

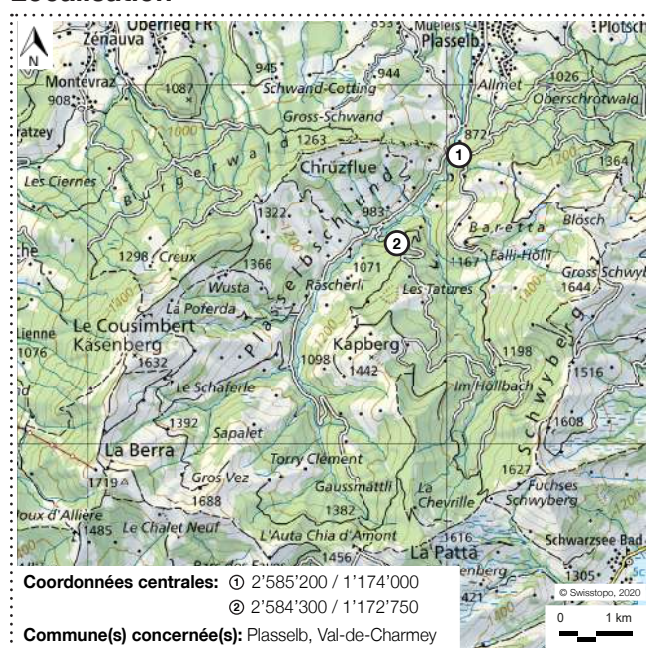
Carrières de flysch de Roggeli et de Tatüren

GIC n° 25

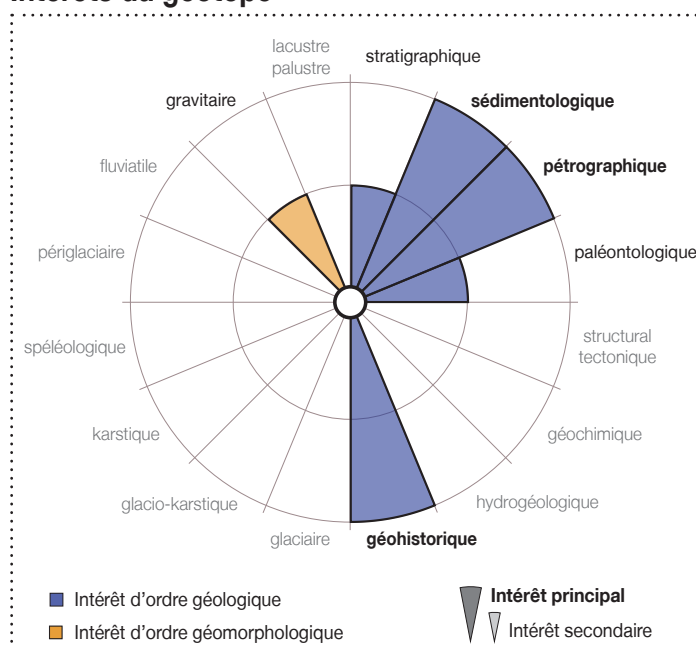
Brève description:

Ce géotope comprend deux carrières en activité situées dans le Plasselbschlund. On y exploite les grès du Flysch du Gurnigel, une pierre naturelle régionale employée pour de multiples usages: blocs de soutènement, dalles de jardin, pavés, matériel concassé, etc. Les fronts d'exploitation exposent de remarquables séquences turbiditiques qui traduisent une sédimentation dans un milieu océanique profond, au sein d'un vaste cône détritique régulièrement alimenté par des avalanches sous-marines. Certaines surfaces de bancs sont par ailleurs riches en ichnofossiles et contiennent parfois des fragments de résine fossile nommée «plafféite».

Localisation



Intérêts du géotope



Aperçu du site



Fig. 1: Vue aérienne depuis l'ouest sur la carrière de Roggeli. Les bancs gréseux du Flysch du Gurnigel y sont exploités depuis 2010.

Carrières de flysch de Roggeli et de Tatüren

GIC n° 25

Description du géotope

Cadre géographique et caractéristiques des sites

Le présent géotope correspond à deux carrières en activité localisées dans le Plasselschlund. La **carrière de Roggeli** (Fig. 1) est située au débouché de la vallée, en rive droite de la Gérine. La **carrière de Tatüren** (Tatüre sur la carte topographique) se trouve 1.5 km au sud-ouest de la précédente, en amont de la confluence de la Gérine et du Höllbach (Annexe 1). Toutes deux commercialisent les grès durs du Flysch du Gurnigel, mettant ainsi au jour de remarquables affleurements rocheux continuellement rafraîchis par l'exploitation. Sur les deux sites, l'extraction de blocs se fait à ciel ouvert, en plusieurs paliers, exposant des fronts de taille totalisant une centaine de mètres de hauteur.

Séquences turbiditiques du Flysch du Gurnigel

Les flyschs exploités dans le Plasselschlund appartiennent à la **nappe préalpine du Gurnigel**. Ils se présentent sous la forme d'une **alternance de couches de marnes et de grès** (Fig. 2). Les niveaux marneux déterminent des intervalles de couleurs sombres (noirs, gris ou verdâtres) constitués de grains fins (argiles, silts). Les grès, réputés pour leur grande dureté, s'agencent en bancs d'épaisseur le plus souvent décimétrique, rarement métrique. Cette stratification caractéristique est liée au mode de dépôt particulier des sédiments à l'origine du flysch. Ceux-ci se sont en effet accumulés au fond d'un bassin océanique profond de

2'500 à 5'000 mètres, par la répétition d'avalanches sous-marines de grande ampleur. Généralement déclenchés par des séismes, ces puissants flux sous-marins appelés « **courants de turbidité** » mobilisaient d'importants volumes de matériaux, alimentant un vaste éventail sous-marin nommé **cône bathyal** (*deep sea fan*) dans la littérature scientifique (Fig. 3).

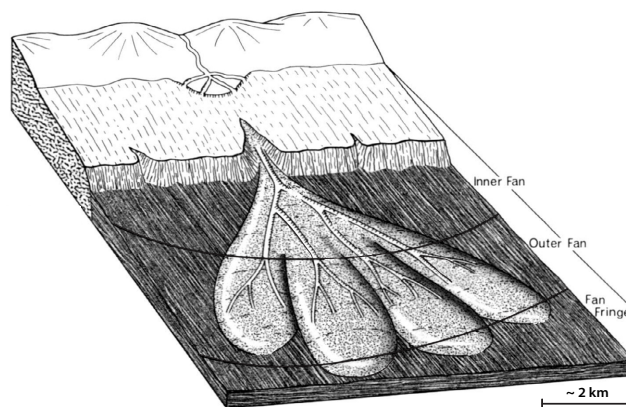


Fig. 3: Schéma idéalisé d'un cône bathyal formé par la répétition d'avalanches sous-marines appelées courants de turbidité (Crimes et al., 1981, modifié).

En atteignant la plaine abyssale, le courant de turbidité érodait d'abord une partie des sédiments accumulés précédemment. Se déposaient ensuite les éléments les plus grossiers (graviers puis sables de plus en plus fins) avant que ne retombent les particules les plus fines (silts puis argiles) encore en suspension dans l'eau.



Fig. 2: Vue de détail sur les dépôts de flysch de la carrière de Tatüren constitués d'une alternance de marnes et de grès.

Carrières de flysch de Roggeli et de Tatüren

GIC n° 25

La couche de sédiments granoclassés déposée lors d'un unique épisode gravitaire est appelée « **turbidite** ». Son épaisseur est de l'ordre de quelques décimètres, parfois d'un ou deux mètres, rarement plus. Sous sa forme la plus complète, le granoclassement qui caractérise une turbidite peut être décrit par la **séquence de Bouma** (Fig. 4).

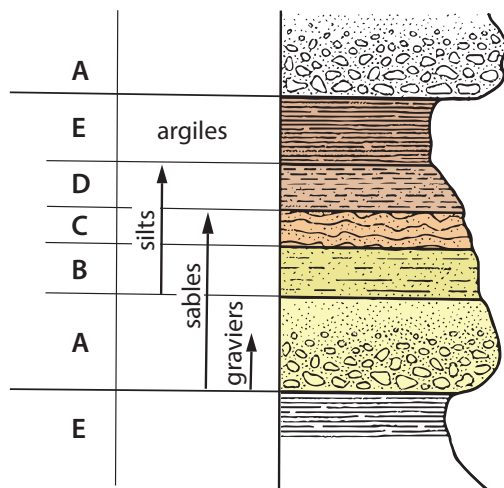


Fig. 4: Séquence type de Bouma (1962) qui comprend cinq intervalles, de bas en haut: A. grossier et granoclassé, B. gréseux, fin et laminaire, C. fin, convoluté ou ondulé, D. Silteux, fin et laminaire, E. argileux (Foucault et Raoult, 2005, modifié).

Sur le plan paléogéographique, la sédimentation du Flysch du Gurnigel s'est opérée dans un océan en cours de fermeture (la Téthys) entre le Maastrichien (Crétacé tardif) et le Lutétien (Eocène), soit de 70 à 45 millions d'années environ. Les événements turbiditiques se sont donc répétés pendant près de 25 millions d'années si bien que l'épaisseur totale des dépôts du Flysch du

Gurnigel dépasse les 1000 m. Les couches visibles dans les deux carrières datent quant à elles du **Thanétien** (~ 59-56 millions d'années avant nos jours).

Il y a environ 45 millions d'années, les dépôts turbiditiques cessèrent dans la Téthys alors que débutait la formation des Alpes. Au cours de l'orogénèse alpine, les couches de flysch, encore mal consolidées, furent tout d'abord enfouies à plusieurs kilomètres de profondeur ce qui permit leur transformation en roches dures. Elles furent ensuite transportées sur environ 400 km vers le nord-ouest jusqu'à leur position actuelle, au front des Préalpes. Dans le canton de Fribourg, le Flysch du Gurnigel détermine aujourd'hui les massifs du Niremont, du Schwyberg et de La Berra (GIC n° 6).

Paléontologie: ichnofossiles et résine fossile

Entre deux épisodes turbiditiques, les couches de sable et d'argile étaient colonisées par une riche variété de vers et de mollusques qui cherchaient leur nourriture dans les sédiments. Les traces d'activité (déplacement, creusement de terriers) de ces organismes fouisseurs sont appelées « **ichnofossiles** ». Ils sont particulièrement fréquents et bien préservés à la base des bancs de grès fins (Fig. 5).

Dans certains niveaux de grès grossiers, il est également possible de trouver des fragments de **résine fossile** nommée « **plafféite** » (Fig. 6) souvent associés à des débris charbonneux. De couleur jaune clair, rouge ou brune, elle s'apparente à de l'ambre et correspond à de la sève d'arbre entraînée au fond de l'océan par les courants de turbidité. Les deux carrières sont ainsi connues des collectionneurs de minéraux.



Fig. 5: Ichnofossiles de la carrière de Tatüren. Ces traces témoignent de l'activité d'animaux (pistes, terriers) qui vivaient sur le fond marin il y a plus de 50 millions d'années.



Fig. 6: Inclusions de résine fossile ("plafféite") dans un grès grossier de flysch provenant de la région de Plaffeien.

Carrières de flysch de Roggeli et de Tatüren

GIC n° 25

Exploitation passée et actuelle du flysch

Avec les carrières obwaldiennes de Guber (Alpnach) et de Risch (Sarnen) qui exploitent le Flysch du Schlieren (un équivalent latéral, vers l'est, du Flysch du Gurnigel), les carrières de Roggeli et de Tatüren sont les **derniers sites de Suisse où l'on extrait encore les grès de flysch**. Par le passé, l'exploitation de cette pierre naturelle locale a représenté une activité économique non négligeable pour les habitants de la région. Dans le Plasselschlund, jusqu'à six petites carrières ont été simultanément en activité au cours de la première moitié du 20^{ème} siècle tandis que trois autres étaient ouvertes dans la vallée du Seeschlund, entre Zollhaus et le Lac Noir (voir GIC n°24). Dans les années 1960 et 1970, la carrière de Tatüren employait à elle-seule environ 25 ouvriers.

La **carrière de Roggeli** est exploitée depuis 2010 par la société *Steinbruch Roggeli AG*. Ouverte dès 1945, la **carrière de Tatüren** est quant à elle gérée par l'entreprise *Steinbrüche Tatüren GmbH*, reprise dans les années 1970 par la société *Routes Modernes* aujourd'hui entité du groupe *Antiglio AG*. Chaque année, environ 30'000 tonnes de matériaux sont actuellement extraits à Roggeli; respectivement 15'000 tonnes à Tatüren. Une partie de la production correspond à des dalles ou blocs taillés commercialisés sous les dénominations de «*Plasselber Quarzsandstein*», «*Pierre ou Grès de Tatüren*». Les roches restantes sont concassées pour une utilisation en génie civil (gabions, ballast) ou conservées sur place comme gravats pour le remblaiement de la carrière. Le litage mar-no-gréseux qui caractérise les dépôts de flysch facilite grandement l'exploitation qui se fait par excavation ou dynamitage.

Péetrographie et utilisations

La «*Pierre de Tatüren*» est un grès dur à ciment calcaire. Les grains de quartz dominant (50-60 %), associés aux feldspaths et plagioclases (10-20%) et à des minéraux accessoires parmi lesquels la glauconie et la calcite. La porosité, et par conséquent la capacité d'absorption d'eau, sont très faibles. Ces propriétés pétrographiques confèrent au grès de flysch exploité dans le Plasselschlund d'excellentes qualités mécaniques: forte résistance à la compression (2'000-2'500 kg/cm²), à l'abrasion ainsi qu'aux cycles gel-dégel. Cette pierre naturelle est par ailleurs relativement facile à tailler et à scier ce qui permet de répondre aux besoins divers des utilisateurs. S'y ajoute une riche variation de couleurs allant du blanc pur au gris, en passant par des nuances de beige. Les surfaces blanches correspondent à des veines de calcite et les autres teintes proviennent des variations en minéraux accessoires. Cette alternance de tons confère aux pavements historiques réalisés en

grès de flysch des qualités esthétiques remarquables (Fig. 7). Aujourd'hui, elle plaît particulièrement aux paysagistes qui utilisent volontiers cette roche pour la construction d'aménagements extérieurs (murets, couvertines, dallages, escaliers, blocs de soutènement, etc.).

Au début de son exploitation, la carrière de Tatüren produisait essentiellement des pavés, en partie destinés au pavage des rues et places de la vieille ville de Fribourg. Dans les années 1980 et 1990, le «*Grès de Tatüren*» a encore servi à la restauration de plusieurs voies pavées de la capitale: Porte de Bourguillon (1988), Pont de Saint-Jean (1988), secteur supérieur du Court-Chemin (1989-90), Rue de Romont (1995). Aujourd'hui, en raison de la concurrence nationale et internationale, les pavés ne constituent plus qu'une part marginale de l'activité.



Fig. 7: Le Chemin de Lorette, qui conduit de la Basse-Ville de Fribourg à Bourguillon, est pavé avec des grès de Flysch.

Eboulement de janvier 1995

Au cours de la nuit du 27 janvier 1995, environ 2'000 mètres cubes de rochers se sont détachés du front d'exploitation de la carrière de Tatüren. Cet événement a fait suite à de fortes pluies qui ont provoqué le tassement suivi de l'écroulement du sommet de la paroi rocheuse. Cet éboulement, qui n'a pas fait de dégât matériel, rappelle qu'une excavation artificielle peut perturber l'équilibre des versants – toujours précaire en milieu de flysch – et favoriser le déclenchement d'instabilités de terrain (glissements, tassements, éboulements; voir aussi GIC n° 24).

Les **références bibliographiques** sont disponibles dans le rapport explicatif qui accompagne le présent inventaire.

Crédits photographiques:

Fig. 1 à 6 et Annexes: Q. Vonlanthen, Uni-FR. / Fig. 7: L. Braillard, Uni-FR.

Carrières de flysch de Roggeli et de Tatüren

GIC n° 25

Vulnérabilité

> **Atteinte constatée:** aucune

- **Remarque:** l'exploitation du flysch peut être considérée comme positive car elle rafraîchit les affleurements.

> **Menace potentielle:**

- Recouvrement total des affleurements à la fin de l'exploitation.

> **Biotopes et paysages protégés dans le périmètre du géotope:** aucun



Objectifs de protection

> Permettre l'accès au site pour réaliser des prélèvements ou des relevés scientifiques pendant la phase d'exploitation.

> Annoncer toute découverte de fossiles (ambre, ichnofossiles) au Musée d'histoire naturelle de Fribourg.

> Préserver un affleurement-témoin après l'arrêt de l'exploitation du site.

Mise en valeur du site

> **Entretien:** aucun

> **Intérêts didactiques:**

- Excellentes conditions d'observation du Flysch du Gurnigel.
- Dépôts de flysch comme illustration de séquences turbiditiques.
- Alternance de niveaux marneux et gréseux résultant d'une succession d'avalanches sous-marines (courants de turbidité).
- Séquence de Bouma permettant de décrire le granoclassement des turbidites (diminution de la taille des grains du bas vers le haut).
- Origine paléogéographique du Flysch du Gurnigel, formé dans un bassin océanique profond, au sein d'un cône détritique sous-marin.
- Ichnofossiles comme témoins de l'activité d'organismes fouisseurs présents dans les sédiments marins.
- Présence de débris de charbon et de résine fossile (plafféite) inclus dans certains niveaux de grès.
- Utilisation des grès durs du Flysch du Gurnigel comme matériau de construction (pavés, dalles, moellons).
- Gestion des chutes de pierres en tant que dangers naturels.

> **Moyens d'information existants:**

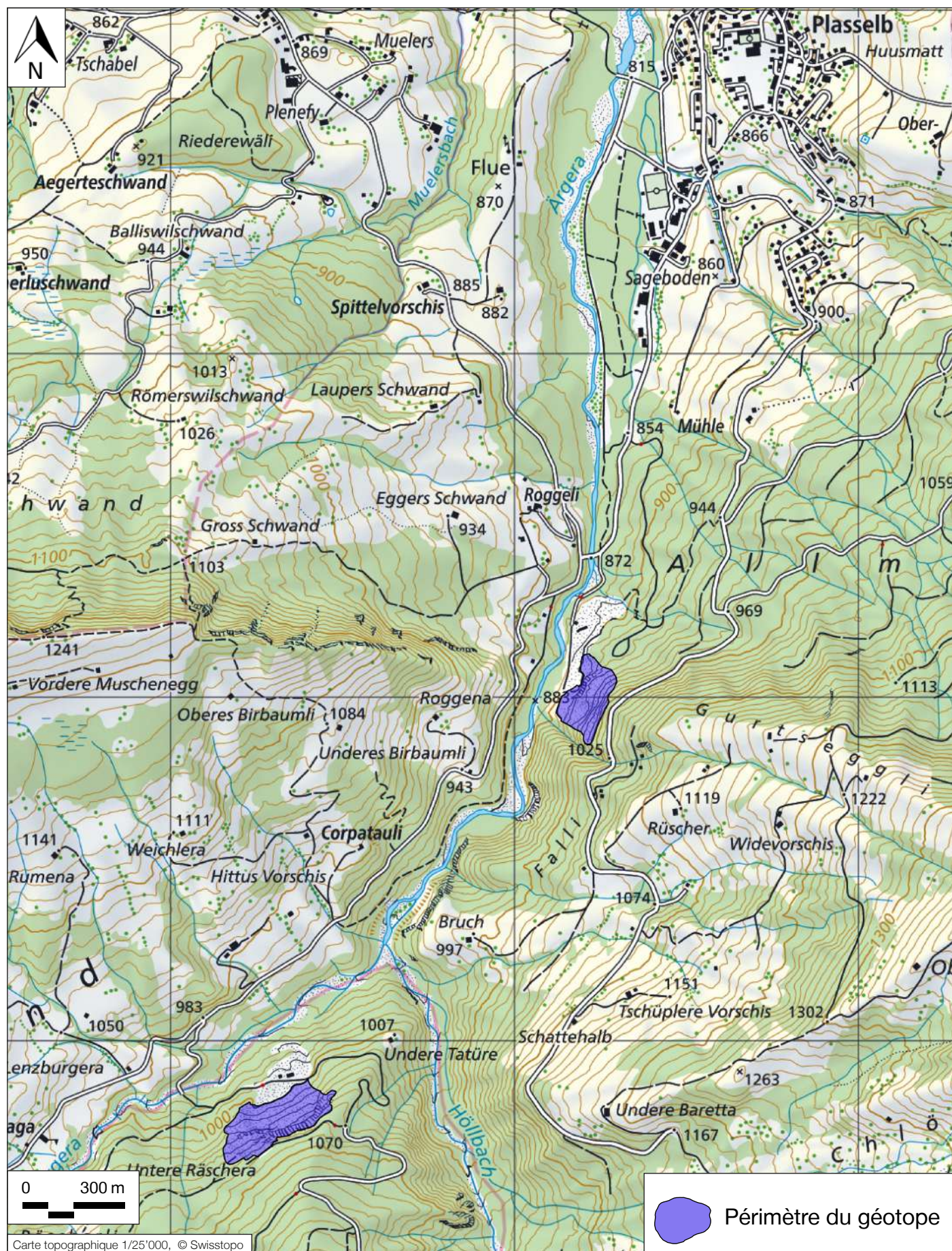
- Un **sentier didactique** intitulé « *Forêt, faune, eau* » a été installé au fond de la vallée du Höllbach, au départ de la *Forsthaus Hölli*. Parmi les 9 postes thématiques, le panneau n°2 « *Sol et roche* » traite du substrat de flysch qui caractérise le Plasselbschlund. L'exploitation du grès de Flysch en tant que pierre naturelle dans les carrières des Tatüren et du Roggeli y est également mentionnée.
- L'une des vitrines du Musée d'histoire naturelle de Fribourg décrit la formation du Flysch du Gurnigel et expose des fragments de plafféite provenant de la carrière de Zollhaus ou de celle de Tatüren.

> **Etat du site et potentiel de valorisation:**

- Le site est actuellement en exploitation et ne se prête pas à une mise en valeur didactique.
- Des visites guidées pourraient être organisées par l'exploitant, en collaboration avec un géologue et avec le soutien du canton. Des journées portes-ouvertes ont déjà eu lieu par le passé.
- A la fin de la concession, un aménagement du site pourrait être envisagé afin de préserver un « affleurement-témoin » accompagné d'un équipement d'interprétation.

Carrières de flysch de Roggeli et de Tatüren

GIC n° 25



Carrières de flysch de Roggeli et de Tatüren

GIC n° 25

Annexes



Annexe 1: Vue aérienne panoramique sur le Plasselschlund et le massif du Schwyberg depuis la Chrüzflue. Les carrières de Roggeli et de Tatüren bordent le cours de la Gérine. L'exploitation met au jour le Flysch du Gurnigel qui affleure rarement à l'état naturel.



Annexe 2: Vue sur l'un des fronts d'exploitation de la carrière de Tatüren en mai 2018.