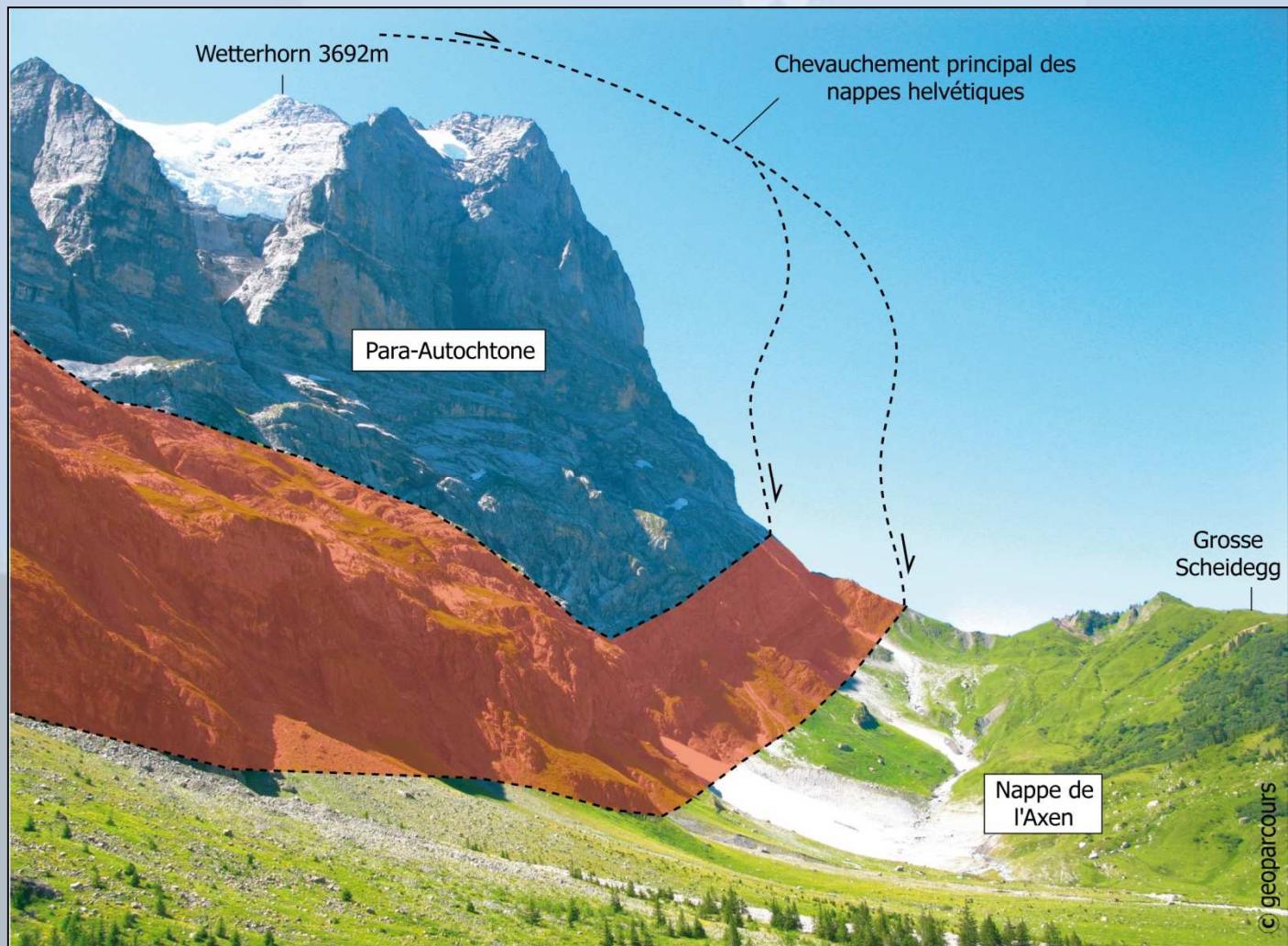


Rosenlaui-Grindelwald

Par le col de la Grosse Scheidegg

**Une randonnée le long du chevauchement principal
des nappes helvétiques**



Vue sur le col de la Grosse Scheidegg et le Wetterhorn (3692 m) depuis Alpiglen avec interprétation géologique (adaptée d'après Pfiffner, 2009). Au Sud, la couverture sédimentaire en place (Para-Autochtone) et, au Nord, l'unité allochtone de la nappe de l'Axen. La zone de contact entre les deux unités représente le chevauchement principal des nappes helvétiques.

(Meiringen–)Rosenlau–Grindelwald

Lieu : Oberland bernois, Suisse

Itinéraire vert de la Via Alpina

Etape : C9 (75%)

Lieu de départ : Gletscherschlucht (au-dessus de Rosenlau)

Lieu d'arrivée : Grindelwald Grund

Accès : Car postal depuis Meiringen (accès en train)

Cartes : 254 Interlaken (1:50'000)

Altitude minimale : 942m (Grindelwald Grund)

Altitude maximale : 1958m (Grosse Scheidegg)

Dénivelé positif : 680m

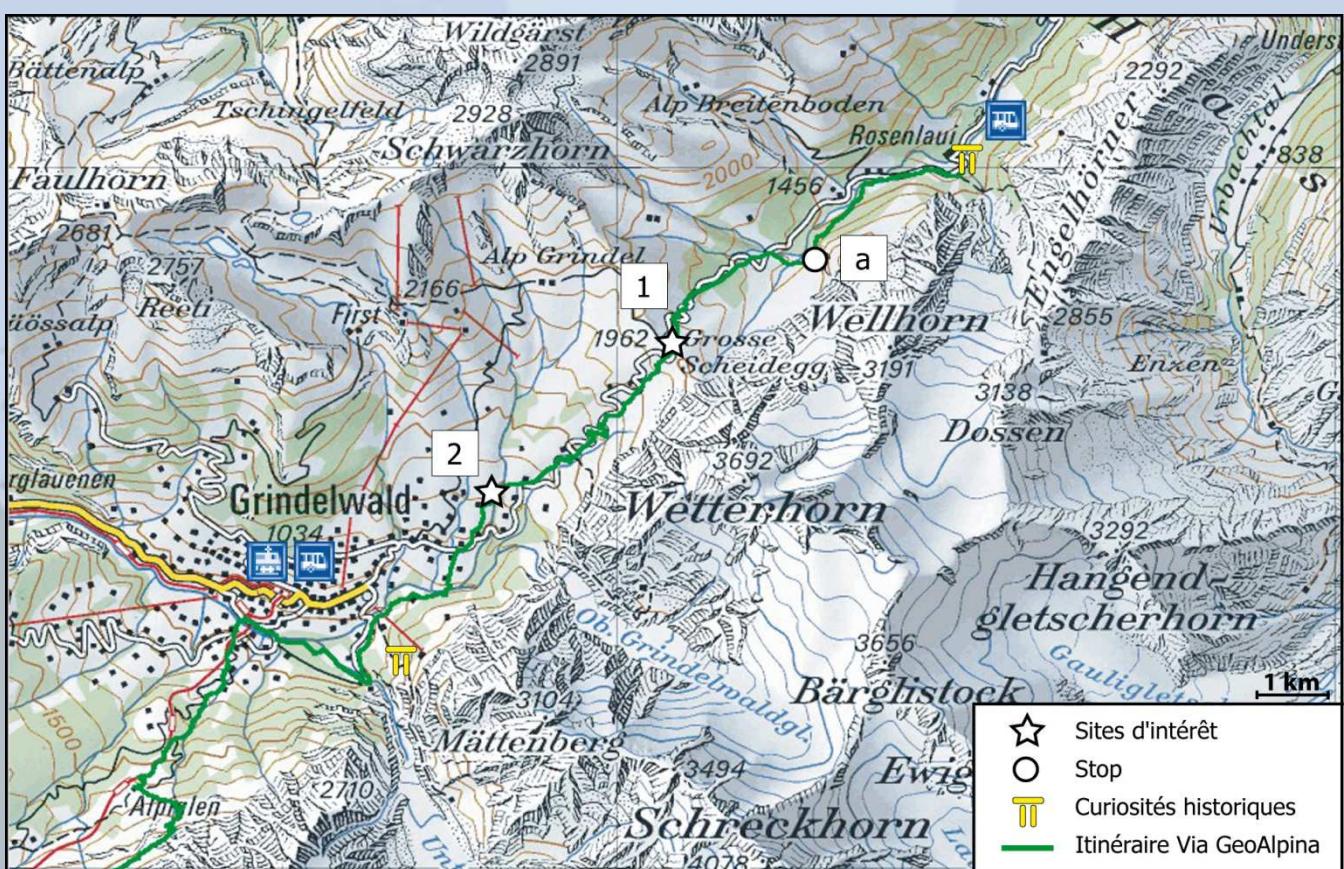
Dénivelé négatif : 1000m

Durée totale : 5h30 (2h jusqu'à la Grosse Scheidegg)

Longueur : 16.3 km

Difficulté : T1

Remarque : La montée de Meiringen à Rosenlau ne fait pas l'objet d'une description particulière. Il est possible de monter en car postal jusqu'à Rosenlau.



Géologie et points forts

1. Contexte géologique : La randonnée longe le chevauchement principal des nappes helvétiques avec au Sud la couverture sédimentaire «en place» (Para-Autochtone) et au Nord les sédiments détachés (allochtones) constituant la nappe de l'Axen. Par rapport à leur lieu de formation, ces derniers ont été déplacés de plusieurs dizaines de kilomètres vers le NW.

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

Histoire A

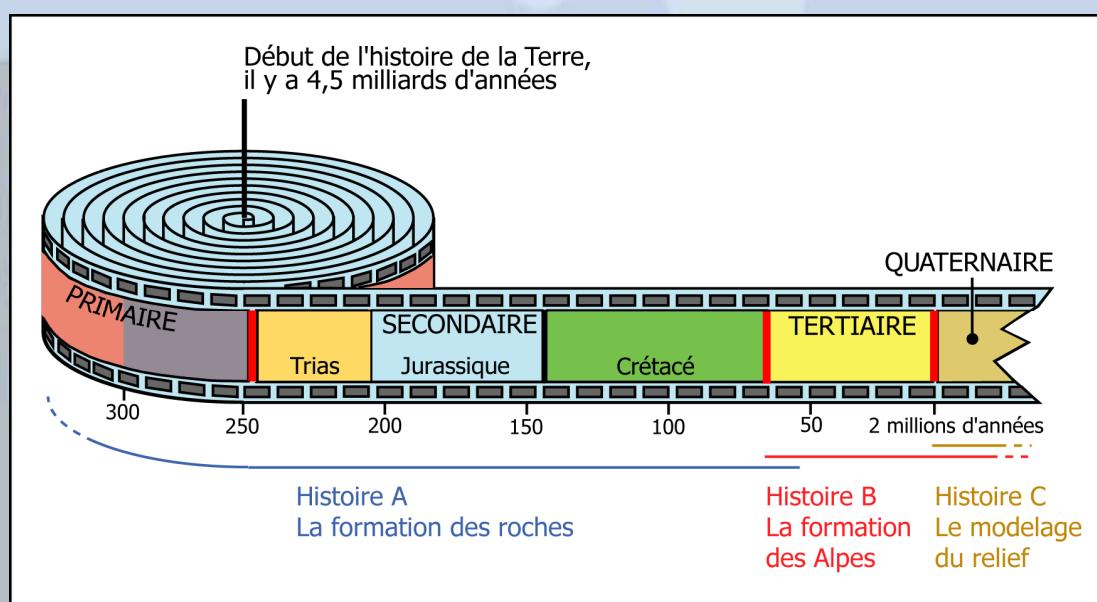
- Les dépôts sédimentaires et la vie sous-marine il y a près de 180 millions d'années

Histoire B

- L'influence des unités géologiques sur la morphologie du paysage
- Quelques caractéristiques de la nappe de l'Axen

Histoire C

- Quand les glaciers et l'eau sculptent la roche : Gletscherschlucht et Oberer Grindelwaldgletscher
- L'éboulement d'Alpigen



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

Départ : Rosenlau



L'histoire de l'hôtel de Rosenlau

Rosenlau est le théâtre de deux curiosités naturelles dont l'une d'elles a disparu depuis fort longtemps. Il s'agissait d'une source riche en souffre découverte en 1771 par Andreas von Bergen.

Il acheta l'alpage de Rosenlau et y construisit un petit centre thermal (Rosenlau-Bad). Celui-ci s'est par la suite développé dans l'hébergement pour devenir l'actuel hôtel. En 1912, la source tarit presque totalement, la cause n'est pas bien connue, mais pourrait être liée à un glissement de terrain ou un tremblement de terre.



Les gorges de Rosenlau (Gletscherschlucht) sont la deuxième curiosité du site. Il s'agit d'un étroit défilé creusé dans les calcaires par les eaux de fonte du torrent du Weissenbach. Un sentier, aménagé entre 1901 et 1903 sous l'initiative de Kaspar Brog (propriétaire de l'hôtel Rosenlau à cette époque), permet de suivre le cours du torrent glaciaire et d'admirer les sculptures spectaculaires taillées dans la roche par la force de l'eau.

○ Stop a : avant Alpiglen

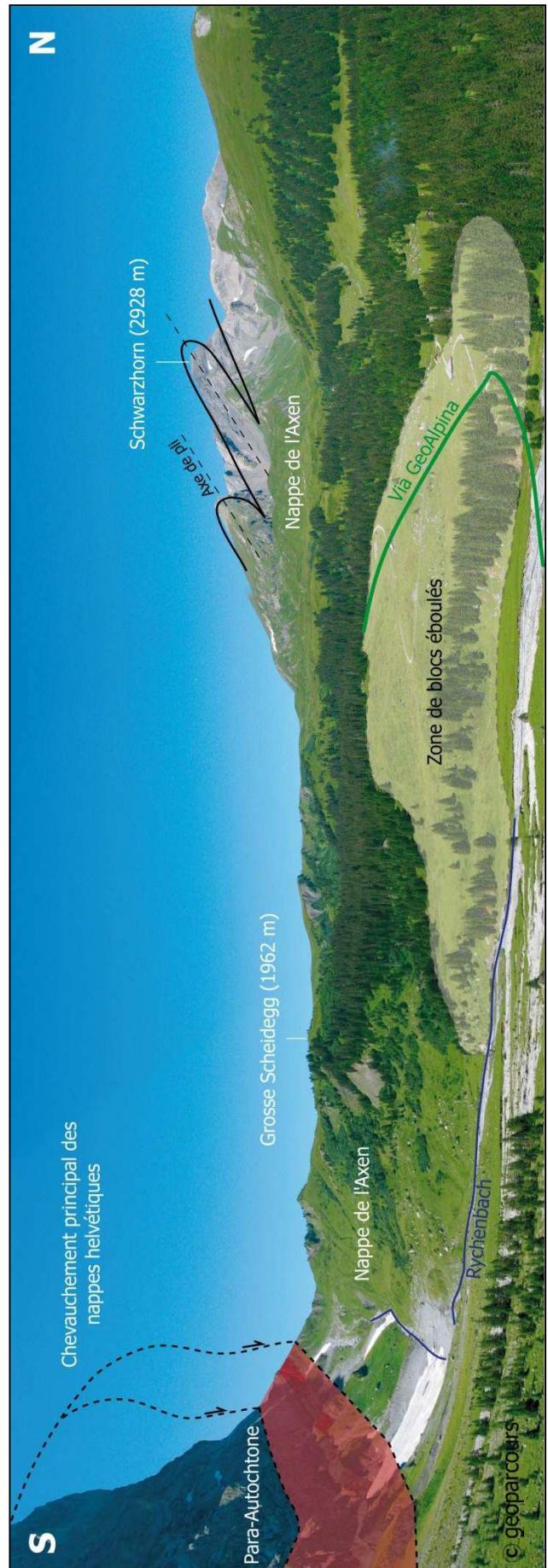
 B

Un paysage contrasté conséquence du chevauchement principal des nappes helvétiques

Le panorama ci-contre souligne le contraste saisissant dans la morphologie du paysage. Au Sud, il y a les falaises calcaires à pic du Wetterhorn et du Wellhorn alors qu'au Nord le paysage change de manière radicale : il est constitué de lignes douces, de pâturages avec au NE les dalles rocheuses peu inclinées du sommet du Schwarzhorn. Ce brusque changement morphologique souligne une discontinuité géologique : le chevauchement principal des nappes helvétiques passe au pied des falaises, juxtaposant deux unités géologiques qui ne l'étaient pas avant la collision alpine. Au Sud, il y a la couverture sédimentaire en place (Para-Autochtone) constituée essentiellement de calcaires massifs et compétents du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur (150-120 millions d'années). Quand aux terrains situés au Nord, ils appartiennent à l'unité allochtone de la nappe de l'Axen et sont principalement formées par des roches marneuses et argileuses peu compétentes datant du Jurassique moyen (180 millions d'années). Alors que l'unité du Para-Autochtone n'a presque pas subi de déplacement, le lieu d'origine de la nappe de l'Axen est lui situé plusieurs dizaines de kilomètres au Sud de sa position actuelle, en profondeur, sous la vallée du Rhône. Lors de la collision alpine, la nappe de l'Axen a été déplacée par-dessus le Massif de l'Aar jusqu'ici !

Le chevauchement principal des nappes helvétiques met ainsi en contact des roches présentant des âges (plus de 50 millions d'années les séparent) et des propriétés bien différentes. Ainsi les roches marneuses de la nappe de l'Axen résistent nettement moins bien à l'érosion que les calcaires compétents du Para-Autochtone. Cette différence est à l'origine du contraste morphologique actuel. Noter également les différences structurales entre les deux unités : les calcaires du Para-Autochtone ainsi que la zone de chevauchement plongent à la verticale dans le terrain alors que les roches de la nappe de l'Axen forment des plis couchés fortement asymétriques orientés vers le NW qui se distinguent bien au Schwarzhorn.

Vue panoramique sur le col de la Grosse Scheidegg mettant en évidence le contraste morphologique provoqué par le passage du chevauchement principal des nappes helvétiques.



Eboulement du Wellhorn



Tout le fond de vallée dans les environs d'Alpiglen est parsemé de gros blocs de calcaire qui sont témoins de l'éboulement du Wellhorn. Le flanc Nord des falaises est également recouvert d'éboulis. Les chutes de pierres sont des phénomènes fréquents dans les Alpes, par contre les grands éboulements, mobilisant tout un pan de montagne se produisent plus rarement. L'âge de celui du Wellhorn, n'est pas connu de mémoire d'homme, mais il doit probablement être lié au retrait des glaces dans cette vallée, il y a environ 10'000 ans. Tout un pan de montagne s'est écroulé soudainement. Des blocs de toutes tailles ont parcouru des distances conséquentes, recouvrant tout le fond de la vallée et sont même remontés sur les pentes opposées.



Vue sur les blocs épars marquant la zone d'atteinte de l'éboulement du Wellhorn.

L'exploitation du fer

De petits filons de fer de la période du sidéolithique (env. -60 millions d'années) furent découverts à la base de la face Nord du Welligrat (reliant le Klein Wellhorn et le Wellhorn) vers la fin du 16ème siècle. Le fer y fut exploité jusqu'au début du 17ème. Avec un peu d'imagination et de bonnes jumelles (!), il est encore possible de repérer les traces des sentiers d'accès taillés dans la roche au-dessus de Scheenenbielalp.

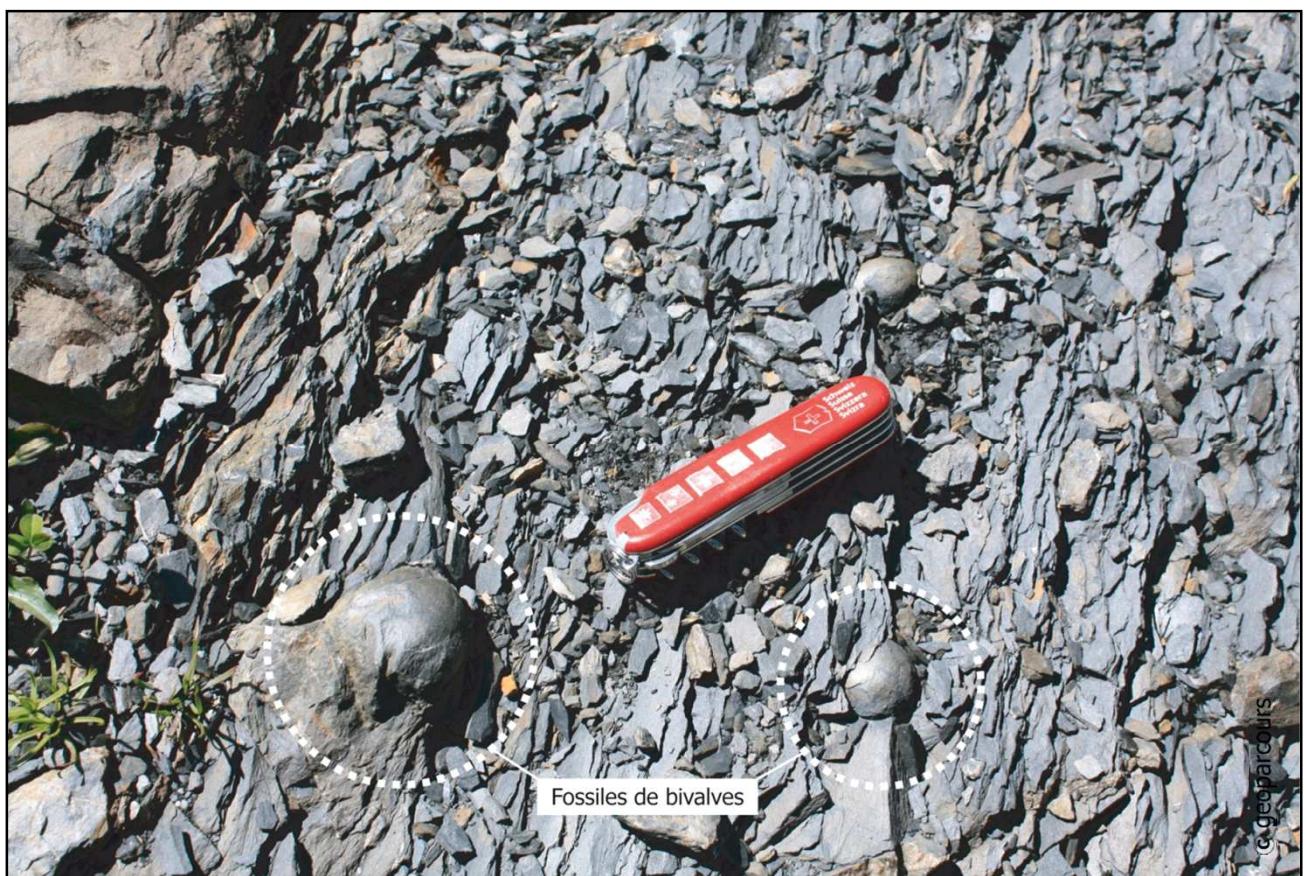
En marchant

En remontant en direction du col de la Grosse Scheidegg depuis Alpiglen, observer la morphologie particulière du terrain : bosses et dépressions, zones humides, marécages et sources. Ce sont des caractéristiques typiques d'un terrain en glissement. L'origine des instabilités est liée au manque de cohésion dans les roches schisteuses et au taux de saturation de l'eau dans le sol. En effet, l'apport des eaux météoriques peut diminuer fortement la cohésion interne de ces roches et engendrer une surface de glissement. Ainsi, les terrains bougent et fluent lentement vers l'aval lors de phases plus ou moins actives provoquant des zones de compression et de traction (bosses et creux). La vitesse moyenne annuelle de ces mouvements est généralement très faible, de l'ordre du centimètre par an.

Les Argiles à Opalinus

Vers 1850 m d'altitude (à environ 15 min du col), le chemin passe sur des roches litées, noires et friables. Il s'agit d'un affleurement de schistes argileux datant de l'Aalénien (nommées Argiles à Opalinus). En examinant minutieusement la roche, observer les formes arrondies entre les « feuillets » de schistes. Il s'agit d'animaux fossilisés, principalement des coquillages, des ammonites et des bélémnites. Le sentier évolue sur un fond marin vieux de 180 millions d'années ! La structure externe des animaux n'a pas été préservée. Les connaisseurs remarqueront que leur forme est plus allongée et aplatie que lors de leur vivant. Cette particularité témoigne des contraintes que ces enveloppes d'organismes ont subit lors de la formation de la chaîne alpine. De même les argiles dans lesquelles ces fossiles se sont déposés ont été passablement déformées (tectonisées) durant la phase de «transport» vers le NW de la nappe de l'Axen. Elles se sont transformées en schistes, reconnaissables à leur aspect feuilleté.

Pour l'anecdote, dans le Nord-Est du bassin molassique suisse (entre Winterthur et Schaffhausen) la formation des Argiles à Opalinus (non déformée) est considérée par la Nagra (société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs) comme un site potentiel au stockage des déchets issus des centrales nucléaires suisses.



Vue de détail sur la formation des Argiles à Opalinus fortement déformées lors de la formation des Alpes. Les argiles sont transformées en schistes feuilletés alors que les fossiles ressortent sous forme de noyaux allongés.

★ Site 1 : Grosse Scheidegg (1962 m)

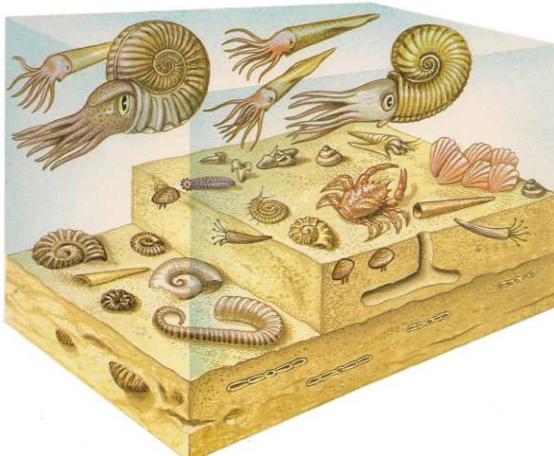
L'alignement des unités géologiques B

Observer comment les impressionnantes parois Nord (unité du Para-Autochtone) sont alignées selon un axe d'orientation NE-SW. Sur le terrain, cet axe est représenté par le chevauchement principal des nappes helvétiques qui se devine dans les éboulis au pied de la face Nord de l'Eiger, à la base du Mättenberg et de la face Nord du Scheideggwetterhorn puis qui se poursuit vers le NE au pied du Wellhorn, du Klein Wellhorn et des Engelhörner (bande rouge sur l'image ci-contre). Une observation similaire peut se faire dans les roches de la nappe de l'Axen. Noter l'alignement entre les groupes de du Lauberhorn/Tschuggen/Männlichen (au Nord de la Kleine Scheidegg), ceux du Gemschberg/Schwarzhorn (ici, au Nord de la Grosse Scheidegg) et ceux du Simelihorn/Faulhorn situés au Nord de Grindelwald. Observer aussi la ressemblance entre ces sommets : ils présentent tous une asymétrie orientée vers le NW divulguant la structure interne de la nappe de l'Axen, marquée par de grands plis couchés. Ils indiquent la direction de la poussée générale lors de la collision alpine qui est donc perpendiculaire à l'imbrication des unités géologiques.



En marchant

En amorçant la longue descente vers Grindelwald, l'itinéraire traverse à nouveau les argiles à Opalinus qui étaient présents sur l'autre versant. La facilité du chemin permet de laisser aller son imagination vers les mondes sous-marins de l'époque des dinosaures. L'essentiel de la descente traverse de grands voiles d'éboulis alimentés par la face Nord du Wetterhorn. Ils reposent sur les schistes, argiles et marnes de la nappe de l'Axen, toutes des roches peu perméables. Par contre, l'eau s'infiltre très facilement dans les éboulis jusqu'à leur base. Elle s'y accumule et s'écoule au contact éboulis/roche imperméable. Un accident de terrain et l'eau refait surface sous forme de petite source. Les paysans locaux n'ont pas manqué de tirer profit de ce phénomène : remarquer le grand nombre de fontaines alimentées par autant de petites sources captées.



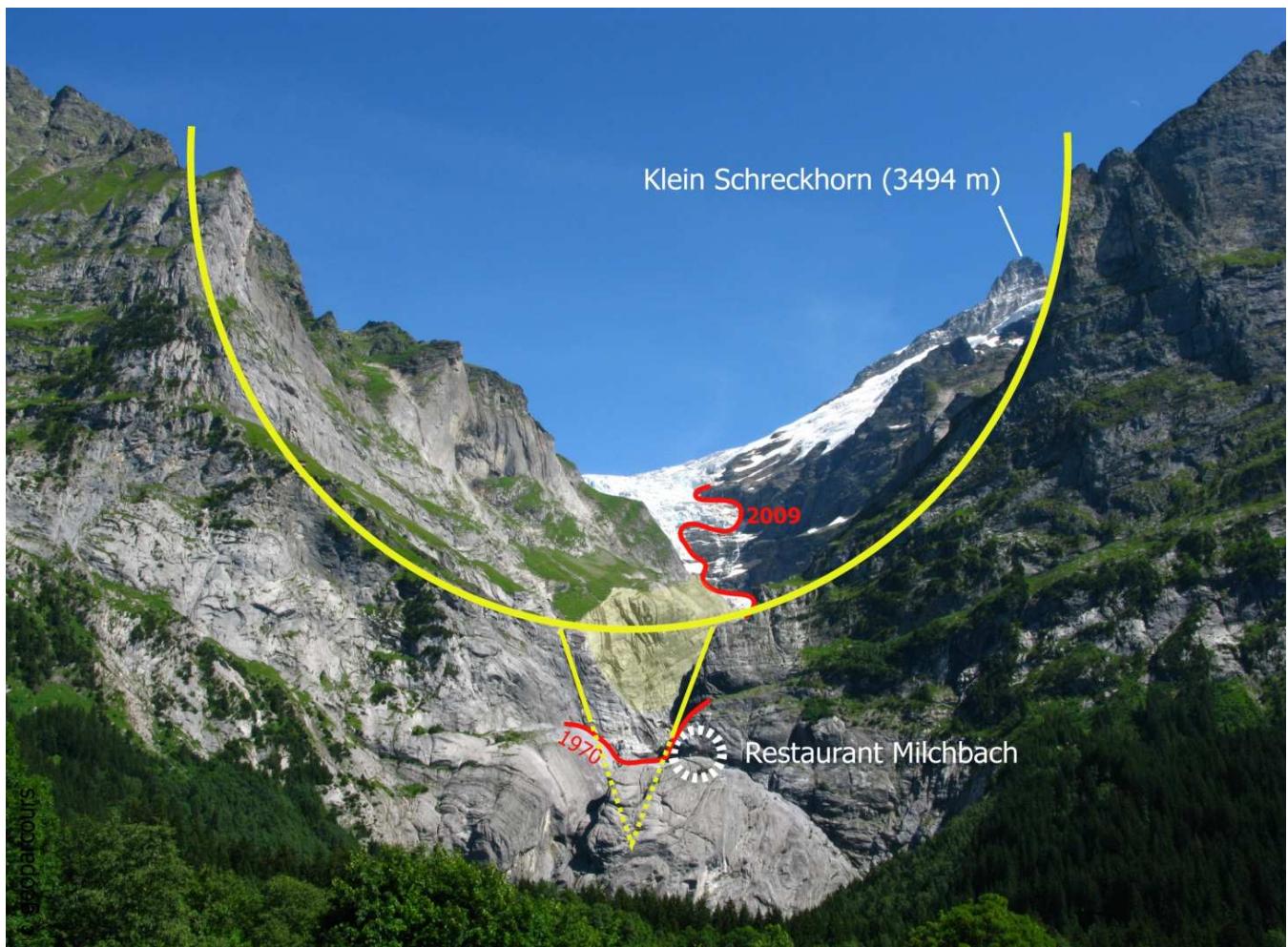
★ Site 2 : Im Moos (1279 m)

La vallée glaciaire de l'Oberer Grindelwaldgletscher



Observer la vue imprenable sur l'Oberer Grindelwaldgletscher. Il s'agit d'un exemple de vallée glaciaire surcreusée par l'effet conjugué de la glace et l'eau. Remarquer la forme évasée (en « U ») de la partie supérieure de la vallée qui correspond à l'abrasion de la roche par la glace et les matériaux charriés lors des phases d'avancée et de recul du glacier. L'étroite gorge qui s'incise à la base du « U » a principalement été façonnée par une rivière sous-glaciaire mise sous pression par l'épaisse masse de glace.

Lors du dernier maximum glaciaire (il y a environ 20'000 ans), l'Oberer Grindelwaldgletscher emplissait à peut près l'entier du « U », la limite supérieure étant marquée par la fin des roches polies. Sa langue rejoignait alors un plus grand glacier qui recouvrait tout le bassin de Grindelwald. Actuellement, presque tous les glaciers alpins sont en phase de retrait et l'Oberer Grindelwaldgletscher ne fait pas exception. Ainsi au maximum du petit âge glaciaire (vers 1850), son front se situait vers l'Hotel Wetterhorn dans le fond de la vallée. En 1970, il arrivait encore au niveau de la terrasse du restaurant Milchbach. L'attraction touristique du lieu consistait à creuser chaque année un tunnel dans la glace et d'y tailler des sculptures. Aujourd'hui, il faut monter à la grotte de glace du Jungfraujoch (3454 m) pour pouvoir en admirer...

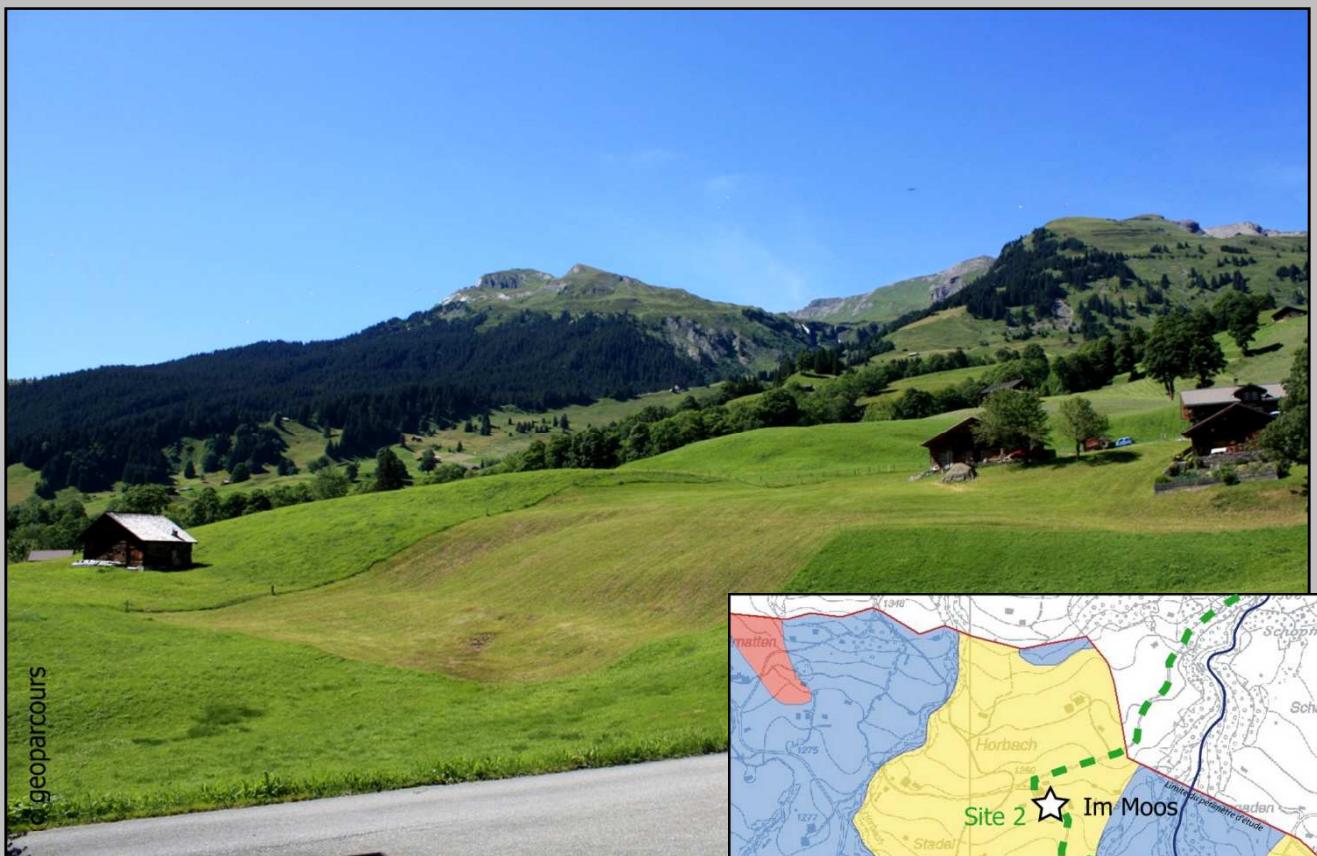


Vue saisissante sur la vallée glaciaire de l'Oberer Grindelwaldgletscher illustrant à la fois le retrait actuel des glaciers et l'action érosive conjuguée de la glace et de l'eau.

Le glissement de Grindelwald et les cartes de dangers naturels

La morphologie bosselée du terrain autour de Im Moos révèle à nouveau des terrains en glissement. A l'origine, comme son nom l'indique, le site de Im Moos (« dans le marais » en allemand) devait être une zone humide. Des travaux de drainage ont été réalisés dans le but d'assécher et de stabiliser le sol. L'eau étant le lubrificateur lors de mouvements de terrain, plusieurs drains ont été construits dans la zone en glissement afin de la récolter et l'évacuer (noter le grand nombre de regards donnant accès aux ouvrages). Ce système permet d'éviter à l'eau de se mettre en charge dans le sol à l'interface masse glissée / sol en place, et ainsi, de diminuer la vitesse de glissement ou même de le stopper.

Grindelwald a été une des premières communes en Suisse à évaluer l'impact des dangers naturels sur les zones bâties. Actuellement, l'évaluation des ces dangers est obligatoire dans tout le pays. Cela se fait à l'aide de cartes sur lesquelles sont reportées les types de dangers (glissements, chutes de pierre, affaissements, crues, etc.). Les territoires exposés sont représentés par des zones de couleurs indiquant le degré de danger (jaune = faible, bleu = moyen, rouge = fort). A Im Moos, la zone délimitée par le glissement est de couleur jaune. Cela correspond à un glissement très lent (moins de 2 cm par an). La notion de danger faible signifie qu'il s'agit d'une zone de sensibilisation où le danger pour les personnes est faible ou inexistant et les dégâts potentiels sur les bâtiments sont également faibles.



Vue sur la morphologie bosselée typique d'un terrain en glissement à Im Moos. A droite, extrait de la "carte des dangers" de la commune de Grindelwald. Source : Géoportail du canton de Berne (août 2012) - www.apps.be.ch/geo/de

En marchant

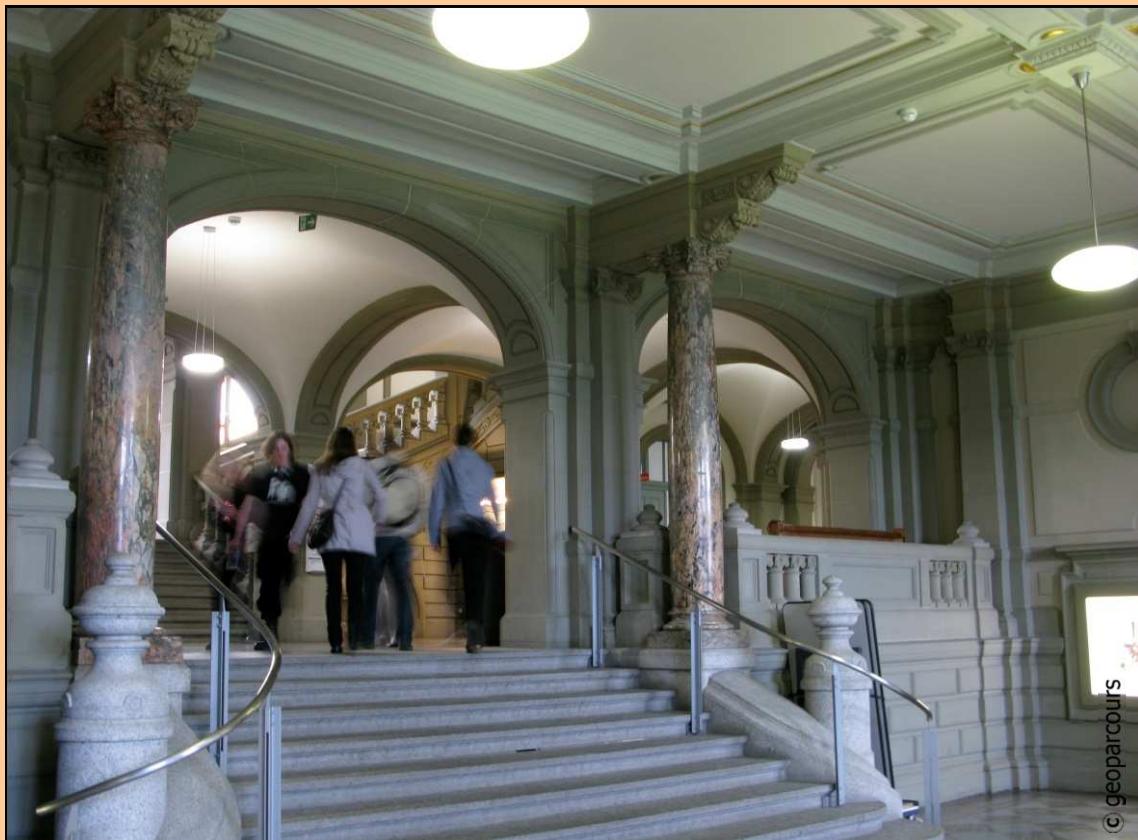
En arrivant vers Mättenberg, après avoir traversé la rivière Schwarze Lütschine, jeter un oeil sur le terrain de golf ouvert en 1994, et imaginer que vers 1850, l'extension de la langue glaciaire de l'Unterer Grindelwaldgletscher arrivait jusque-là !

De manière similaire au site de Rosenlau, l'étroite gorge glaciaire de l'Unterer Grindelwaldgletscher (Gletscherschlucht) avec ses étonnantes sculptures naturelles peut également être visitée par un chemin aménagé.



Le marbre de Grindelwald

Pour le randonneur curieux, une visite de l'ancienne carrière de Marbre de Grindelwald vaut le détour (suivre Marmorbruch). Elle est située 120 mètres au-dessus de l'embouchure de la Gletscherschlucht. En cet emplacement, la roche calcaire a subi d'importantes contraintes de pressions et températures lors de la mise en place des Alpes. Le calcaire a partiellement fondu et recristallisé pour former du marbre; on dit qu'il a été métamorphisé (issu du grec : changer de forme). Le marbre de Grindelwald fut exploité dès 1741, mais rapidement la carrière a dû être abandonnée à cause de la progression du glacier lors du petit âge glaciaire, dès le milieu du 18ème siècle. Durant 100 ans, elle fut totalement recouverte par la glace. Cette période aura suffit pour en oublier son existence et la surprise des villageois fut grande lorsque, vers les années 1860, le retrait du glacier laissa réapparaître des blocs taillés ! La carrière reprit son activité pendant quelque temps, mais elle n'était pas rentable en raison de nombreuses fractures affectant la qualité du marbre. En 1903, l'extraction fut interrompue. Les plus belles pièces constituent les colonnes de l'entrée du bâtiment principal de l'Université de Berne.



Les colonnes de marbre de Grindelwald de l'entrée du bâtiment principal de l'Université de Berne.

Arrivée : Grindelwald Grund



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 :

Nathan F. (1982) : Atlas de la Préhistoire.

Labhart T., Decruez, 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

Hotel Rosenlau : tél. +41 (0)33 971 29 12

www.rosenlau.ch

Berghaus Grosse Scheidegg : tél. +41 (0)31 853 67 17

www.grossescheidegg.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