



Via GeoAlpina

Région Meiringen – Kandersteg La géologie fascinante en cinq étapes

Notice introductive

Les fiches géologiques réalisées dans le cadre du projet ViaGeoAlpina dans la région de Grindelwald suivent cinq étapes faisant partie de l'itinéraire vert de la Via Alpina : elles relient Meiringen à Adelboden. Les étapes et le cheminement choisis restent fidèles à ceux proposés par la Via Alpina, avec toutefois l'introduction de petites variantes nécessaires à la mise en valeur de la géologie locale. L'objectif de ces fiches est de distiller des informations géologiques en accompagnant le randonneur dans sa marche. Il ne s'agit donc pas d'excursions géologiques à proprement parler, mais bien d'une randonnée en soi, complétée par une approche didactique. Aucune notion particulière n'est requise, les éléments étant apportés au fur et à mesure dans les fiches des étapes. Cependant, la lecture des explications complémentaires ci-après ainsi que celles figurant dans les annexes est recommandée.

Une étape est composée de sites d'intérêt majeurs (☆) et de stops secondaires (○). Ce sont des haltes géologiques espacées le long du parcours de sorte à pouvoir garder un rythme de marche normal. Tous ces arrêts figurent aussi sur la minicarte géologique de swisstopo en utilisant la même numérotation. A ces informations s'ajoutent les paragraphes « En marchant » qui apportent de petites observations sur un aspect géologique particulier du paysage.

Les thèmes abordés sont classés selon le «rouleau du temps» de Marthaler (2001) qui différencie trois histoires pour expliquer la géologie des Alpes : A) l'histoire de la formation des roches ; B) celle de la formation des Alpes et ; C) celle du modelage du relief. Une petite icône placée à côté du titre de la halte permet de reconnaître à quelle histoire géologique les observations sont liées. Parfois des encarts « historiques » ou « techniques » renseignent sur une particularité locale.

Les cinq étapes abordent des sujets qui se complètent au fur et à mesure de l'avancement et qui permettent de donner au randonneur une bonne impression générale de la géologie régionale. Cependant, les fiches sont également conçues de sorte à pouvoir effectuer chaque étape individuellement.



Contexte géologique

Les roches

Afin de comprendre l'agencement structural des Alpes dans la région Meiringen-Adelboden, il faut différencier deux grandes catégories de roches: celles faisant partie du **socle cristallin** et celles constituées par la **couverture sédimentaire** (Méso- et Cénozoïque). Le socle cristallin comprend des roches métamorphiques anciennes (certaines sont datées de 2 milliards d'années!) qui ont vécu d'autres histoires géologiques avant celles de la formation des Alpes. Il s'agit principalement de roches dures et massives, tels des gneiss ou des granites. La couverture sédimentaire correspond à des roches qui sont issues de sédiments accumulés au fond d'une mer durant les ères du Mésozoïque et du Cénozoïque (aussi appelées ères Secondaire et Tertiaire), couvrant au total une période allant de -250 à -65 millions d'années ! Cette couverture sédimentaire forme un «mille-feuille» dont les couches sont tantôt constituée de roches massives et rigides (calcaires) et tantôt de roches plus friables et tendres (schistes). Ces contrastes lithologiques ont joué un rôle important durant la formation des Alpes, lorsque les roches ont été soumises à des contraintes. Pour comprendre cela, il faut introduire ici la notion de **compétence** de la roche qui permet de décrire sa manière de réagir face à la déformation. Ainsi les roches compétentes réagissent de manière très rigide, alors que les roches peu compétentes réagissent de manière plastique. Les calcaires massifs sont des roches compétentes alors que les schistes sont des roches très peu compétentes.

Histoire A : la formation des roches



L'histoire commence il y a 250 millions d'années avec la déchirure du supercontinent Pangée et l'ouverture de l'océan Téthys, déesse des Océanides. Le fond de la Téthys est constitué d'une croûte océanique qui sépare deux plaques tectoniques continentales : la plaque européenne (au Nord) et la plaque africaine (au Sud). La Téthys va s'ouvrir progressivement en éloignant les deux plaques et va provoquer une longue période de subsidence, favorable à la sédimentation.

La région qui nous intéresse, à cette époque lointaine, fait partie du **domaine helvétique** situé sur la bordure Sud de la plaque européenne (dont la croûte superficielle constitue le socle cristallin). Elle est alors recouverte par les eaux de la Téthys et, pendant environ 140 millions d'années, les sédiments méso- et cénozoïques vont s'y déposer, couche après couche et se transformer progressivement en un «mille-feuille» rocheux atteignant jusqu'à 2000 m d'épaisseur.



Histoire B : la formation des Alpes

Il y a 115 millions d'années la situation se renverse et les plaques tectoniques commencent à se rapprocher. L'océan Téthys se referme et s'enfonce progressivement sous la plaque africaine; vers -60 millions d'années, la Téthys est complètement résorbée et les deux plaques tectoniques entrent en collision. Au niveau des Alpes centrales, la plaque africaine a une forme de biseau qui s'enfonce dans la plaque européenne, provoquant une poussée qui se propage progressivement vers le NW et qui «rabote» successivement sa partie supérieure, formant des «copeaux» ou «paquets» de roches, mieux connus sous le terme de **nappes** qui vont s'empiler les unes sur les autres. Une nappe est ainsi constituée d'un ensemble de roches qui ont été déplacées en commun vers le NW par rapport à leur position originale, subissant toutes sortes de contraintes durant le périple. La taille d'une nappe est variable mais correspond typiquement à des paquets minces et allongés (1000 à 2000 m d'épaisseur, 5-10 km de largeur et jusqu'à plusieurs dizaines de kilomètres de longueur).

Elles ont été déplacées sur des distances pouvant atteindre plusieurs dizaines de kilomètres sous l'effet de la poussée. Le charriage s'est propagé jusque vers l'avant-pays alpin, formant une dépression (le bassin Molassique) en réponse à la charge des nappes chevauchantes. Ce bassin a été comblé par des sédiments issus de l'érosion des reliefs existants puis partiellement recouvert par l'avancée des nappes.

Dans le domaine helvétique, cet «épluchage» n'a pas eu lieu au hasard, mais le long de grandes failles préexistantes et dans des couches rocheuses peu compétentes. Les niveaux de «décollement» ont surtout eu lieu dans les roches argileuses du Jurassique Moyen (-190 millions d'années) et du Crétacé inférieur (-140 millions d'années). C'est ainsi uniquement la couverture sédimentaire qui a été impliquée dans l'édifice des nappes.

Noter encore qu'avant le décollement, la couverture sédimentaire formait une pile horizontale où les roches plus jeunes reposaient sur les roches plus anciennes. Cet agencement initial a été fortement modifié sous l'effet des contraintes impliquées lors du charriage. Les formations rocheuses ont été comprimées, plissées et décalées le long de failles ce qui fait que, sur le terrain, on trouve des couches inclinées, verticales ou renversées, formant des plis ou se répétant plusieurs fois. La pile sédimentaire peut se trouver en position inversée (roches anciennes par-dessus des roches jeunes) ou encore se trouver côte à côte avec une unité géologique d'âge et d'origine différente. La compétence de la roche a joué un rôle important dans tous ces processus.

Le domaine helvétique se caractérise par la juxtaposition de deux groupes:

- Au Nord, les unités «**allochtones**» représentées par des nappes qui ont été charriées sur plusieurs dizaines de kilomètres, laissant derrière-elles le socle cristallin sur lequel elles s'étaient déposées;
- Au Sud, les unités «**autochtones**» constitués du socle cristallin et de sa couverture sédimentaire «en place» ;

La zone de contact séparant ces deux groupes correspond au **chevauchement principal des nappes helvétiques**.

Entre Meiringen et Adelboden le randonneur longera presque toujours le chevauchement principal des nappes helvétiques et rencontrera de part et d'autre de cette zone de contact les unités autochtones au Sud (Massif de l'Aar, Para-Autochtone, nappes du Doldenhorn/Gellihorn) et les unités allochtones au Nord (nappes de l'Axen et du Wildhorn).



Histoire C : le modelage du relief

L'agencement géologique faisant suite à la formation des Alpes constitue une base hétérogène dans laquelle le processus d'érosion a façonné, depuis deux millions d'années, le relief actuel. Bien que les agents de l'érosion soient variés et «travaillent» sur diverses échelles de temps, le modelage du relief est très fortement influencé par la géologie, comme par exemple les failles, les plis ou la position des couches par rapport à la topographie. Les différences de compétence entre les roches jouent un rôle primordial ; ainsi les roches compétentes forment les falaises et ressortent dans le paysage alors que les roches peu compétentes produisent des talus moins raides et des lignes plus douces. L'attention sera également portée sur les effets spécifiques et les traces laissées par certains agents de l'érosion comme **l'eau, les glaciers, les éboulements** ou encore les **glissements de terrain**.

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.

Furrer, H., Huber, K., Adrian, H. et al. (1993) : Blatt 1247 Adelboden. – Geol. Atlas Schweiz 1:25'000, Karte 87.

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

Günzler-Seiffert H. (1933) : Blatt 1228 Lauterbrunnen. – Geol. Atlas Schweiz 1:25'000, Karte 9.

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 :

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.