



Grindelwald-Lauterbrunnen

Par le col de la Kleine Scheidegg

A la découverte de l'Eiger et du Massif de l'Aar



Portail d'entrée du tunnel menant au Jungfraujoch à proximité de la station Eigergletscher lors de son percement au début du 20^{ème} siècle. Cette photo d'archive rend hommage aux ouvriers qui ont travaillé dans des conditions très difficiles pour réaliser cette prouesse du génie civil (1897-1912). L'Eiger se dresse en arrière plan. (Photo tirée de Belloncle, 1990).

Grindelwald–Lauterbrunnen

Lieu : Oberland bernois, Suisse

Itinéraire vert de la Via Alpina

Etape : Itinéraire évoluant en parallèle à l'itinéraire C10 de la Via Alpina en empruntant le fameux sentier « Eiger-Trail »

Lieu de départ : Alpiglen (au-dessus de Grindelwald)

Lieu d'arrivée : Trümmelbach (ou Lauterbrunnen)

Accès : Train (Jungfraubahn)

Cartes : 254 Interlaken (1:50'000) ; 396 Grindelwald de l'Atlas géologique de la Suisse (1:25'000)

Altitude minimale : 942m (Grindelwald Grund)

Altitude maximale : 2320m (Station Eigergletscher)

Dénivelé positif : 1480m

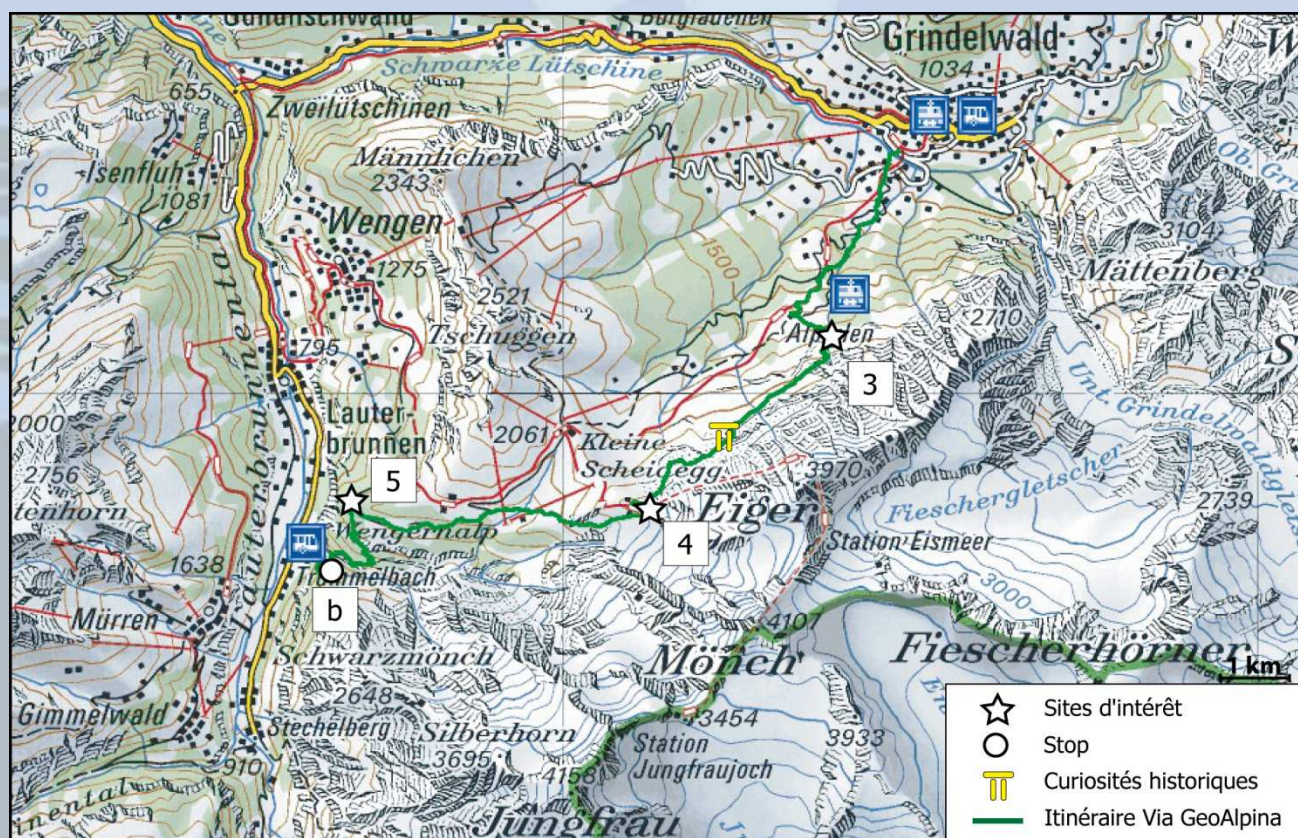
Dénivelé négatif : 1590m

Durée totale : 7h30 (5h30 au départ d'Alpiglen)

Longueur : 17.8 km (14.4 km au départ d'Alpiglen)

Difficulté : T3 -T4 (T2 jusqu'à Wengernalp). Attention la descente finale sur Trümmelbach est raide et exposée ! Il est indispensable d'avoir le pied sûr et de ne pas être sujet au vertige.

Remarque : La montée de Grindelwald Grund jusqu'à Alpiglen ne fait pas l'objet d'une description particulière. Il est possible de prendre le train jusqu'à la station Alpiglen.



Géologie et points forts

1. Contexte géologique : La randonnée longe le chevauchement principal des nappes helvétiques avec, au Sud, les unités autochtones que sont le socle cristallin (Massif de l'Aar) et sa couverture sédimentaire (Para-Autochtone) et, au Nord, l'unité allochtone de la nappe de l'Axen. Pour rejoindre la vallée de Lauterbrunnen, le sentier quitte la zone de chevauchement et entame une descente vertigineuse à travers le temps dans les roches du Para-Autochtone.

2. Thèmes abordés d'après la bobine du temps :

Histoire A

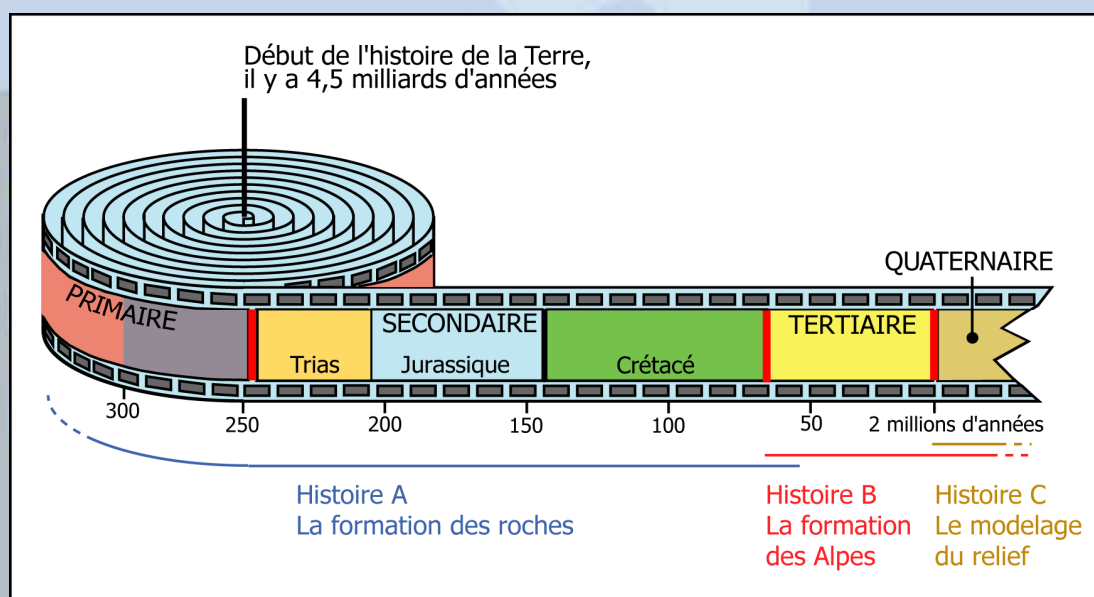
- Vallée de Lauterbrunnen : une descente à travers l'ère Mésozoïque

Histoire B

- Le Massif de l'Aar se dévoile

Histoire C

- Réalisation du tunnel de la Jungfrau : un défi humain
- Les témoins glaciaires de la région de Wengernalp et de la vallée de Lauterbrunnen
- Les gorges de Trümmelbach modelées par l'érosion de l'eau

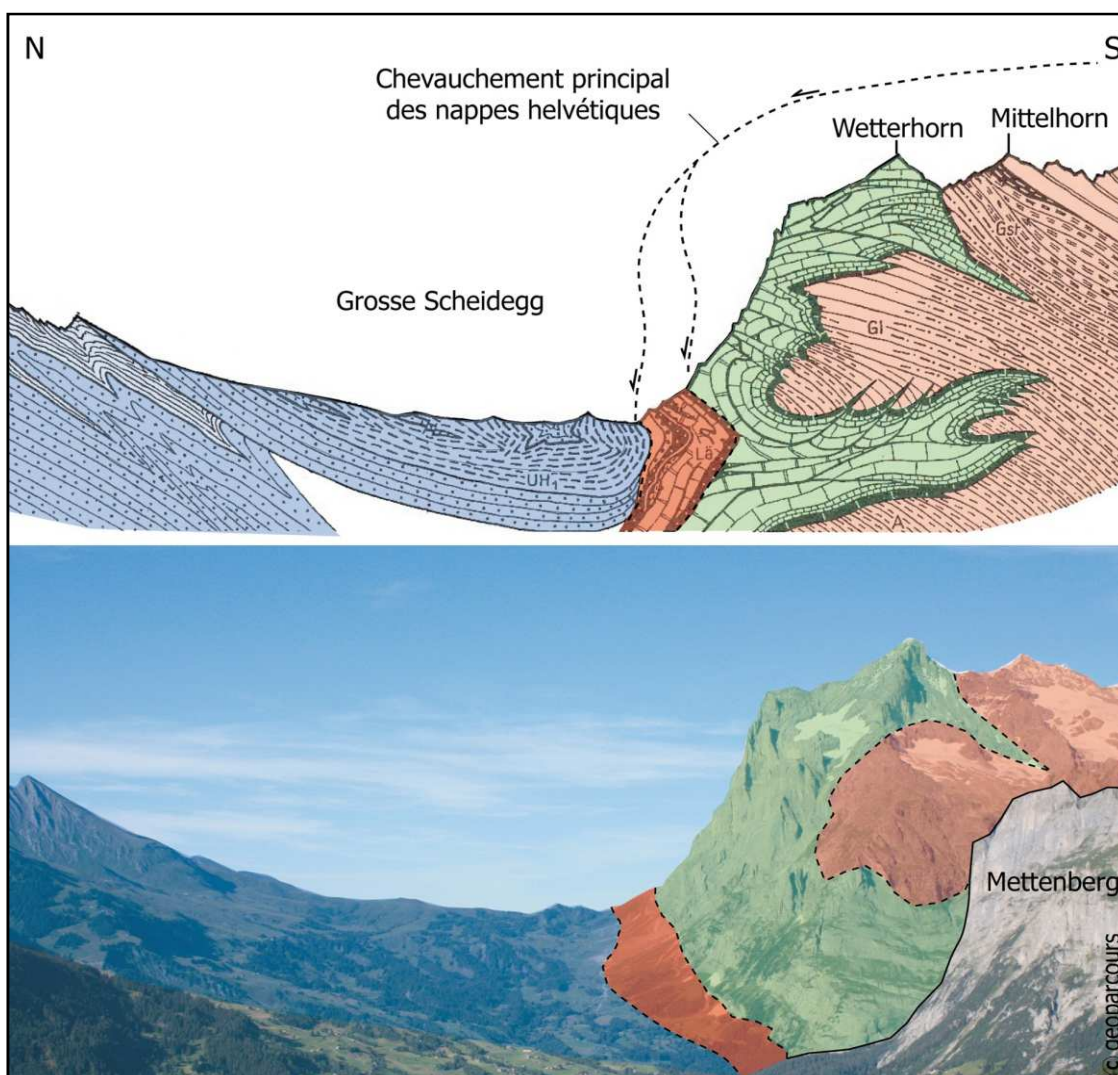


Le rouleau du temps modifié d'après Marthaler (2001).

☆ Site 3 : Alpiglen

Panorama sur la Grosse Scheidegg B

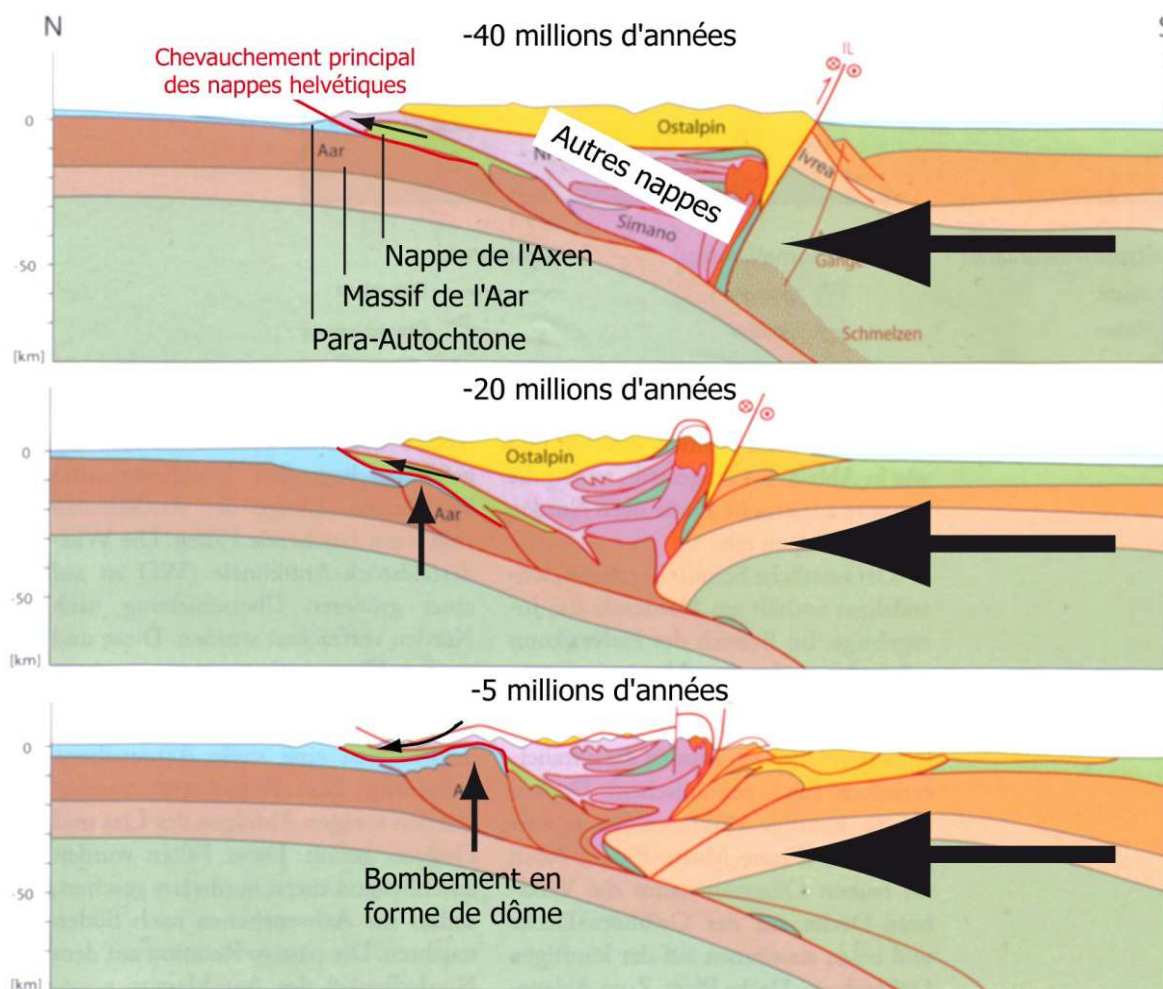
Ce panorama offre une belle coupe géologique à travers le chevauchement principal des nappes helvétiques qui passe à l'aplomb du col de la Grosse Scheidegg. Au Sud, il y a les unités « en place » du Massif de l'Aar et de sa couverture sédimentaire (Para-Autochtone); au Nord, l'unité allochtone de la nappe de l'Axen. Lors de la collision alpine cette dernière a été détachée de son socle (situé à présent sous la vallée du Rhône !) et charriée jusqu'ici en passant par-dessus les unités autochtones. Le paysage local est fortement imprégné par le passage de la zone de chevauchement. Les parois Nord Wetterhorn-Eiger reproduisent bien le plongement abrupt qu'il effectue en passant d'une position horizontale à une position verticale, voire renversée. Il met aussi en contact des roches aux propriétés fort différentes : les faces Nord sont constituées de calcaires du Jurassique supérieur et Crétacé inférieur (150-120 millions d'années) alors que les roches de la nappe de l'Axen sont constituées de schistes marneux du Jurassique moyen (180 millions d'années). Dans le premier cas, il s'agit de roches très compétentes alors que les schistes sont peu compétents et résistent moins bien à l'érosion. Etant donnée leur propriétés très «plastiques» ces schistes ont souvent servi de niveau de décollement lors du charriage des nappes ; puis ce fut au tour de l'érosion d'en profiter et de façonner de larges cols le long de ces zones de faiblesse privilégiées.



Vue sur le col de la Kleine Scheidegg avec interprétation géologique : en rouge le socle cristallin du Massif de l'Aar; en vert le Para-Autochtone; en bleu la nappe de l'Axen et en rouge foncé la zone du chevauchement principal des nappes helvétiques. (Dessin tiré de l'Atlas géologique de la Suisse, feuille N° 396).

Le soulèvement du Massif de l'Aar B

Le contraste morphologique de la région n'est pas uniquement lié à la différence de compétence entre les roches. Noter le bombement marqué du Massif de l'Aar/Para-Autochtone par rapport à la zone déprimée que constitue la nappe de l'Axen. Un regard dans le passé permet d'expliquer cette situation : Il y a environ 40 millions d'années, la couverture sédimentaire allant former la nappe de l'Axen a été décollée du socle et charriée par-dessus les unités du Massif de l'Aar/Para-Autochtone. A partir de -20 millions d'années, les contraintes ont commencé à se répandre dans le socle, ce qui a eu pour effet de soulever, depuis les profondeurs, toute la région du Massif de l'Aar. Cela a formé un dôme gigantesque de près de 10 km de hauteur! Ainsi l'impressionnant développement de près de 1650 m de la face Nord de l'Eiger représente seulement une petite partie du flanc Nord de ce dôme.



Evolution tectonique des Alpes centrales pendant la collision alpine, illustrant le soulèvement du Massif de l'Aar. (Coupes palinspatiques tirées de Pfiffner 2009).

Les roches du Massif de l'Aar



Le Massif de l'Aar est constitué d'un ensemble de roches métamorphiques (du grec : changer de forme) dont une grande partie sont des gneiss. Il s'agit de roches massives qui contiennent des minéraux visibles à l'œil nu (dont les principaux sont le quartz, les feldspaths et les micas) et qui ont une orientation préférentielle donnant à la roche un aspect feuilleté caractéristique (on parle de la foliation de la roche).

Les gneiss du Massif de l'Aar et les calcaires du Para-Autochtone peuvent se différencier de loin déjà. En effet, remarquer le subtil changement de couleur de la roche entre le sommet du Wetterhorn (clair avec une teinte grise) et celui du Mittelhorn (sombre avec une teinte rouge); ce contraste est encore plus marqué entre le tiers supérieur du Mettenberg et les deux tiers inférieurs de sa base. D'autre part, remarquer les formes coupantes des calcaires alors que les gneiss présentent des formes plus arrondies et un aspect massif.



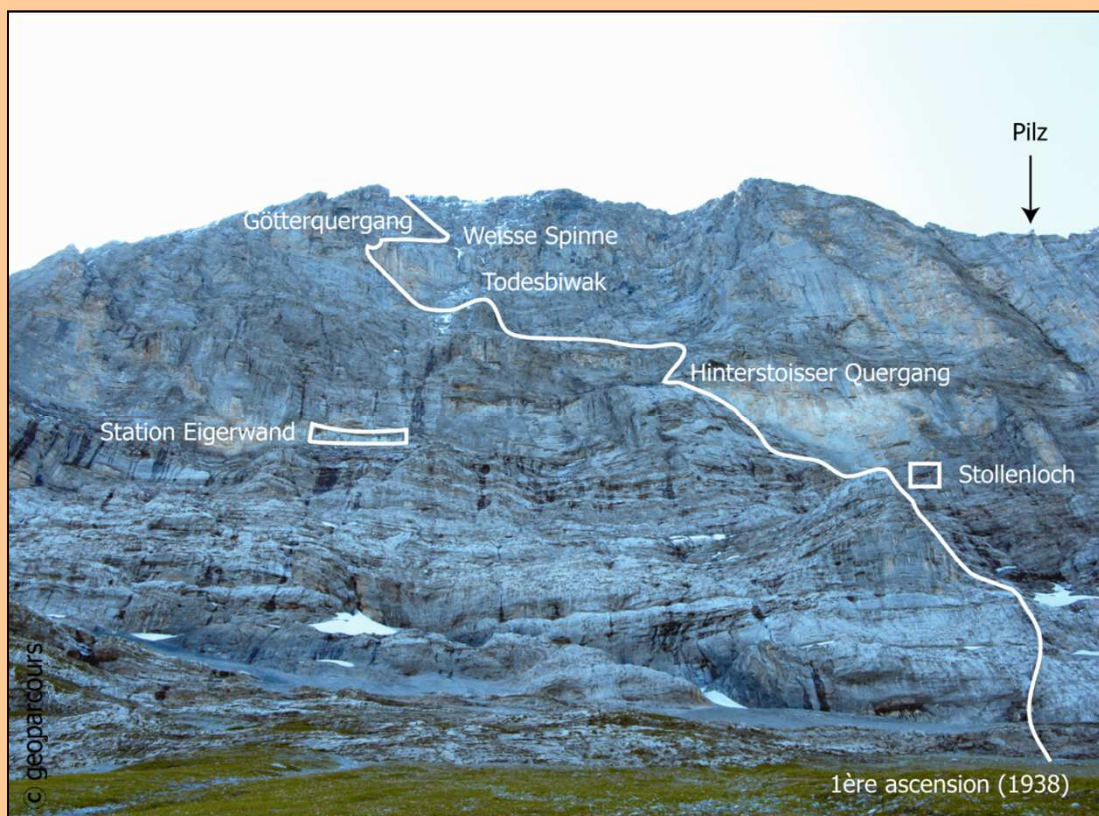
Mise en évidence des contrastes entre les calcaires du Para-Autochtone et les gneiss du Massif de l'Aar.

En marchant

La randonnée emprunte le sentier réputé nommé «Eiger Trail» grâce auquel il est possible de frôler la mythique paroi Nord de ce sommet célèbre. Peu après Alpighen, le chemin va évoluer dans la zone de chevauchement séparant le Para-Autochtone de la nappe de l'Axen. Le plus souvent le soubassement rocheux est recouvert d'éboulis, mais parfois le chemin longe des affleurements. Noter tout au long du sentier l'aspect général trituré de la roche qui témoigne des importantes contraintes qu'il y a eu lors du charriage de la nappe de l'Axen par-dessus le Massif de l'Aar.

La paroi Nord de l'Eiger

L'Eiger (3970 m) est synonyme de folle aventure. Sa face Nord a été l'une des plus difficiles à conquérir et une des plus meurtrières des Alpes. Elle fut vaincue pour la première fois en 1938 par une double cordée d'alpinistes austro-allemands : Kasperek/Vörg et Harrer/Heckmair. Le train à crémaillère menant au Jungfraujoch traverse l'Eiger. Son tracé passe par les fenêtres «Stollenloch» et la station «Eigerwand» puis amorce un virage à 180° pour se diriger vers le Jungfraujoch. Ainsi tout un chacun peut maintenant aller plonger son regard dans le vide vertigineux de la face Nord de l'Eiger depuis les fenêtres de la station intermédiaire «Eigerwand». Elles représentent aujourd'hui une attraction exceptionnelle, mais leur but premier, lors du creusement du tunnel, était de faire office de déversoirs pour les déblais d'excavation! En effet, le forage du tunnel a nécessité l'extraction de plusieurs centaines de milliers de m³ de roche, dont une bonne partie a été expédiée depuis le «Stollenloch» et se retrouve maintenant mêlée aux voiles d'éboulis au pied de l'Eiger. En d'autres termes, en empruntant «l'Eigertrail» le randonneur marche parfois sur des débris de roches provenant du cœur de l'Eiger.



Paroi Nord de l'Eiger depuis « l'Eiger-Trail » avec le tracé emprunté par les premiers alpinistes à avoir vaincu ce sommet par sa face Nord en 1938. Noter les fenêtres du Stollenloch et de la station Eigerwand d'où étaient évacués les déblais lors de l'excavation du tunnel.

Station Eigergletscher

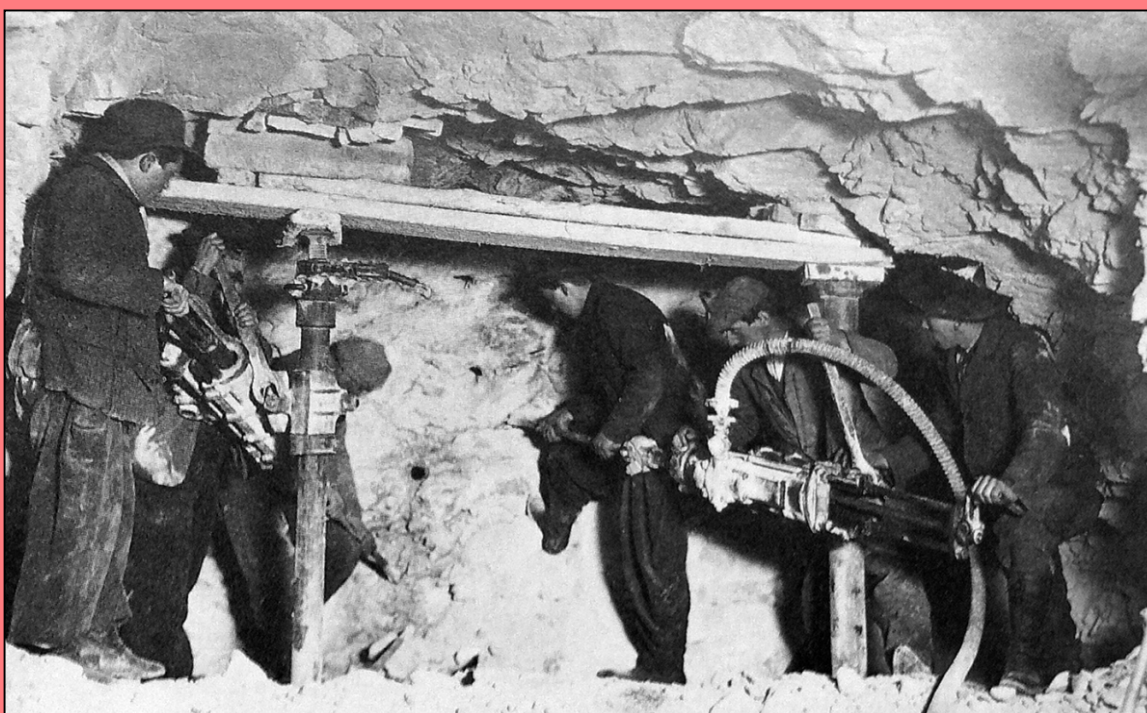
Le tunnel de la Jungfrau : un défi humain



Le point culminant de l'étape se situe à la station Eigergletscher juste avant l'entrée du tunnel menant au Jungfraujoch. Ce dernier a été percé dans les roches du Para-Autochtone et du Massif de l'Aar en traversant l'Eiger et le Mönch sur une longueur total de 7.122 km. Les baraquements encore en place témoignent du chantier de l'époque.

Il s'agit là d'une performance majeure du génie civil en Suisse : en 1897, l'ingénieur Guyer-Zeller décide de construire un tunnel menant, en train, au sommet de la Jungfrau (4158 m). Le projet a par la suite été revu à la baisse en s'arrêtant au Jungfraujoch (3454 m). Un projet fou, qui est aujourd'hui une des attractions touristiques les plus connues du pays!

L'avancement du forage était de 2 à 3 m/jour dans les calcaires excepté lorsque les mineurs ont rencontrés une couche très dur de quartzite appartenant au cristallin du massif de l'Aar. Cette formation rocheuse détruisait les mèches des foreuses au bout de 3 à 4 cm de forage seulement ! D'une manière générale la bonne tenue générale des roches rencontrées évitaient la pose d'un soutènement trop important à l'arrière de l'avancement. La roche à nue offrait une sécurité suffisante ce qui a permis de réduire de manière significative les coûts de construction.

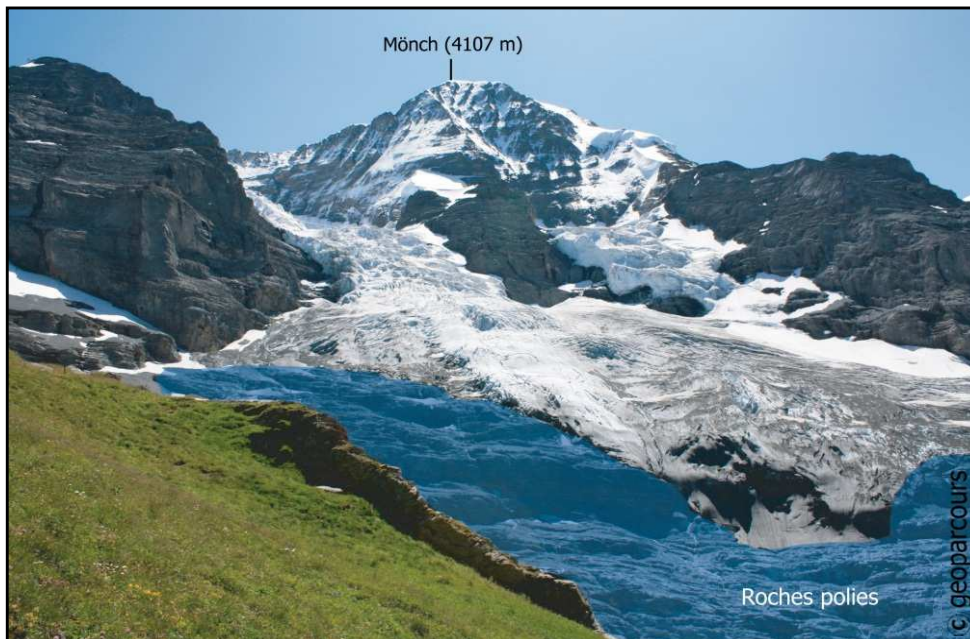


Lors du percement de la galerie à travers l'Eiger : la préparation des tirs de mines s'effectuait à l'aide de perforatrices à air comprimé. (Photo tirée de Belloncle, 1990)

☆ Site 4 : Eigergletscher

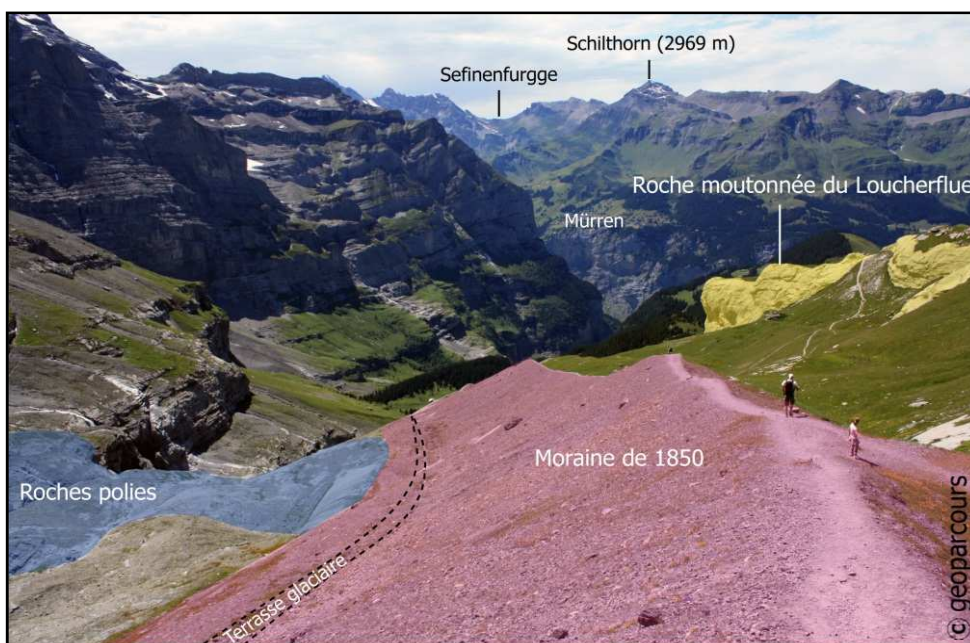
Morphologie et dépôts glaciaires

La rive droite de l'Eigergletscher est délimitée par une magnifique moraine latérale. Elle représente l'extension maximale du glacier lors du petit âge glaciaire vers 1850. Le glacier s'est complètement retiré depuis laissant apparaître de grandes dalles rocheuses polies par l'effet abrasif conjugué de la glace et de blocs; ce qui permet d'apprécier l'ampleur du retrait depuis 160 ans.



Roches polies par l'Eigergletscher, avec en arrière plan le Mönch.

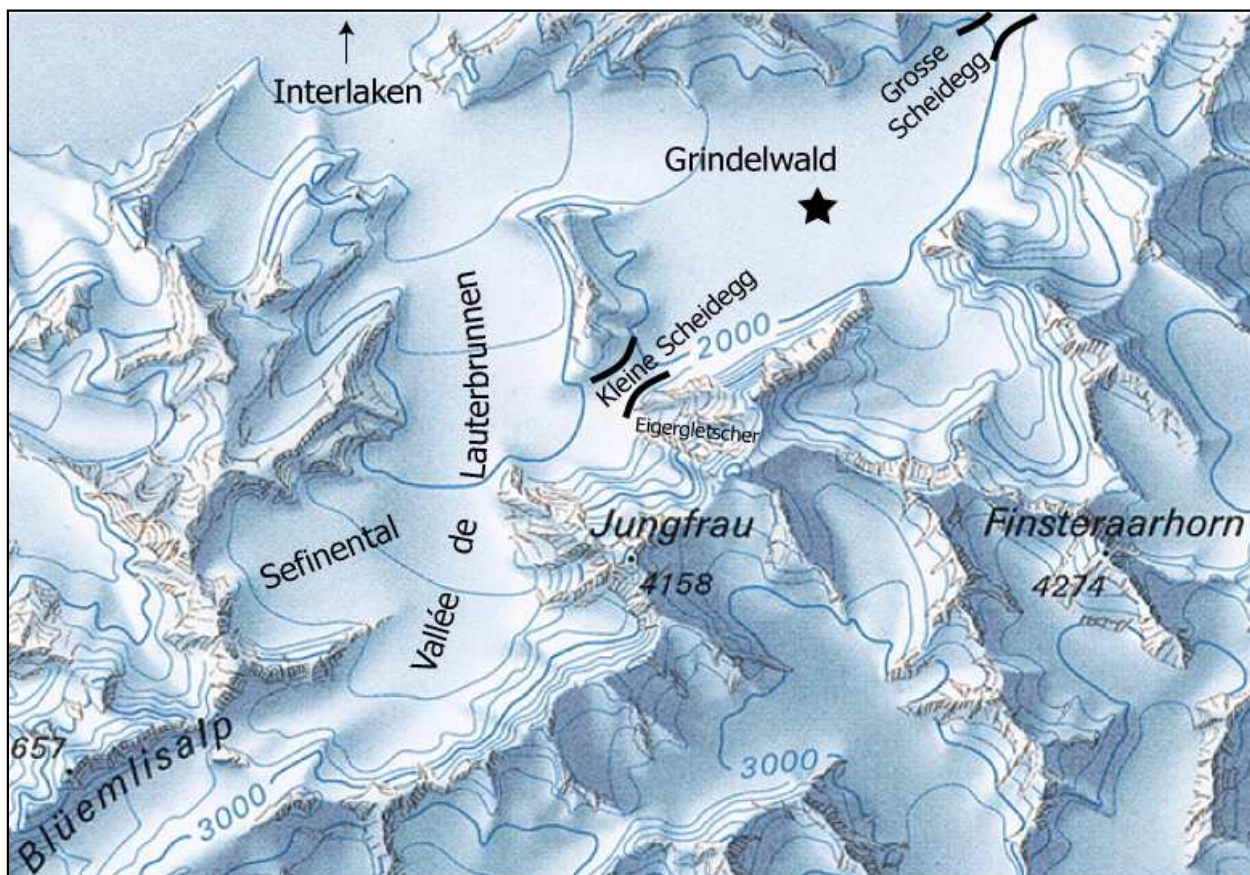
A remarquer aussi quelques terrasses peu prononcées sur le flanc de la moraine. Elles indiquent les poussées intermédiaires qui ont accompagné le retrait général des glaciers depuis le petit âge glaciaire. Cependant en dehors des temps historiques, ce maximum a été largement dépassé. Ainsi une position plus ancienne de l'Eigergletscher (env. -13'000 ans) est marquée par les rochers polis (roche moutonnée) de Loucherflue puis, plus bas, par la crête qui se prolonge depuis Haaregg et dont la morphologie est en tous points similaire à la moraine actuelle (excepté pour la végétation qui y a repris ses droits).



Vue sur la moraine latérale de l'Eigergletscher marquant l'extension maximale lors du petit âge glaciaire en 1850.

Les glaciers lors du dernier maximum glaciaire

Lors du dernier maximum glaciaire, il y a environ 20'000 ans, toute la région de la Petite Scheidegg était recouverte d'une épaisse couche de glace.

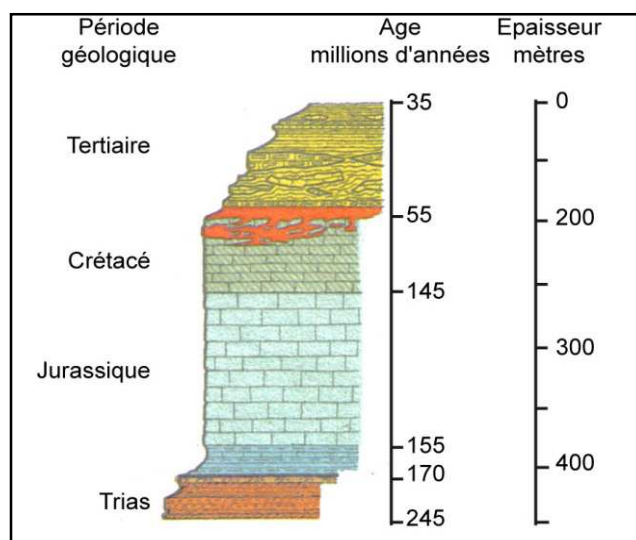


La région de la Kleine Scheidegg lors du dernier maximum glaciaire. Extrait de la carte « La Suisse durant le dernier maximum glaciaire ».

En marchant

En rejoignant les pâturages aux formes douces de Wengeneralp, le sentier progresse à nouveau sur les formations de la nappe de l'Axen. La présence de zones humides et les ondulations du sol mettent en évidence une zone instable, propice aux glissements de terrain (cf. étape 1).

Au point 1665, l'itinéraire amorce une descente vertigineuse dans les falaises de la vallée de Lauterbrunnen. Cette descente parcourt presque l'intégralité des roches du Para-Autochtone. Il s'agit ainsi d'un voyage à travers les âges où le randonneur remontera le temps sur environ 160 millions d'années, soit 150'000 ans par mètre descendu!



Colonne stratigraphique de la région de Lauterbrunnen. Lors de la descente sur Trümmelbach, le randonneur remonte le temps en traversant l'importante épaisseur des roches du Para-Autochtone. (Extrait de l'Atlas géologique de la Suisse, feuille N° 6, Lauterbrunnen).

☆ Site 5 : La vallée de Lauterbrunnen

L'ancienne vallée glaciaire de Lauterbrunnen

La descente sur Trümmelbach offre une vue impressionnante sur la vallée glaciaire de Lauterbrunnen. Sa forme en « U » caractéristique a été façonnée par les glaciers. Sa particularité est d'être encadrée de part et d'autre, sur plus de 3 kilomètres, par les falaises à pic du Para-Autochtone. Les parois sont polies et trahissent ainsi la force érosive du glacier qui remplissait autrefois la vallée à ras bord, soit plus de 800 m de glace!

Ce ne sont pas moins de trois bassins glaciaires qui venaient se rejoindre dans la vallée : le bassin du Sefinental (actuellement sans glacier), celui de Lauterbrunnen drainant six glaciers et celui de la Petite Scheidegg, drainant le Giesengletscher, le Guggigletscher et l'Eigergletscher. Toutes ces langues se rassemblaient pour former une masse colossale qui fluait vers Interlaken (c.f. carte page 9). Après le retrait des glaciers, la vallée a été partiellement comblée par des sédiments meubles charriés par la rivière Weisse Lütschine rendant le fond de la vallée plat.



La vallée de Lauterbrunnen est une vallée glaciaire évasée en forme de «U». Une importante épaisseur de sédiments a été déposée par la rivière Weisse Lutschine après le retrait des glaciers, rendant le fond plat.

○ Stop b : Trümmelbach

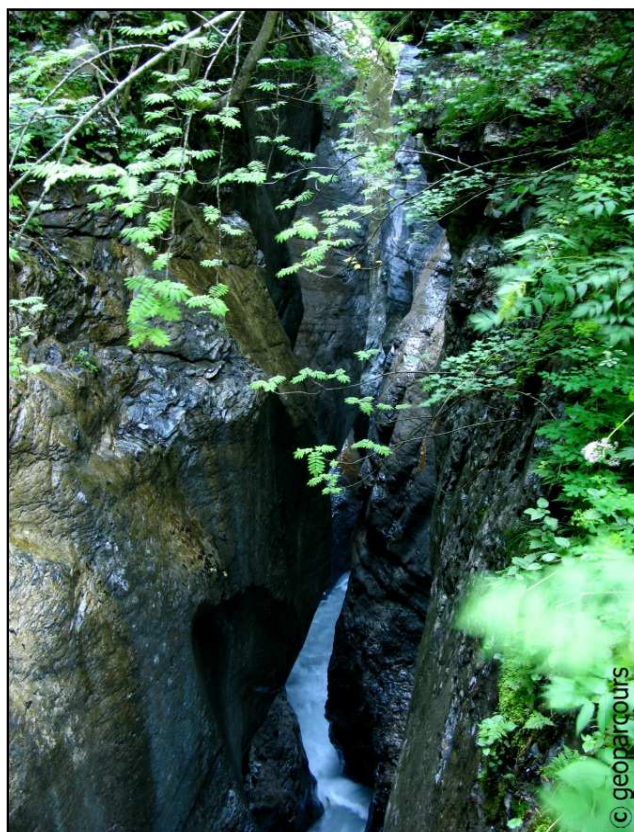
Les chutes du Trümmelbach

Le torrent de Trümmelbach n'a pas cessé de parcourir son tracé au sein de la roche depuis 15'000 à 20'000 ans et est à ce titre un vrai témoin de la dernière époque glaciaire. Il a commencé à creuser les calcaires du Para-Autochtone, roches massives mais solubles par les eaux météoriques, alors que les glaces occupaient encore toute la vallée de Lauterbrunnen. Sur un glacier, les eaux de fonte se fraient un chemin à travers la glace, jusqu'à sa base. Ainsi, celles issues du bassin de la Kleine Scheidegg trouvaient un exutoire en longeant la base de l'Eigergletscher puis le flanc du glacier de Lauterbrunnen pour rejoindre la vallée de Lauterbrunnen. Ce faisant, elles ont incisées peu à peu la roche calcaire soluble et ont ainsi façonné les chutes du Trümmelbach au fil du temps. Actuellement, le pont de Trümmelbach indique à peu près le niveau de la base des glaces qui provenaient de la Kleine Scheidegg. Au-dessus du pont, la glace remplissait la vallée alors que plus bas, l'eau du Trümmelbach, pressurisée par la masse de glace qui la recouvrait, s'incisait progressivement dans les calcaires tel un fil à fromage.

A noter que l'étroite gorge recueille toutes les eaux du bassin de la Kleine Scheidegg et représente leur unique issue pour rejoindre la vallée de Lauterbrunnen. En période de crue, le débit peut atteindre 20'000 litres par seconde, alors qu'en hiver, lorsque l'eau est stockée sous forme de neige sur les montagnes et les glaciers, le débit peut se réduire à une dizaine de litres par minute.

Pour l'anecdote, l'origine du nom «Trümmelbach» fait référence au nom allemand «Trommel» (tambour) car l'impact de l'eau percutant les parois évoque le roulement du tambour.

Les chutes de Trümmelbach peuvent être visitées grâce à un sentier aménagé (payant) à l'intérieur de la gorge.



Vue depuis le pont de Trümmelbach sur le travail incisif de l'eau dans les roches calcaires du Para-Autochtone.

Arrivée : Lauterbrunnen



Pour en savoir plus...

Cartes :

Carte tectonique de la Suisse 1:500'000 (2005) – swisstopo.

La Suisse durant le dernier maximum glaciaire 1:500'000 (2009) – swisstopo.

Günzler-Seiffert H. (1938) : Blatt 1229 Grindelwald. – Geol. Atlas Schweiz 1:25'000, Karte 13.

Pfiffner, O. A., Burkhardt, M. (+) et al. (2010) : Structural Map of the Helvetic Zone of the Swiss Alps 1:100.000. – Geol. Special Map 128.

Livres :

Belloncle P. (1990) : Les chemins de fer de la Jungfrau, Les éditions du Cabri.

Labhart, T., Decrouez, D. (1997) : Géologie de la Suisse. – Delachaux et Niestlé.

Marthaler, M. (2005) : Le Cervin est-il africain? Une histoire géologique entre les Alpes et notre planète. – lep, Lausanne.

Pfiffner, O. A. (2009) : Geologie der Alpen. – Haupt Verlag, Bern.

Informations pratiques

Berghaus Alpiglen : tél. +41 (0)33 853 1130

www.alpiglen.ch

Restaurant Bahnhof Kleine Scheidegg : tél. +41 (0)31 828 7828

www.grossescheidegg.ch

Les chutes du Trümmelbach : tél. +41 (0)31 855 3232

www.truemmelbachfaelle.ch

Remarques :

Il existe la possibilité de prendre le train à crémaillère Grindelwald – Kleine Scheidegg – Wengen – Lauterbrunnen pour raccourcir la marche (p.ex. Alpiglen ou Wengernalp)

www.jungfraubahn.ch



Office du Tourisme : Grindelwald Tourismus

Tél : +41 (0)31 854 12

www.grindelwald.ch



Téléphones : S.O.S. 144 ou 112 - Police 117 - Rega 1414