

Brochure géotouristique

ÇA BOUGE LÀ-HAUT

De Bourg-St-Pierre à la cabane du Vélan



Réalisée par Alexandra Pugin
Université de Lausanne, 2020

Cette brochure est réalisée dans le cadre du mémoire de Master à l'Université de Lausanne.

Sauf mention contraire, toutes les photographies et illustrations sont de l'auteur.

Photo de couverture: Vue depuis la cabane du Vélán sur les glaciers du Tseudet, de Valsorey et du Sonadon.

CONSIGNES D'UTILISATION

Se lancer sur l'itinéraire:



Un matériel adapté est indispensable! Nous nous trouvons dans une région alpine où le terrain peut être technique. La météo peut aussi changer très rapidement: les températures peuvent baisser soudainement lors d'un orage et les vents peuvent s'avérer forts et très froids!

De bonnes chaussures de randonnée et des vêtements chauds et imperméables sont nécessaires!



Les parcours possèdent des distances et des dénivelés conséquents. Il n'est aussi pas toujours possible de rejoindre une route d'accès pour raccourcir le parcours. Bien que les parcours soient accessibles aux adultes comme aux enfants, une bonne condition physique de chacun est recommandée!



Le respect de l'environnement est primordial! Il est important de suivre les sentiers balisés pour éviter tous dégâts sur la flore et un dérangement de la faune.

Les déchets n'ont pas leur place dans la nature! Merci de les emporter avec vous et de les jeter dans une poubelle.

Se lancer dans la brochure:

Les premières pages sont consacrées aux aspects techniques du parcours. Il suffit après de se laisser guider au fil des postes!

Ensuite la brochure propose deux niveaux de lecture:

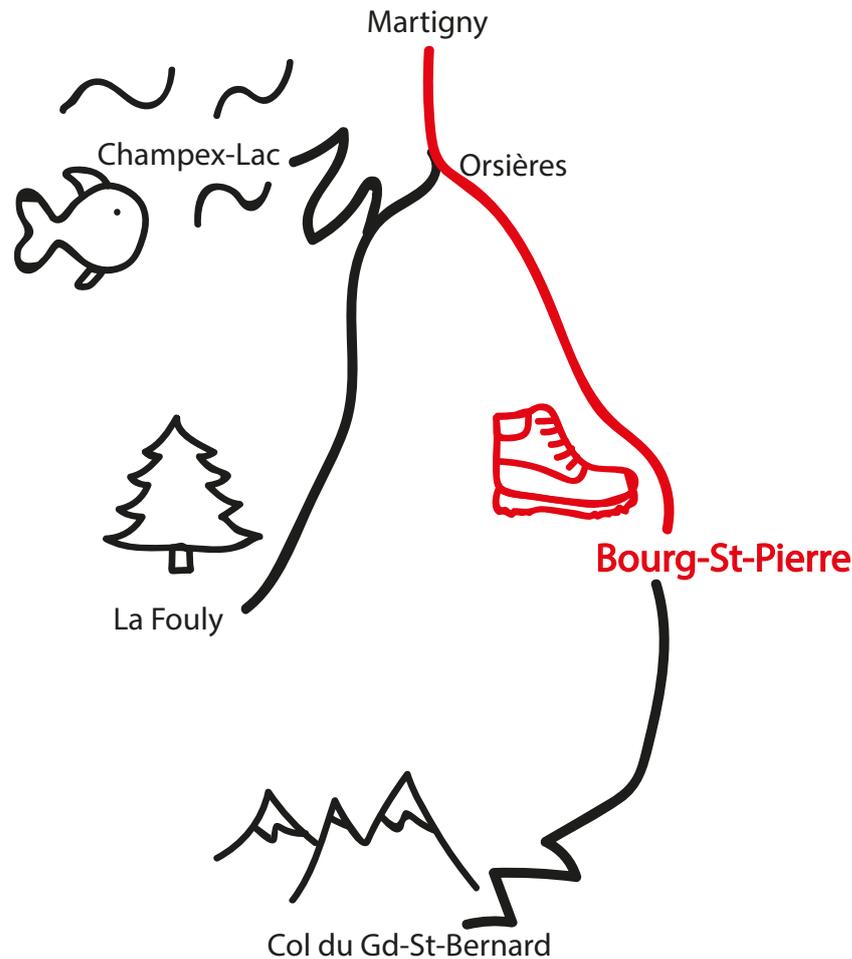


Le Saint-Bernard, encadré de vert, donne les informations les plus faciles à comprendre! Elle sont à lire en premier!



Le bouquetin, encadré de orange, donne des informations supplémentaires un peu plus complexes! N'hésitez pas à essayer de comprendre!

ACCÈS



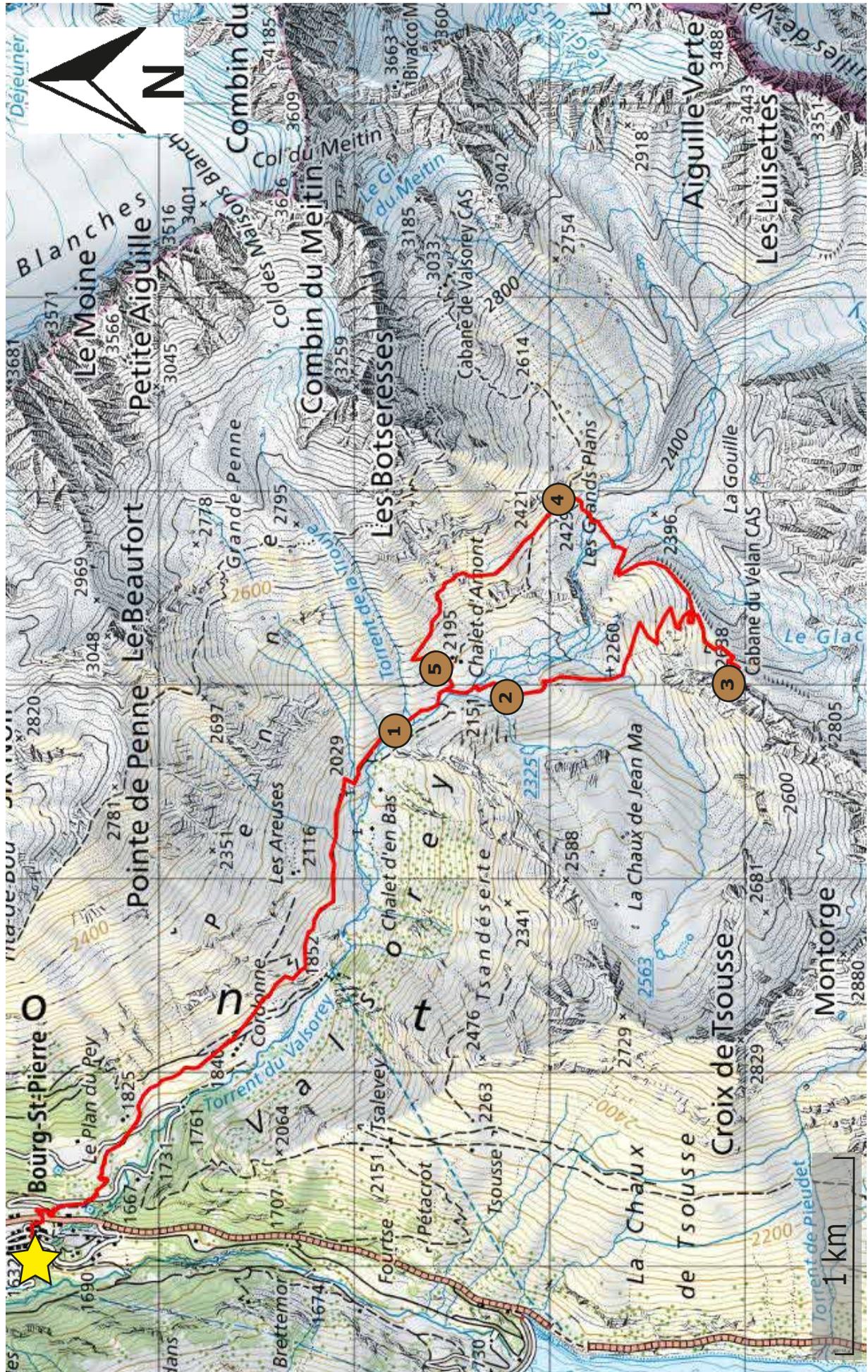
En voiture depuis Martigny, montez jusqu'à Orsières puis suivez la direction du col du Grand St-Bernard jusqu'au village de Bourg-St-Pierre. Dans le village, un parking est disponible à côté du centre sportif.

En transports publics depuis Martigny, prenez le train direction Le Châble jusqu'à Sembrancher puis changez de train jusqu'à Orsières. Finalement prenez le bus direction Le Grand St-Bernard, hospice, jusqu'à Bourg-St-Pierre, commune.



Le parcours débute au centre du village.

CARTE DU PARCOURS



Source: map.geo.admin. Modifié par A. Pugin

LISTE DES POSTES



LAVES TORRENTIELLES

Localisation: Au niveau du torrent de la Trouye, juste après avoir traversé le lit d'un petit torrent. Observez vers l'amont, sur le versant à votre gauche.



RIVIÈRES DE MONTAGNE

Localisation: Après la séparation des deux sentiers, marchez jusqu'à ce que la vue soit bien dégagée sur la petite plaine que traverse la rivière. Observez cette dernière.



DÉGRADATION DES MORAINES

Localisation: Sur la terrasse de la cabane du Velan. Observez en direction des glaciers.



GLACIER ROCHEUX

Localisation: Au croisement avec le sentier qui monte à la cabane de Valsorey. Observez le versant opposé, sur la droite de la cabane du Vélan.



DES GROS BLOCS

Localisation: Au chalet d'Amont. Observez les chalets, les blocs de pierre et en direction du sentier que vous venez de descendre.

ASPECTS TECHNIQUES DU PARCOURS

Quelques chiffres sur le parcours:



Distance: 13.4 km



Dénivelé: 981 m D+ 981 m D-



Temps estimé: 5h15 + 1h avec la brochure

Remarques techniques sur le parcours:

Le parcours est balisé en jaune jusqu'au parking de Cordonne, puis en rouge et blanc sur tout le reste.

Le sentier ne présente pas de difficulté particulière jusqu'au poste 2. Après ce dernier, une grosse montée se présente jusqu'à la cabane du Vélan mais le sentier n'est pas dangereux.

La descente depuis la cabane du Vélan se fait sur la crête de la moraine. Le chemin est étroit et les pentes sont raides de part et d'autre de la crête. Les randonneurs se doivent d'être vigilants.

Les enfants de plus de 10 ans peuvent emprunter cet itinéraire sans soucis. En-dessous de cet âge, il est recommandé des les encorder sur la crête de la moraine.

INTRODUCTION À LA THÉMATIQUE

Observez le paysage qui vous entoure, les montagnes qui composent le paysage semblent immuables. Et pourtant ça bouge là-haut !

Et oui, un grand nombre de processus sont actifs en montagne et tous les éléments qui la composent sont en permanence en mouvement. Les échelles temporelles peuvent être très grandes pour certains phénomènes, plusieurs milliers d'années, comme très rapides pour d'autres, quelques heures !

Ces mouvements, ces changements dans le paysage ne sont pas toujours faciles à remarquer. Cette brochure vous permettra d'observer les différents mouvements et modifications du paysage qui s'opèrent dans l'environnement de montagne ! Attention, ça va bouger !



GLOSSAIRE

Les termes techniques, indispensables à la bonne compréhension de la brochure sont décrits ici.

N'hésitez pas à venir les consulter durant la lecture de la brochure!

| | |
|----------------------------------|---|
| Érosion | L'érosion est le phénomène de dégradation des reliefs par différents procédés. Dans le cas des glaciers, ils érodent le substrat (les roches) en le ponçant ou en arrachant des morceaux de substrat. |
| Glacier rocheux | Un glacier rocheux est un amas de débris rocheux dont les espaces vides sont remplis de glace. Ce dernier se déplace à une vitesse plus ou moins élevée selon sa teneur en glace est selon la température. |
| Lave torrentielle | Une lave torrentielle est un écoulement qui mélange de l'eau et des matériaux de toutes tailles comme des sables, des cailloux, des gros blocs de pierre ou encore dans certains contextes des troncs d'arbres. Les laves torrentielles se déclenchent dans de fortes pentes (30 à 40°) et font suite à de très fortes précipitations ou à la fonte des neiges qui vont venir déstabiliser le terrain et entraîner les matériaux vers le bas. |
| Moraine | Les glaciers transportent des roches et des sédiments, ces derniers vont venir s'accumuler à différents endroits autour du glacier : à l'avant c'est la moraine frontale, sur les côtés se sont les moraines latérales. Les moraines sont des indices pour retracer l'évolution d'un glacier. |
| Petit Âge Glaciaire (PAG) | Le Petit Âge Glaciaire se situe entre 1300 et 1850 et se caractérise par un refroidissement du climat. À cette époque les glaciers alpins ont avancé de manière significative. |
| Système torrentiel | Un système torrentiel est composé de trois parties : le bassin de réception, là où les eaux de pluie tombent et mobilisent des sédiments. Le chenal d'écoulement, qui est la partie très raide où les écoulements se concentrent et prennent de la vitesse en direction de l'aval. C'est la zone de transport. Et finalement le cône de déjection, là où la pente diminue et que l'écoulement ne peut plus transporter tous les matériaux, il y a dépôt de sédiments. |

POSTE 1: LAVES TORRENTIELLES

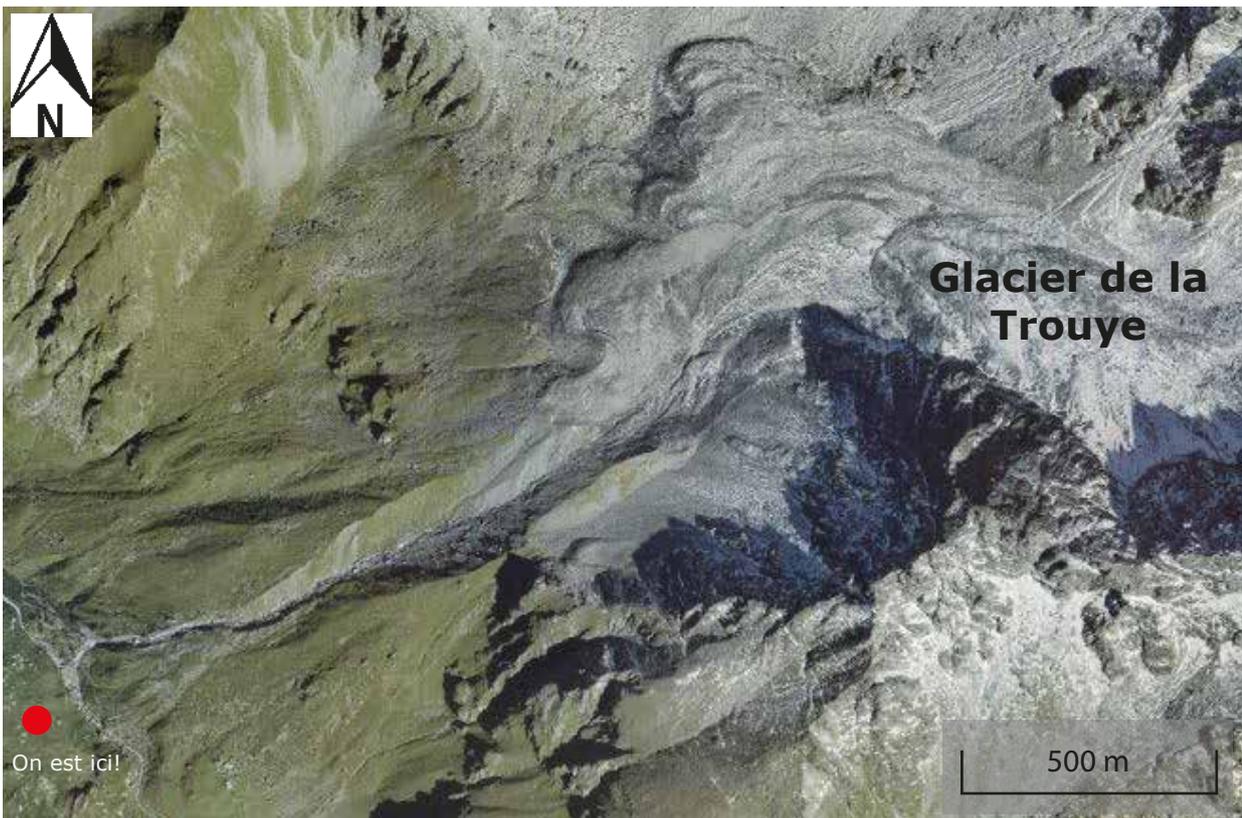
Localisation: Au niveau du torrent de la Trouye, juste après avoir traverser le lit d'un petit torrent. Observez vers l'amont, sur le versant à votre gauche.
Après le poste: Suivre le sentier pédestre direction cabane du Vélan.



Pour commencer, observez les bords de ce couloir. Ces derniers sont particulièrement anguleux. Vous ne le voyez pas depuis ce poste mais en amont se trouve le glacier de la Trouye. Ces bords sont en réalité **des moraines**.

Les glaciers transportent des roches et des sédiments, ces derniers vont venir s'accumuler à différents endroits autour du glacier. Ces accumulations sont **les moraines**.

Il fut donc un temps où le glacier de la Trouye descendait beaucoup plus bas qu'actuellement!



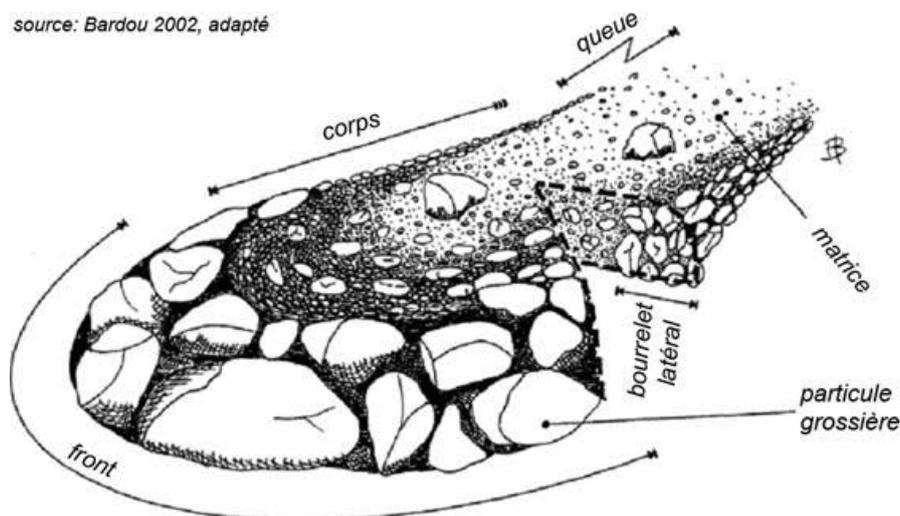
Source: Map.geo.admin, modifié par A.Pugin

Ces moraines ont aujourd'hui pris le rôle de chenal d'écoulement pour le torrent de la Trouye. Ce petit torrent avec peu de débit peut en quelques instants se transformer en couloir pour laves torrentielles.



Une lave torrentielle c'est un écoulement qui mélange de l'eau et des matériaux de toutes tailles comme des sables, des cailloux, des gros blocs de pierre ou encore dans certains contextes des troncs d'arbres. **Les laves torrentielles se déclenchent dans de fortes pentes (30 à 40°)** et font suite à de très fortes précipitations ou à la fonte des neiges qui vont venir déstabiliser le terrain et entraîner les matériaux vers le bas. Dans ce cas, la présence du glacier renforce les apports en eau, provenant de sa fonte, et en sédiments.

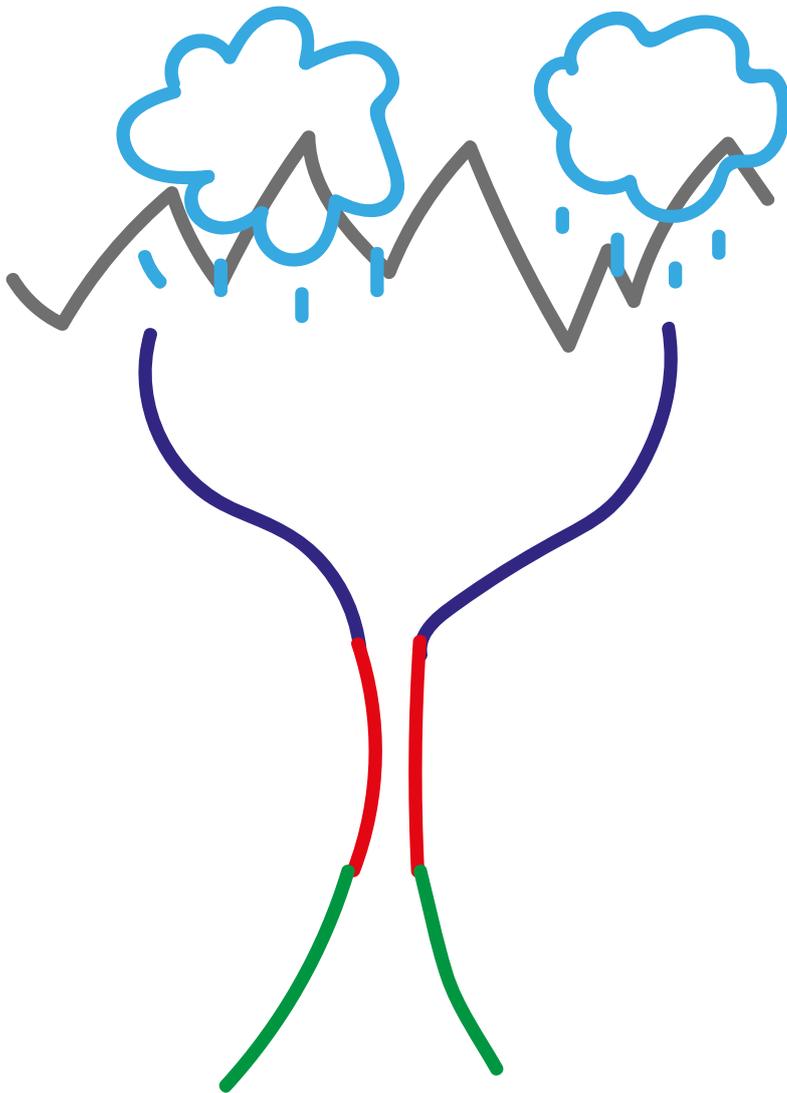
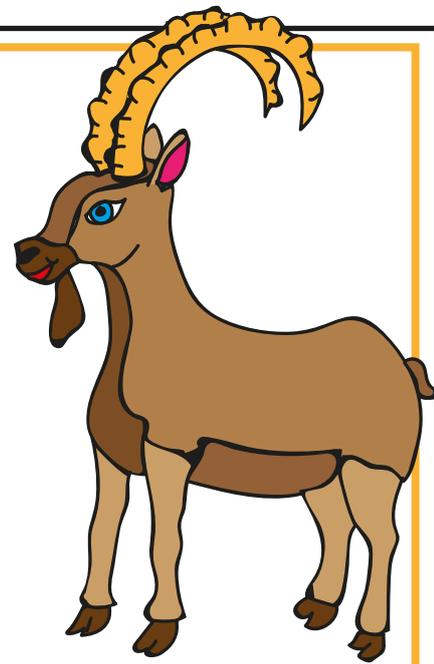
source: Bardou 2002, adapté



La vitesse des laves torrentielles est très élevée, ce qui lui permet de transporter même de très gros blocs. Les laves torrentielles sont donc **des phénomènes très dangereux car très rapides et destructeurs**. En effet avec la vitesse d'écoulement et les sédiments présents, elles érodent très fortement le sol et détruisent tout sur leur passage !

Trois zones se distinguent dans un environnement de laves torrentielles : **le bassin de réception**, **le chenal d'écoulement** et **le cône de déjection**, comme le montre le schéma. Depuis ce poste on remarque particulièrement bien le chenal et le cône de déjection.

La photo de la page suivante vous aide à le visualiser.

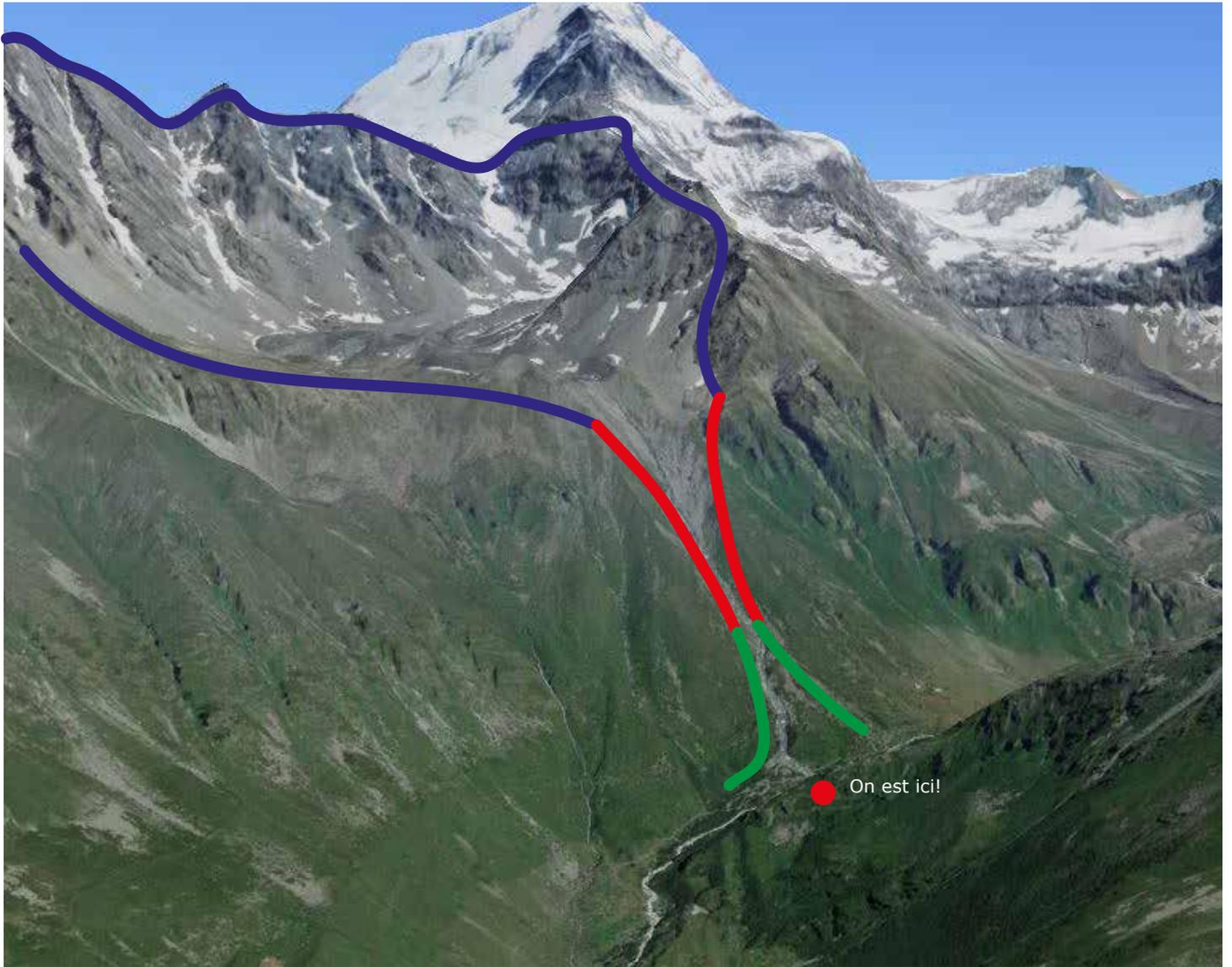


Les précipitations tombent dans **le bassin de réception**, près des **sommets**.

L'eau favorise la destabilisation des versants et emporte les sédiments qui se trouvent dans **le bassin de réception**.

L'écoulement se concentre dans **le chenal d'écoulement**, prend de la vitesse et fonce vers la vallée.

La pente diminue, donc la vitesse de l'écoulement aussi. Les sédiments se déposent et forment un **cône de déjection**.



Source: google earth, modifié par A.Pugin



Le type de mouvement que nous observons ici est très rapide. Il suffit de quelques heures pour qu'une lave torrentielle se déclenche.

En transportant des sédiments vers le bas et en creusant dans le chenal d'écoulement, les laves torrentielles modifient le paysage à chacun de leurs passages.

POSTE 2: LES RIVIÈRES DE MONTAGNE

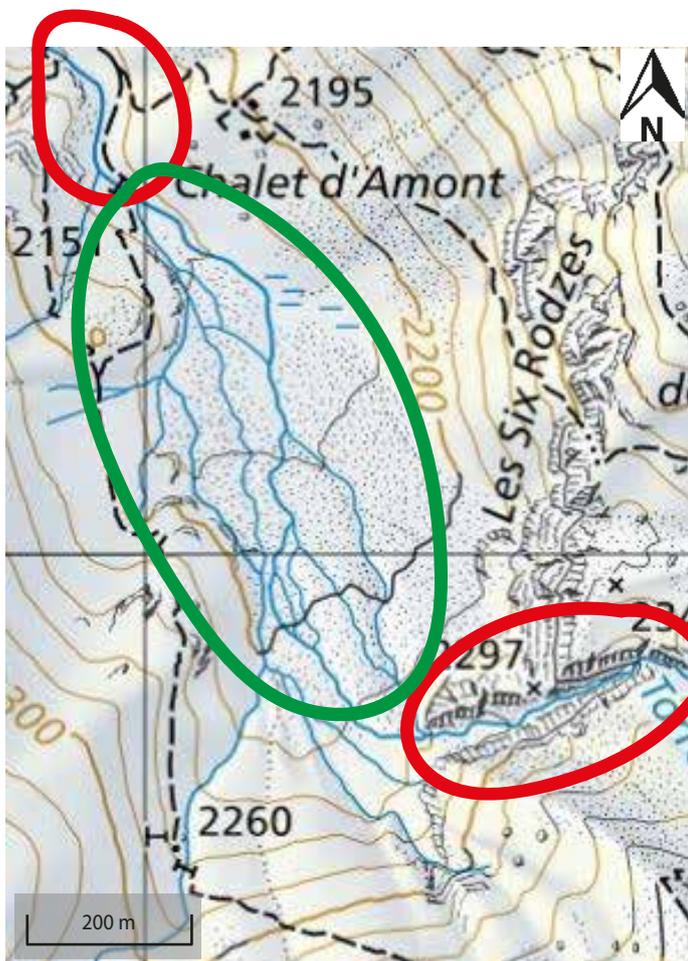
Localisation: Après la séparation des deux sentiers, marchez jusqu'à ce que la vue soit bien dégagée sur la petite plaine que traverse la rivière. Observez cette dernière.

Après le poste: Suivre le sentier pédestre direction cabane du Vélan.

Nous voici arrivés à notre prochain poste. Ici, c'est la rivière principale de la vallée, à savoir **le torrent de Valsorey**, qui va nous intéresser.

Les rivières sont constamment en mouvement! On peut observer l'eau s'écouler, avec un débit plus ou moins fort. Mais connaissez-vous vraiment toutes les propriétés des rivières ?

La rivière, logiquement, va suivre la pente et va toujours emprunter le chemin le plus rapide vers le bas. **Sauf que le terrain varie, la pente n'est pas constante, et la rivière va s'y adapter.** Observez le paysage, en particulier les formes que la rivière prend !



Lorsque la vallée est étroite et la pente forte, l'écoulement se concentre en un chenal unique.

Lorsque la vallée est large et que la pente est plus faible, les écoulements se répartissent en plusieurs chenaux.

Les rivières ne servent pas uniquement à transporter de l'eau!



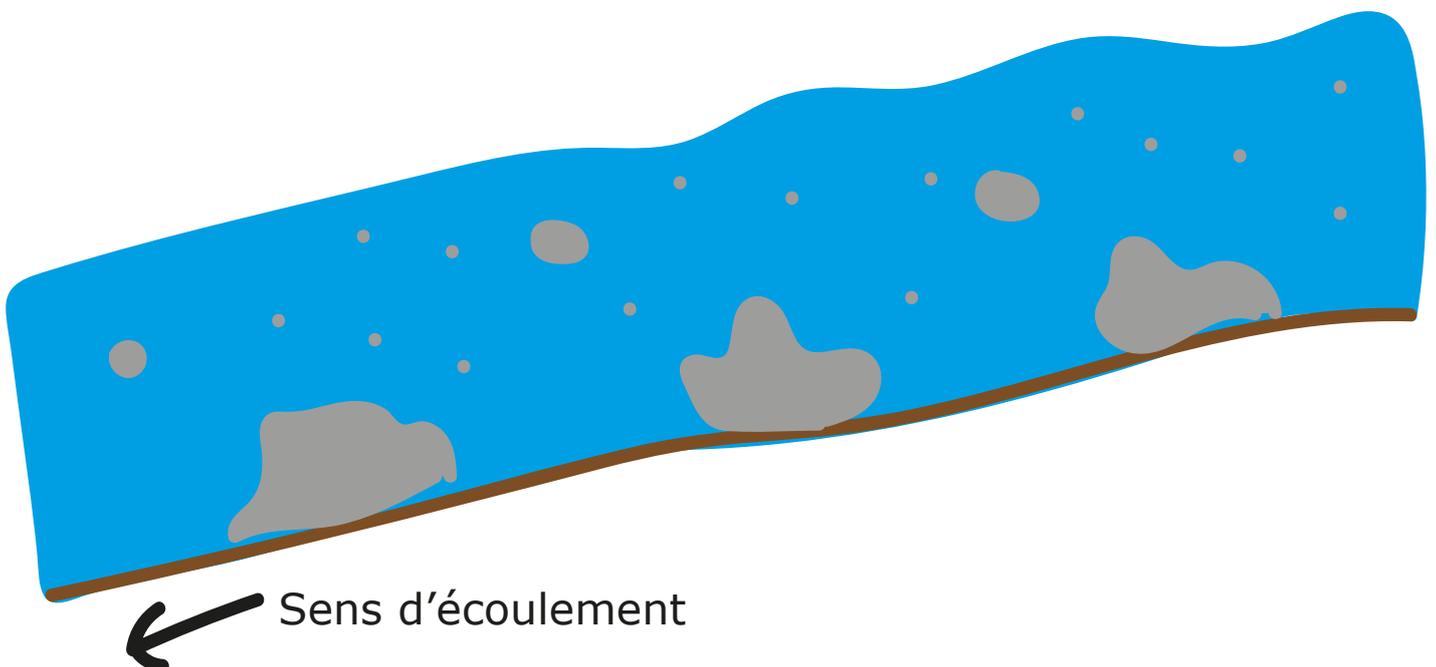
Elles jouent également **un rôle essentiel dans le transport des sédiments arrachés aux montagnes à l'amont (le haut) vers l'aval (le bas)**. En effet, la rivière transporte en permanence des particules avec elle. Selon le débit, elles peuvent charrier des matériaux plus ou moins gros. **Une rivière avec un faible débit transportera des matériaux légers, comme des sables, alors qu'une rivière en crue sera capable de transporter des blocs de pierre.**



Gros blocs souvent au fond de la rivière. Peuvent être transportés en cas de crue.



Petits cailloux et sables fin transportés en quasi permanence dans la rivière.



Il y a un lien entre le transport des sédiments et la morphologie de la rivière!

Le transport des sédiments dépend grandement de la dynamique de la rivière. **Si la rivière s'écoule sur une pente forte, la vitesse est plus grande et le transport de sédiments est plus facile.**

Au contraire, si la pente est faible, la vitesse est moindre et la rivière n'est plus capable de transporter certains sédiments. Ces derniers vont donc se déposer. Seule une grande crue sera par la suite capable de remobiliser les sédiments les plus gros.

- Forte pente

- Vitesse élevée

- Transport des sédiments

- Pente faible

- Vitesse basse

- Dépôt des sédiments



POSTE 3: DÉGRADATION DES MORAINES

Localisation: Sur la terrasse de la cabane du Vélán. Observez les glaciers.
Après le poste: Suivre le sentier pédestre direction Bourg-St-Pierre.



Après cette grosse montée sur la moraine du glacier du Tseudet, il fait bon arriver sur la terrasse de la cabane du Vélán. C'est depuis ici que nous allons observer ce magnifique paysage.

Devant nous se trouvent les moraines du Petit Âge Glaciaire des glaciers du Tseudet, du glacier de Valsorey et du glacier du Sonadon. **Ces moraines sont actuellement déstabilisées et en train de bouger** suites à différentes dynamiques que nous allons observer plus en détail!



1

Glacier du Sonadon

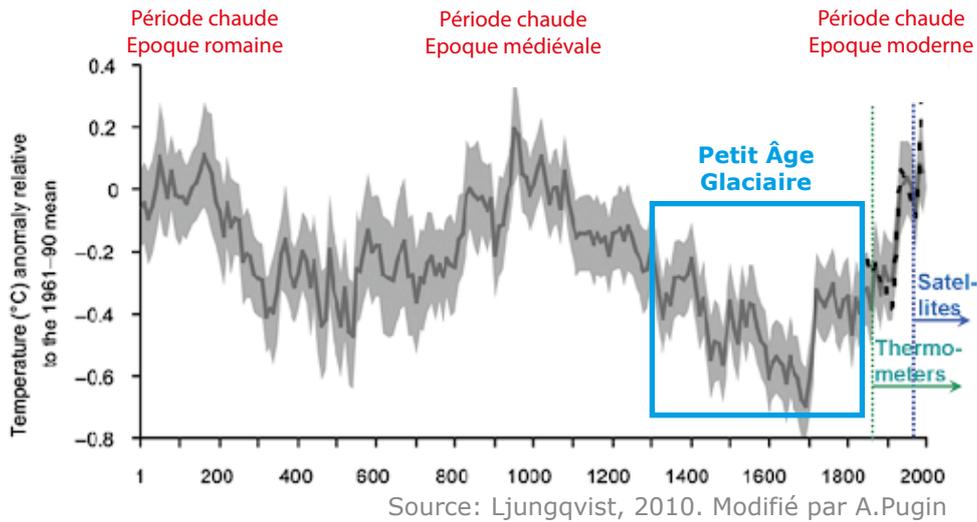
2

Glacier de Valsorey

3

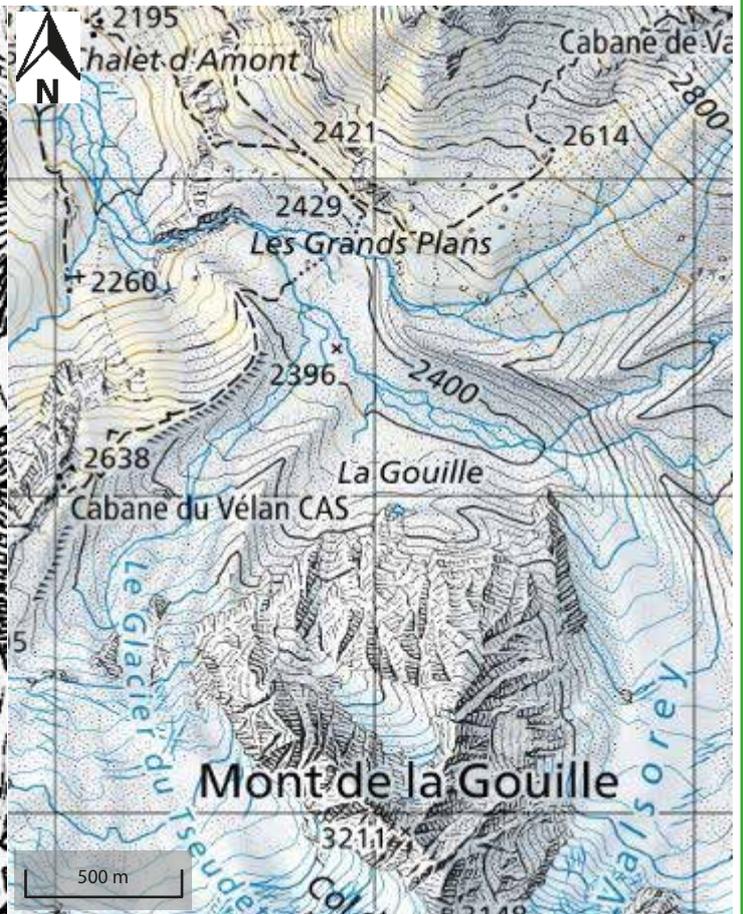
Glacier du Tseudet

Le Petit Âge Glaciaire se situe entre 1300 et 1850. C'est une petite période où **le climat s'est refroidi**. **Ce refroidissement a permis aux glaciers des Alpes d'avancer dans les vallées**, non sans conséquences. Des populations étaient présentes dans les vallées et ces glaciers ont eu une influence sur les cours d'eau et ont détruit certaines infrastructures construites par l'Homme et aussi recouvert et détruit des zones de pâturages. **Depuis la fin du Petit Âge Glaciaire, les températures n'ont cessé d'augmenter et les glaciers de reculer.**



Les deux cartes ci-dessous montrent le recul des glaciers de la région entre 1861, juste à la fin du Petit Âge Glaciaire, et aujourd'hui!

Sources des deux cartes: map.geo.admin.



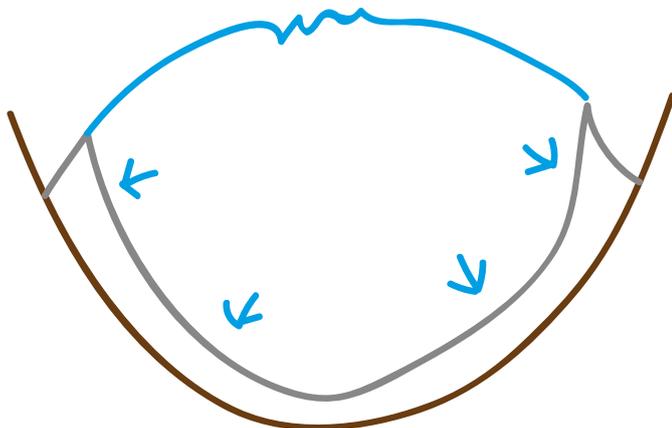
Suite à ce retrait glaciaire, les moraines se sont mises à se dégrader. Lorsque le glacier était présent il était collé à la moraine, cette dernière était donc soutenue. Maintenant que le glacier n'est plus présent, la moraine est déstabilisée. **Des chutes de pierres, du ravinement, des glissements et des effondrements ont lieu sous l'action de la gravité et de l'eau.**

Sur l'image, il est possible d'observer les zones les plus touchées, entaillées par le ravinement.

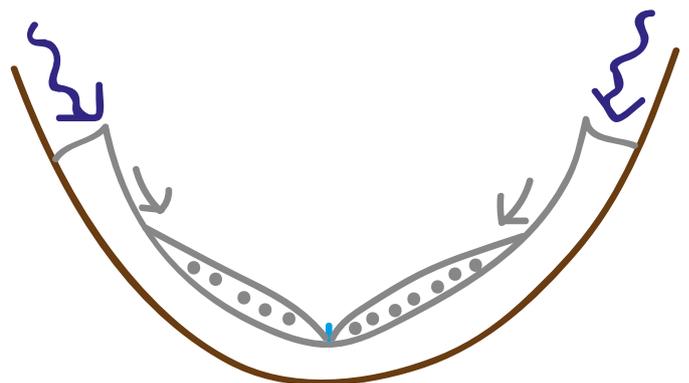


Le glacier appuie sur **les moraines**. Il les maintient en place et les alimente avec de nouveaux sédiments.

Le glacier s'est retiré. **Les moraines** s'effondrent par gravité et par l'action de **l'eau qui ruisselle**. Les sédiments s'accumulent au pied des moraines.



Au Petit Âge Glaciaire, avec un glacier



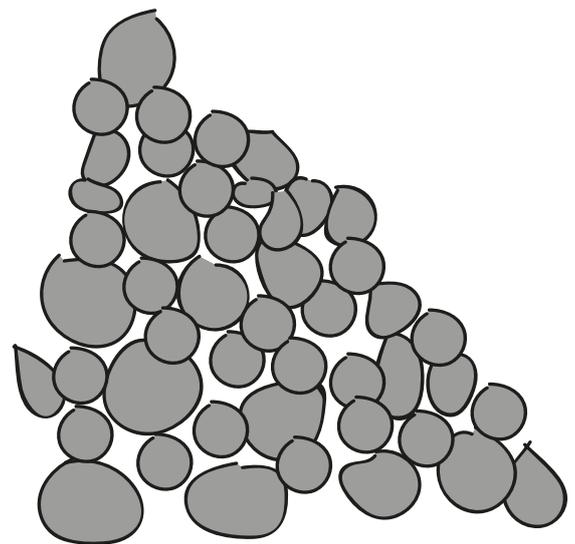
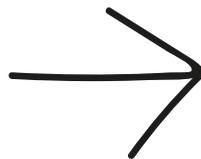
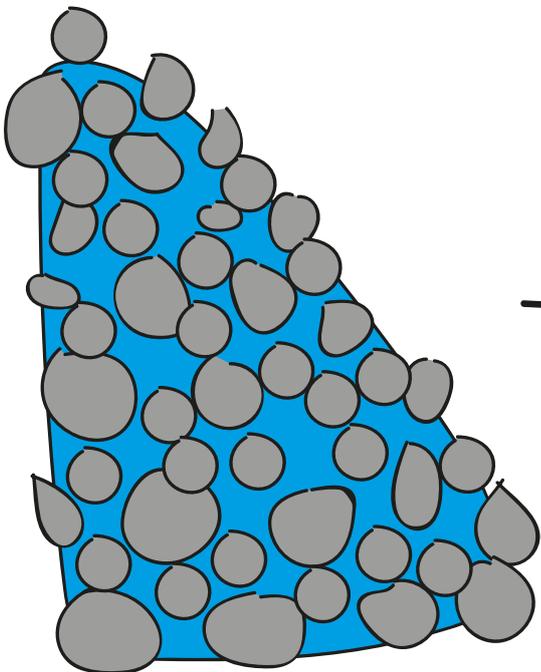
Aujourd'hui, sans glacier

L'influence de la glace!



De la glace peut se trouver dans ces moraines. Suite aux changements climatiques et au réchauffement global des températures, cette glace a tendance à fondre.

Comme le montre le schéma ci-dessous, l'eau s'infiltré dans les interstices des sédiments qui composent la moraine, gèle et colmate les sédiments entre eux. **Lorsqu'elle fond, les sédiments ne sont plus collés entre eux et s'effondrent, se tassent.** Les changements climatiques ont donc tendance à accélérer la dégradation des moraines.



Moraine avec de la glace.

Cette dernière a un effet de ciment et remplit les espaces entre les sédiments.

Moraine sans glace. Les sédiments s'effondrent et s'entassent.

POSTE 4: GLACIER ROCHEUX

Localisation: Au croisement avec le sentier qui monte à la cabane de Valsorey. Observez le versant opposé, sur la droite de la cabane du Vélan.

Après le poste: Suivre le sentier pédestre direction Bourg-St-Pierre.

Un glacier rocheux est particulièrement bien visible.

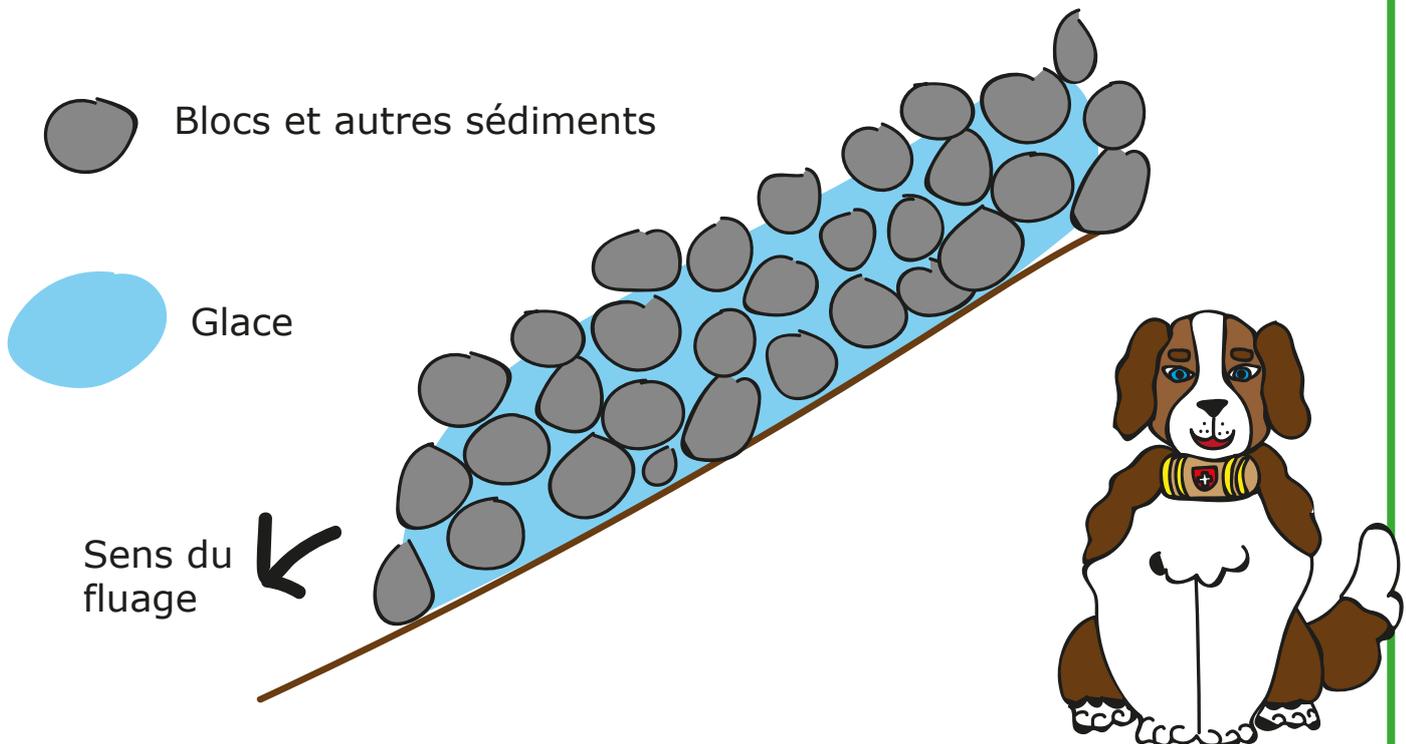
À vue d'œil, ce gros tas de cailloux ne semble pas bouger mais c'est faux !

Grâce à la glace présente dans le glacier rocheux, ce dernier peut fluier et se déplacer vers le bas par déformation de cette glace.

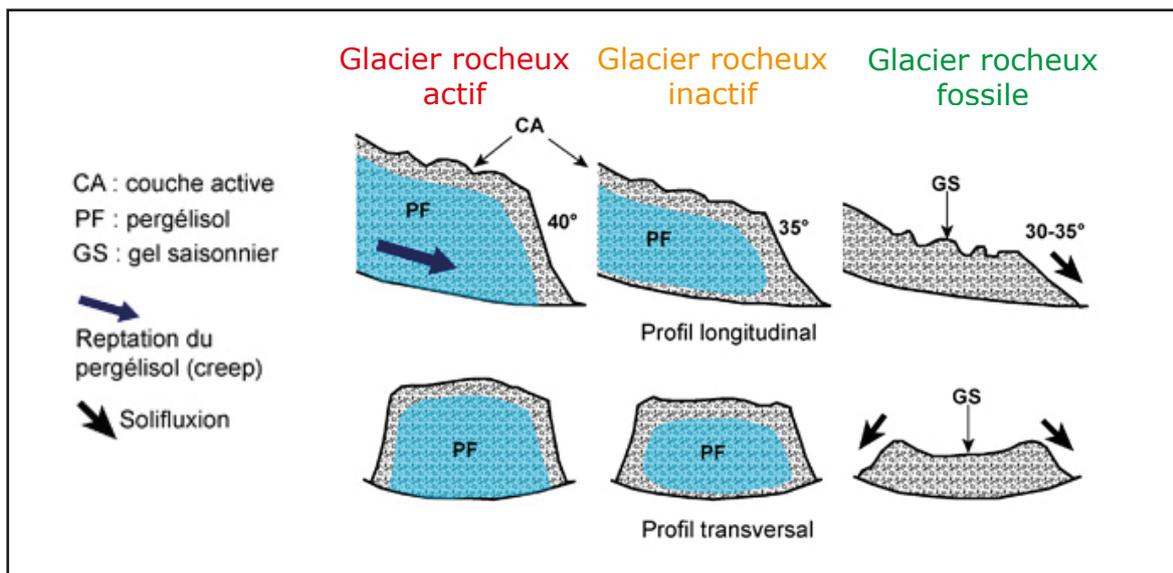


Plusieurs caractéristiques permettent de reconnaître un glacier rocheux dans le paysage, dont trois principales:

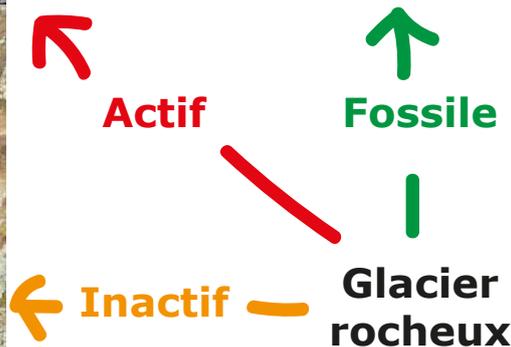
- Il possède un front bien raide.
- Des bourrelets sont visibles à sa surface.
- Il possède une forme concave lorsqu'il est inactif/fossile.



À cause de l'augmentation des températures, la vitesse de déplacement des glaciers rocheux augmente. Si ces dernières continuent d'augmenter, le glacier rocheux va, à terme, perdre toute sa **glace (= pergélisol)**. Et qui dit pas de **glace**, dit pas de mouvement ! Il passera donc du statut de glacier rocheux **actif** (avec **glace** et déplacement) au statut de glacier rocheux **inactif** (avec un peu de **glace** mais pas assez pour un déplacement) puis **fossile** (sans **glace**, sans déplacement et souvent végétalisé).



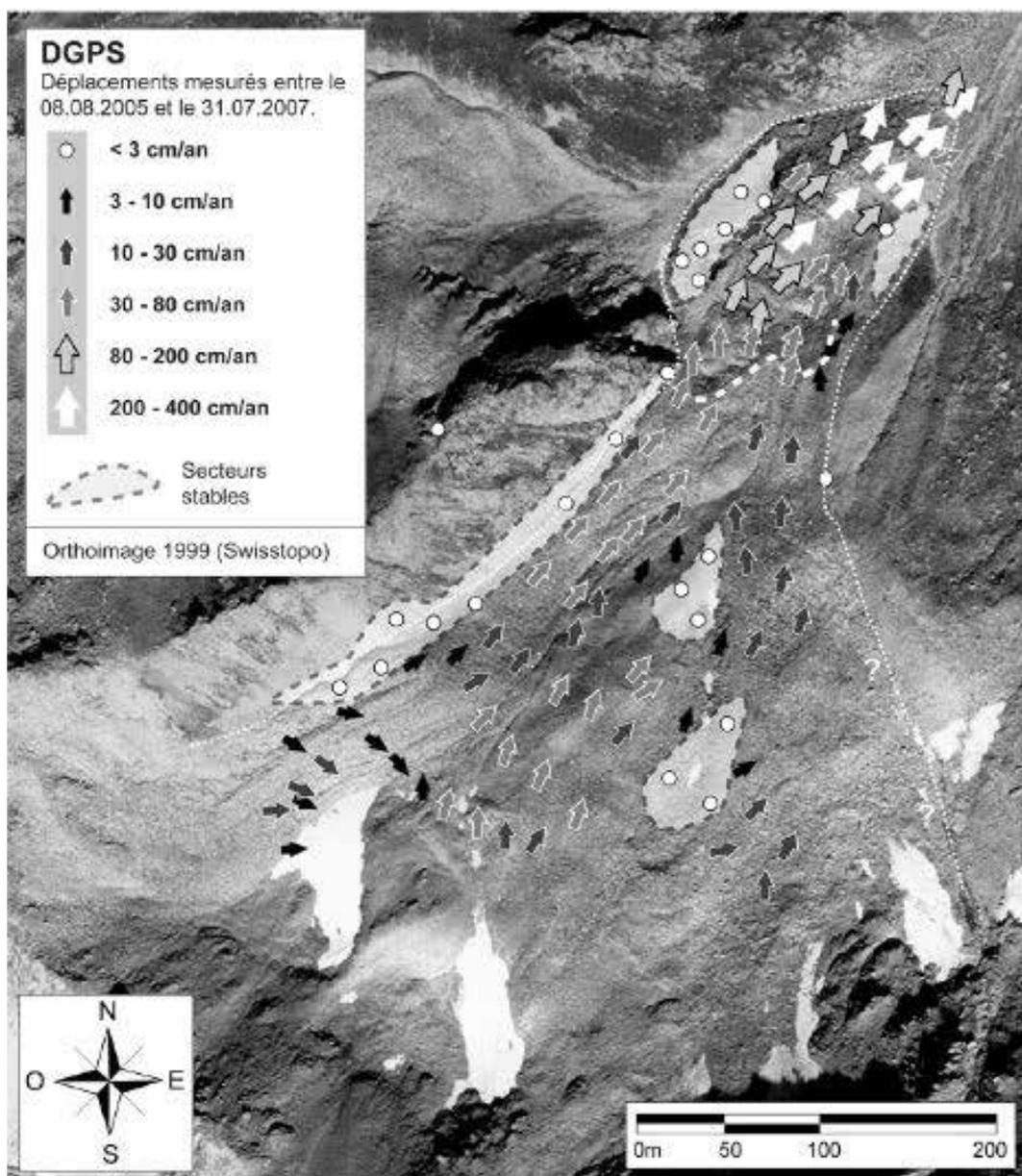
Source: SSGm, adapté de Ikeda & Matsuoka, 2002. modifié par A.Pugin



Les vitesses de déplacement des glaciers rocheux varient fortement entre eux. Le cas de ce glacier rocheux a été étudié et suivi depuis maintenant 30 ans. Suite à une forte augmentation des températures dans les années 1990, le glacier rocheux subi une grosse crise. **De 1995 à 2005 le glacier rocheux a avancé de 20m à 30m et la surface s'est abaissée d'environ 7m.** Cet abaissement est bien visible depuis ici. Observez le glacier rocheux et vous verrez qu'il possède une forme de cuvette.



Le schéma ci-dessous montre les vitesses de déplacement de notre glacier rocheux. On voit que le front avance beaucoup plus vite que l'arrière, **jusqu'à 4 m par année!**

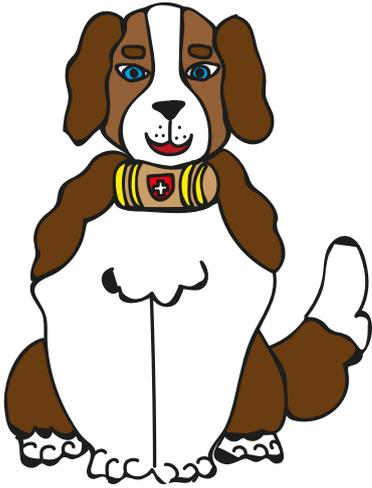


Source: Delaloye & Morard, 2011

POSTE 5: DES GROS BLOCS

Localisation: Au chalet d'Amont. Observez les chalets, les blocs de pierre et en direction du sentier que vous venez de descendre.

Après le poste: Le parcours est terminé. Suivre le sentier pédestre direction Bourg-St-Pierre.



Nous nous trouvons maintenant déjà à notre dernier poste ! Vous voyez autour de vous de petites maisons entourées de gros blocs de roche ! Mais d'où viennent-ils ?

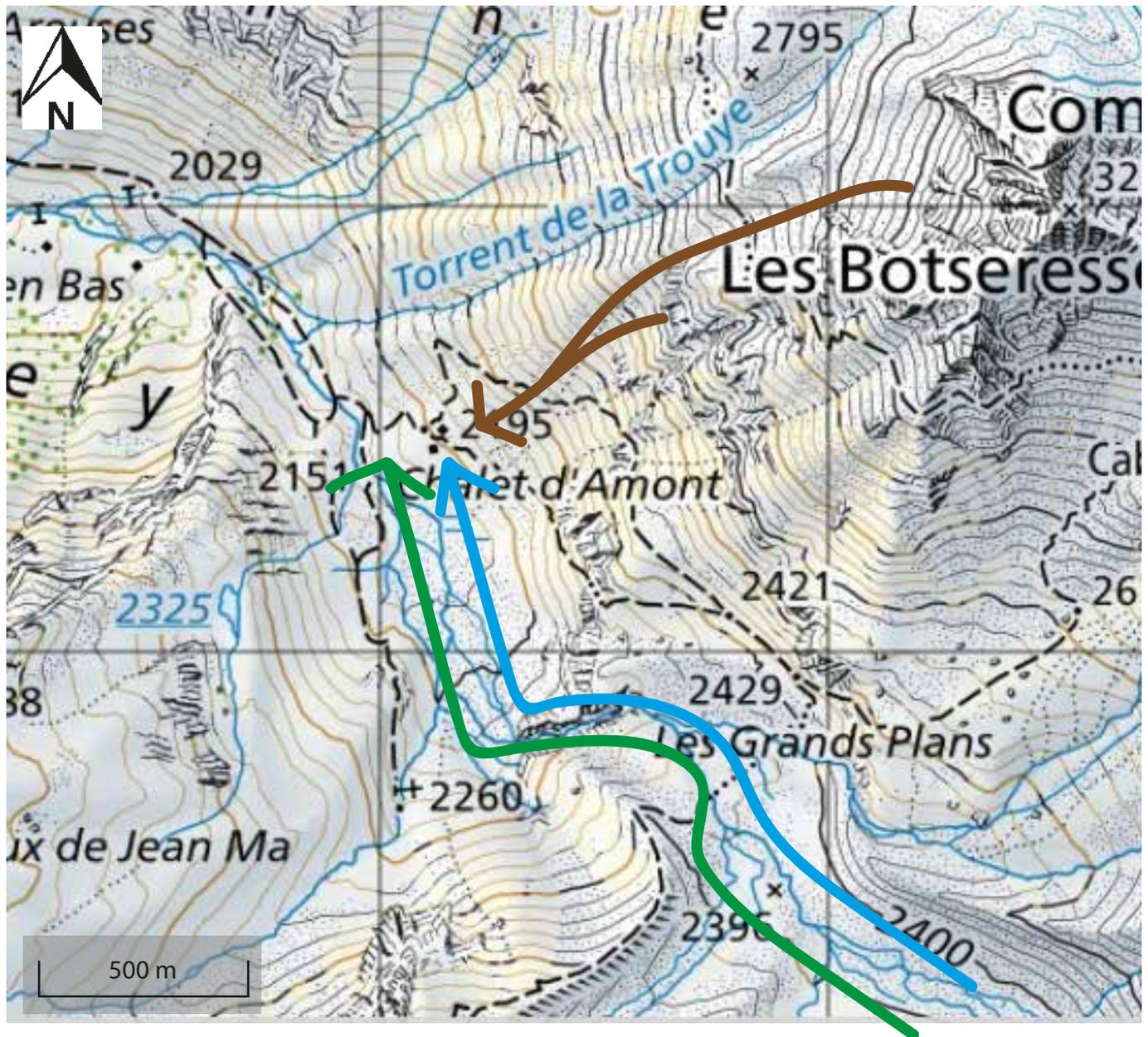
Le plus probable est qu'ils viennent d'en haut ! Comme nous avons pu le voir, les matériaux rocheux bougent énormément. Ils sont transportés grâce à différents mécanismes vers le bas.

Le tout est de définir d'où ils viennent et comment ils ont été transportés !



Il y a trois possibilités qui peuvent expliquer d'où viennent ces blocs et comment ces derniers sont arrivés ici:

Éboulement



Transport fluvial

Transport glaciaire



Transport glaciaire: les blocs ont pu être déposés par les glaciers de Valsorey, du Sonadon et de Tseudet lorsque ces derniers atteignaient la zone du «Chalet d'Amont».



Transport fluvial: Il est possible qu'une rivière ait déposé ces blocs lors d'un épisode de grande crue ou de lave torrentielle.

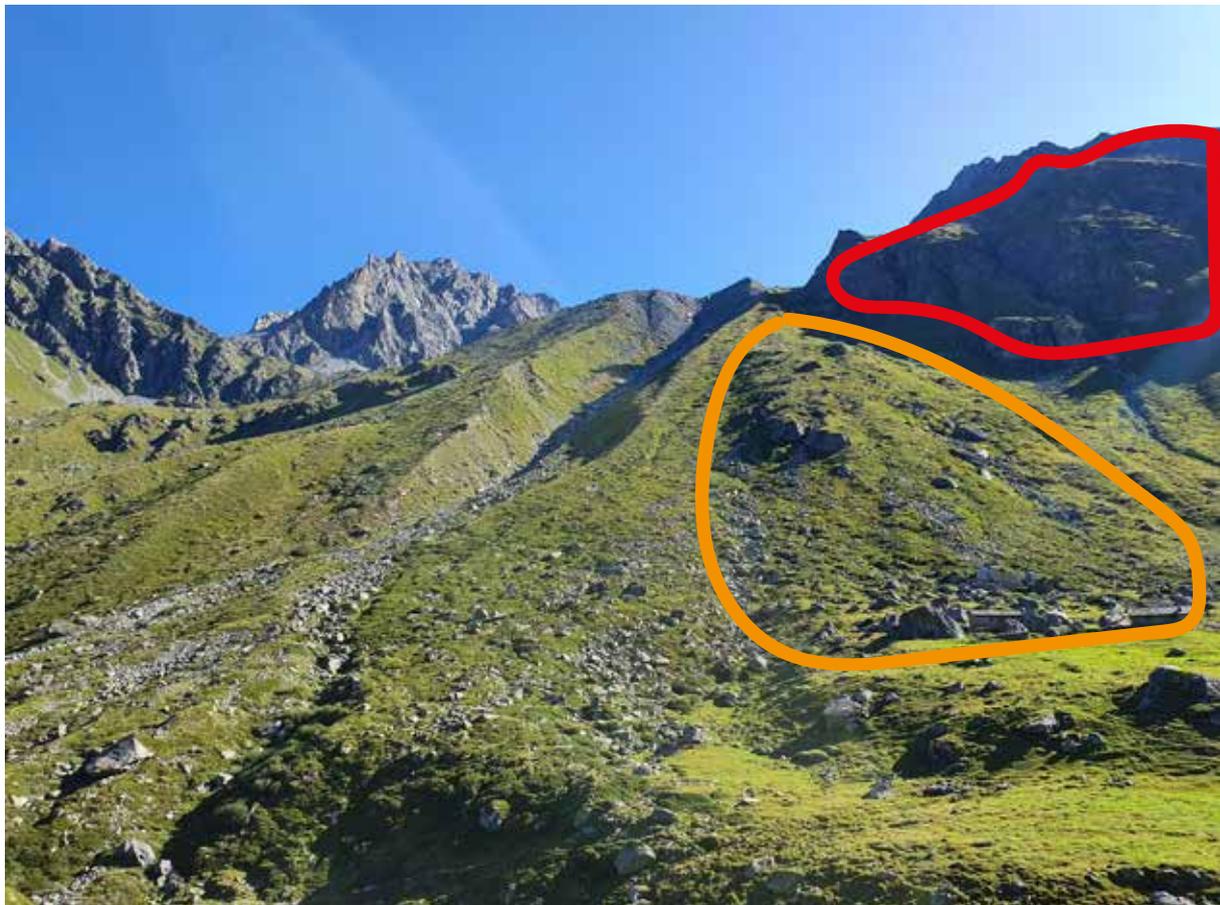


Éboulement: Finalement, il est aussi possible que ces blocs se soient détachés d'une paroi rocheuse et que leur chute se soit arrêtée ici.

L'hypothèse la plus probable est que les blocs proviennent d'un éboulement.



En effet, en regardant vers le haut, en direction des Boteresses, on voit de nombreuses **parois rocheuses**. D'où les blocs auraient potentiellement pu se détacher. De plus, **d'autres blocs** sont aussi présents le long de la pente sous ces parois rocheuses.



FIN DU PARCOURS...

Nous arrivons maintenant au terme de notre randonnée. Au travers de notre journée, nous avons pu voir que la montagne, sous son air de monument éternel, est en réalité **un paysage dynamique en constante évolution** ! De nombreux mouvements sont observables et, que ça soit des mouvements très lents ou très rapides, au fil du temps, ils finissent tous par modifier le paysage !

De plus, les changements climatiques et l'augmentation des températures tendent à accélérer la plupart de ces mouvements, qui peuvent avoir pas mal de répercussions!

Pour terminer le parcours, suivez simplement le chemin que vous avez emprunté à l'aller et profitez encore d'admirer ce magnifique paysage pas éternel, comme vous le savez maintenant!



BIBLIOGRAPHIE

Vous voulez en savoir plus sur les thèmes abordés dans cette brochure? Voici quelques sites et références bibliographiques:

Coutterand, S., & Jouty, S. (2009). Glaciers: mémoire de la planète. Hoëbeke.

Delaloye, R., & Morard, S. (2011). Le glacier rocheux déstabilisé du Petit-Vélan (Val d'En-tremont, Valais): morphologie de surface, vitesses de déplacement et structure interne.

Delaloye, R., Morand, S. (1997). Du Val Ferret au Grand-Combin (Alpes Valaisannes): Inventaire des glaciers rocheux et analyse spatiale numérique du pergélisol à l'aide d'un Système d'Information Géographique (IDRISI) (Travail de Diplôme non publié). Université de Fribourg, Institut de Géographie.

Maillard, B. (2009). Inventaire des géomorphosites des vallées d'En-tremont et de Ferret : Propositions de valorisation. Université de Lausanne. Faculté des géosciences et de l'environnement, Suisse. Repéré à <https://igd.unil.ch/memoires/memoires/1188>.

Sciences naturelles Suisse. Thème neige, glaciers, pergélisol. Repéré à <https://sciencesnaturelles.ch/topics/snow-glaciers-permafrost>.

Société Suisse de géomorphologie (SSGm). Repéré à <http://www.unifr.ch/geoscience/geographie/ssgm-fiches/accueil/index.php>.

Zryd, A., Dumoulin, H., Crispini, N., & Crispini, N. (2010). Glaciers: passé-présent du Rhône au Mont-Blanc. Slatkine.

NOTES PERSONNELLES

L'aventure n'est pas finie!

Vous avez aimé cette brochure? Il en existe 3 autres sur 3 itinéraires différents! Allez vite les essayer pour découvrir encore plus de choses sur l'environnement de montagne!

Brochure géotouristique

AVENTURE GLACIAIRE

De la Brea jusqu'à la cabane d'Orny



Brochure géotouristique

CÔTOYER LES DANGERS

De La Fouly à Prayon



Brochure géotouristique

CACHE-CACHE AVEC LA GLACE

Du Grand-St-Bernard aux lacs de Fenêtre



