouve deux faciès de brèche en alternances: un faciès

limoneux à nombreux gros blocs, faisant l'effet d'une moraine, et un faciès distinctement stratifié, suivant la pente du versant, avec fragments de grandeur variable et peu de ciment, ensuite de quoi la brèche y prend une nature caverneuse. Une de ces grottes dite le *Schafstall* — situé à 1400 mètres sur la Gufer-Reise, au-dessus de sa jonction avec la Pleisbach-Reise — contient un gros bloc calcaire distinctement strié, tandis que dans les parties de faciès morainique en dessous, on trouve çà et là des cailloux striés et des cristallins évidemment erratiques à cette altitude de 1300 mètres. Il ressort de là que la brèche blanche contient des matériaux glaciaires; comme elle n'est pas glaciaire elle-même, mais qu'elle représente sans doute un talus d'éboulis agglomérés, il faut donc qu'avant sa formation, des glaciers alpins eussent déjà atteint une fois la cote de 1300 mètres et que des glaciers locaux eussent déjà existé.

Descendant maintenant dans le *Höttinger-Graben,* nous constatons à droite, en dessous du ravin de la *Höttinger-Alm*, sous la brèche blanche, la brèche rouge immédiatement superposée au grès rouge; viennent ensuite des pointements de cargneule, puis, au niveau de la terrasse de l'Innthal, une moraine assez compacte. Un cailloutis torrentiel, le *Höttinger-Schutt*, recouvre la moraine et supporte un gravier de l'Inn, lequel est à son tour recouvert de moraines au *Höttinger-Bild* [1].

A 150 mètres en aval, mais à un niveau plus élevé que la moraine, revient la vraie brèche rouge compacte, dont le contact avec la moraine était visible en

[1] Penck. Vergletscherung, etc. Taf. II. Fig. 3. Prof. I (reproduit ci-après, fig. 14).

1890 et 1892 dans le lit même du torrent. On voyait

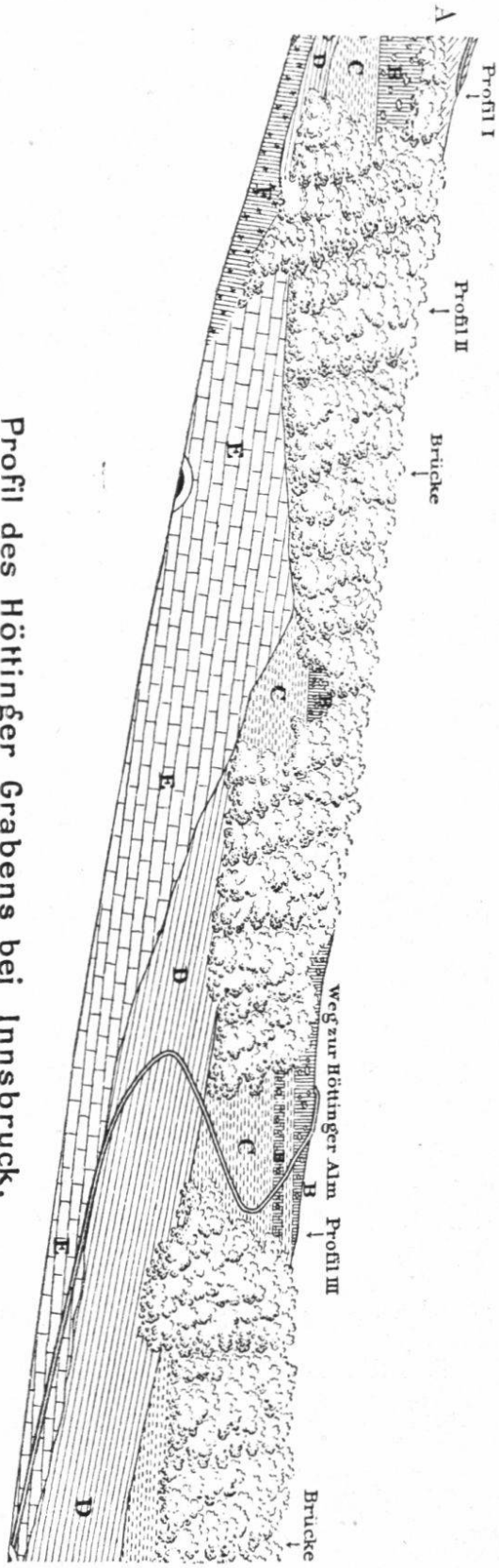


Fig. 14 (extraite de Penck : Vergletscherung, etc)

Profil des Höttinger Grabens bei Innsbruck.

Profil du Höttinger-Graben.

Echelle 1 : 5000

A, éboulis récents.
B, moraine profonde de dessus.
C, fluvio-glaciaire.
D, Höttinger-Schutt.
E, brèche de Hötting.
F, moraine profonde de dessous.

alors, 150 mètres en dessus du pont supérieur, la moraine grise agglutinée recouverte sur la tranche biaise par la brèche rouge, et à leur contact une marne jaunâtre à coquilles terrestres déterminées par *F. von Sandberger,* savoir :

Helix villosa Drap.
Helix tenuilabris A. Braun.
Pupa muscorum L.
Cionella lubrica Müll.
Clausilia sp.

La brèche rouge est coupée par le ravin jusqu'au premier pont au-dessus de *Hötting*; elle fait base à 40 ou 50 mètres de *Höttinger-Schutt,* sur lequel repose autant de gravier[1] fluvio-glaciaire en alternance à sa partie supérieure avec les moraines qui le recouvrent.

Le *Höttinger-Schutt*, le gravier fluvio-glaciaire et les moraines constituent, sur une hauteur de 150 mètres, le versant de la terrasse de l'*Inn*. La même série se retrouve à l'est, au *Gnadenwald,* et à l'ouest, jusqu'à l'*Œtzthal*.

RÉSUMÉ

La brèche de Hötting est une formation locale du versant de l'Innthal, sa variété blanche, un grand talus d'éboulis agglutiné, la rouge, un cône de déjection cimenté. Toutes deux constituent un tout indissoluble.

Au moment de la formation de la brèche, une flore, dont 4 seulement des 41 espèces décrites par von

[1] Penck. Vergletscherung, etc. Taf. II. Fig. 3, reproduite ci-dessus, fig. 14. Prof. III.

Wettstein ne peuvent être identifiées avec des espèces actuelles, occupait les flancs de la vallée. De ces 41 espèces, 29 se retrouvent actuellement aux environs du gisement, 6 autres (ou au moins leurs plus proches congénères) existent dans le Tyrol septentrional, mais à une altitude moins élevée, les 6 dernières ne se rencontrent plus dans le Tyrol du nord, mais plus au sud-est.

Avant la brèche, la vallée de l'Inn avait déjà été remplie une fois, au moins jusqu'à 1300 mètres d'altitude par le glacier de l'Inn, plus haut par les glaciers locaux des Alpes calcaires.

Après la formation de la brèche, lorsqu'elle était déjà conglomérée, une nouvelle glaciation remplit l'Innthal jusqu'à 1900 mètres.

L'existence même de la brèche et sa flore impliquent entre les deux glaciations une époque non glaciaire, de climat plus doux que notre climat actuel.

---

d) Glaciaire intra-alpin en aval d'Innsbruck.

BIBLIOGRAPHIE

Penck: Vergletscherung der Deutschen Alpen. p. 152.

— Die Glacialschotter in den Ostalpen. Mitt. d. Deutsch. u. Œsterr. Alpenver. 1890. N° 23 et 24.

Blaas: Notizen über diluvio-glaciale Ablagerungen im Inngebiete. Berichte des naturw.-medic. Ver. Innsbruck. 1890-1891.

CARTES

Pour l'orientation générale :

Ravenstein: Karte der Ostalpen. Feuilles I (Bayer.-Alpen), II (Salzburger-Alpen).

Feuille 24 (Rosenheim) de la Uebersichtskarte von Südwest-Deutschland 1 : 250000, herausgegeben vom Bayer. topogr. Bureau. (Altitudes en toises bavaroises. Prix, non montée, Mk. 1,80.)

Leuzinger : Reliefkarte von Mittel-und Südbayern, Nordtirol u. Salzburg 1 : 500000. (Mk 5, non montée.)

Pour la topographie spéciale :

Spezialkarte der Œsterr.-Ungar.-Monarchie 1 : 75000. Feuilles 16. V, Innsbruck. 16, VI, Rattenberg. 15, VI, Kufstein.

Entre *Hall* et *Schwaz*, le *Gnadenwald* est la continuation de la terrasse de l'*Inn* d'*Innsbruck*. Il s'élève à 890 mètres, soit environ à 400 mètres au-dessus du fond de la vallée. A *Stans* (en aval de Schwaz) et à *Jenbach,* nous remarquons encore deux fois à 900 et 950 mètres des restes de la terrasse qui, au-dessus de *Jenbach,* forment la digue de l'*Achensee*.

Plus en aval, la terrasse disparaît, au moins dans la vallée principale. La terrasse de l'*Angerberg* qui se voit sur la rive gauche entre *Rattenberg* et *Kirchbichel,* puis, plus bas, avant *Kufstein,* est due aux couches oligocènes de *Häring*. On remarque aussi en passant que le *Zillerthal* n'a pas de terrasse. Par contre, la terrasse existe dans les petites vallées secondaires, par exemple à gauche, dans la vallée de la *Brandenberger Ache* (invisible du chemin de fer), dans le *Brixenthal*, près *Hopfgarten*, à 750 mètres (sur la ligne de Vienne), et surtout en dessous de *Kufstein,* dans le *Jenbachthal*, dont la terrasse de 680 mètres d'altitude est très distincte, à partir d'*Oberaudorf*.

La structure de la terrasse de l'*Innthal*, telle que nous la révèlent les tranchées du *Vomperbach*, du

Stansbach et du *Kasbach,* est partout la même. A la base, on trouve un cailloutis local analogue au *Höttinger-Schutt,* au-dessus, les graviers et sables stratifiés de l'*Inn* — on les voit quelquefois du chemin de fer apparaissant dans des glissements, par exemple à *Fritzens*, — puis en haut, des moraines puissantes, souvent avec intercalations fluvio-glaciaires. Dans les vallées afflnentes, la structure est analogue, mais tous les éléments composants sont, comme dans le *Wippthal,* de nature locale.

Cette grande terrasse de la vallée de l'*Inn,* localisée entre les débouchés de l'*Œtzthal* et du *Zillerthal*, ne possède pas cette régularité de pente qui caractérise les terrasses fluvio-glaciaires en général, lorsqu'elles naissent à l'extrémité d'un glacier. Il faut supposer qu'il s'agit plutôt ici d'une formation de barrage, dont l'âge ressort de celui de la terrasse du *Wippthal,* son prolongement naturel.

Lorsque le glacier de *Stubai* descendait jusqu'auprès de la vallée de l'*Inn,* ceux de l'*Œtz-* et du *Zillerthal*, dont l'aire collectrice était plus élevée et plus vaste, devaient obstruer la vallée de l'*Inn*, donnant lieu ainsi aux dépôts de barrage qui constituent une partie de la terrasse et qui, plus tard, furent recouverts de moraines [1].

[1] Cette genèse doit aussi être celle des terrasses de graviers de Luino-Valtravaglia au lac Majeur. Supposons l'extrémité du glacier du Tessin dans la région d'Intra, il devait remplir le défilé formé par les Pozzoni di Laveno et le Monte di Cargiago, sans occuper entièrement le rélargissement de Luino, où les graviers se déposaient au bord du glacier.