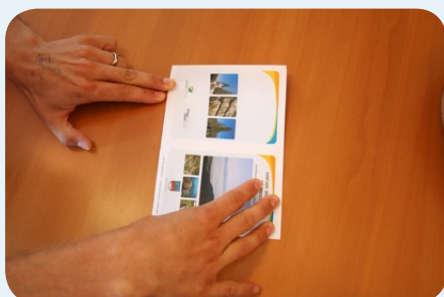
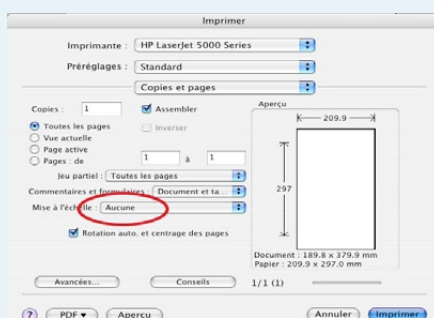
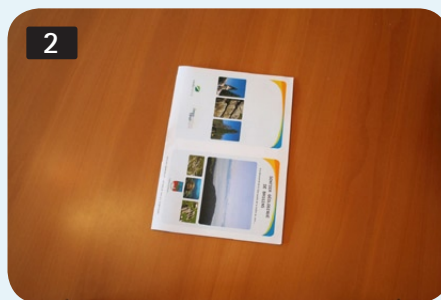


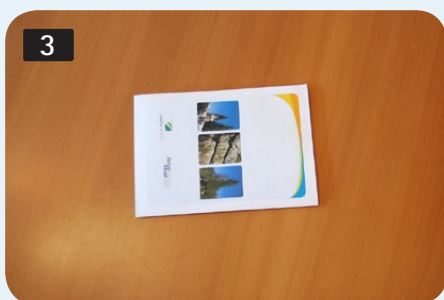
CONFECTION D'UNE BROCHURE



Plier les feuilles dans le sens de la hauteur (pour un meilleur rendu, vous pouvez coller les pages après les avoir pliées).



Plier une nouvelle fois les feuilles, dans le sens de la largeur. (le plus petit numéro de page doit être à l'extérieur).



Assembler les différentes pages.



Maintenez le tout à l'aide d'un élastique.

- Ce document ne suffit pas forcément pour vous guider, munissez-vous de la carte topographique de la région. Ne quittez pas les chemins balisés du tourisme pédestre.
- Ce chemin vous emmène à la rencontre d'une nature parfois sauvage. Pour votre sécurité, restez sur les chemins.
- Les zones que vous traverserez sont des lieux d'habitation et de travail pour les agriculteurs de la région. Merci de respecter le détail, les bâtiments et les clôtures.
- La nature vous sera reconnaissante si vous ne lui abandonnez pas vos déchets.
- Avant votre départ, renseignez-vous sur les conditions météo et l'enneigement.

Randonature Sarl ne peut être tenue pour responsable de l'état des chemins, d'un accident survenu sur cet itinéraire ou du fait que vous vous y égariez.

L'utilisation de ce guide est soumise aux conditions générales disponibles sur www.randonature.ch/conditions

sentier glaciologique d'Arolla

A la rencontre des glaciers



éditions randonature - collection sentiers didactiques

Glaciers des Alpes. Robert Bachmann, Payot, Lausanne, 1979.
La Suisse et ses glaciers. De l'époque glaciaire à nos jours. Jean-Pierre Bommer, Ed. 24 Heures, Lausanne, 1980.
Les variations des glaciers suisses. Annuaire glaciologique de la Commission des glaciers de l'académie suisse des sciences naturelles, Collectif, EPFZ, Zurich, 1982-2007.
Traité de glaciologie. Louis Liboutry, Masson, Paris, 1964.
Trois itinéraires géologiques dans la commune d'Evolène «Haut Val d'Hérens - Valais», Pierre Kunz, Association culturelle Evolène'Art, Evolène, 1997.
Itinéraire géologique dans le Haut Val d'Arolla (Val d'Hérens - Valais), Julien Schoch, Association culturelle Evolène'Art, Evolène, 2004.

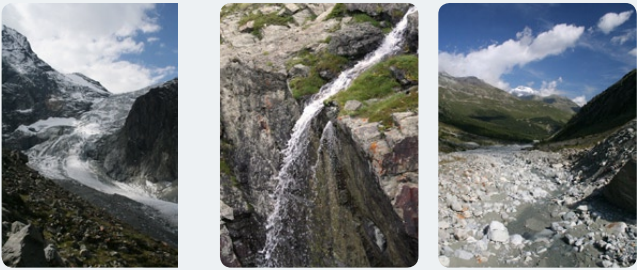
CRÉDITS DES TEXTES ET ILLUSTRATIONS

Ce sentier a été créé par Randonature Sarl sur la base de l'itinéraire géologique dans le Haut Val d'Arolla. Une partie des informations présentées dans cette brochure est issue des ouvrages listés ci-dessus.

Textes et images © Randonature Sarl 2008, excepté image du lac des Dix, p. 12 © Chris Needham.

RETROUVEZ TOUTES CES INFORMATIONS ET TÉLÉCHARGEZ CETTE BROCHURE SUR

<http://www.randonature.ch/25>



Canton de Neuchâtel

- Sentier de la Tourbière (Les Ponts-de-Martel)
- Sentier du Site marécageux (Les Ponts-de-Martel)
- Sentier de la Forêt jardinée, l'Envers (Couvét)
- Sentier de la Forêt jardinée, l'Endroit (Couvét)

Canton de Fribourg

- Zone alluviale d'Autigny (Autigny)

Canton du Jura

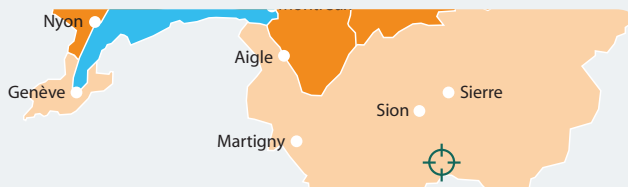
- Sentier des Faînes (Boncourt)
- Sentier nature de Courgenay (Courgenay)
- Sentier Auguste Quiquerez (Delémont)
- Sentier panoramique de Pleigne (Pleigne)
- La Randoline (Saignelégier)
- Sentier du Fer (Lajoux)

DÉCOUVREZ TOUS CES ITINÉRAIRES SUR WWW.RANDONATURE.CH

26 sentier glaciologique d'Arolla

25 sentier glaciologique d'Arolla

SITUATION



En transports publics: Prendre le car depuis la gare de Sion pour «Les Haudères». Changer ensuite pour un autre car pour Arolla, et descendre à l'arrêt «Mont-Collon».

En voiture: Sortir de l'autoroute à «Sion-Est / Val d'Hérens». S'enfoncer dans le Val d'Hérens jusqu'à Arolla (40km). Une fois dans la localité, se parquer sur le parking situé à l'extérieur du premier virage en épingle à cheveux.

TABLE DES MATIÈRES

p. 4	Infos pratiques
p. 5	A la découverte des glaces
p. 7	Se rendre au Haut Glacier d'Arolla
p. 9	Début du sentier
p. 23	Remarques personnelles
p. 25	Dans la même collection
p. 27	Pour en savoir plus

sentier glaciologique d'Arolla

3

sentier glaciologique d'Arolla

4

DANS LA MÊME COLLECTION

- Canton de Vaud**
- Rossinière, histoire et architecture (Rossinière)
 - Le canal d'Entrechâles (Ecclépens)
 - Lausanne moderne (Lausanne)
 - Lausanne au fil de l'eau (Lausanne)
 - Sentier de la Pierre (Villars)
 - Sentier géologique de Bassins (Bassins)
 - Balade à travers Orbe et son passé (Orbe)
 - Payerne et son abbaye (Payerne)
- Canton du Valais**
- Sentier des Pives (Nendaz)
 - Sentier des Pierres à cupules (Evolène)
 - Sentier glaciologique d'Arolla (Arolla)
 - Sentier des Bergers (La Fouly)
 - La combe de l'A (Liddes)
 - Sentier des Sens (La Tzoumaz)

INFOS PRATIQUES

- 🔍 Découverte de la géomorphologie glaciaire
- 📍 Arolla - Bas Glacier d'Arolla - Haut Glacier d'Arolla - Bas Glacier d'Arolla - Arolla
- 🌟 Cn 1: 25000 1347 Matterhorn
- 📏 14km
- 📏 Environ 7h00
- ⚠️ Sentier cheminant en haute montagne, parfois glissant et mal marqué par endroits. Non recommandé pour les débutants.
- 📅 Juin - septembre
- 🍽️ Commerces et restaurants à Arolla
- 📄 Office du tourisme d'Arolla
- 📄 Au début du sentier
- 🚽 WC sur l'itinéraire

À la découverte des glaces

Ce sentier vous propose de partir à la découverte des glaciers du Haut-Val d'Arolla. En vous aventurant jusqu'à son point culminant, situé au front du Haut Glacier d'Arolla, vous allez vous immerger dans un univers impressionnant où les phénomènes glaciaires prennent une dimension à couper le souffle.



Illustres représentants des paysages alpins, les glaciers ont de tout temps fasciné l'homme. Utilisés depuis toujours, les services qu'ils ont rendus ont évolué au fil des siècles. Ils ont été initialement exploités pour leur glace : à la fin du XIX^e siècle, la glace de certains glaciers suisses était expédiée jusqu'à Lyon, Marseille, ou même Paris ! Ils sont aujourd'hui essentiellement utilisés pour leurs vertus récréatives et touristiques, ainsi que pour produire de l'énergie hydroélectrique.

24

sentier glaciologique d'Arolla

sentier glaciologique d'Arolla

5

23

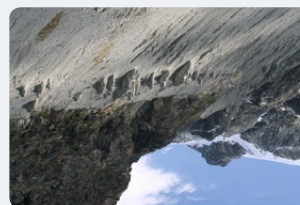
sentier glaciologique d'Arolla

sentier glaciologique d'Arolla

9

remarques personnelles

1 Bien que les glaciers aient marqué de leur empreinte l'ensemble du terrain alentour, le sentier didactique à proprement parler débute au front du Haut Glacier d'Arolla (cf. p. 7). Chemin faisant, prenez le temps de contempler ce paysage et de déceler les témoignages du passage des glaciers qui, dans des temps plus froids, s'aventureraient bien plus bas qu'aujourd'hui.



Les glaciers se retirent des vallées alpines, laissant derrière eux un désert minéral

Depuis quelques décennies, c'est également le sort de ces molosses qui retient l'attention du public. Année après année, les glaciers disparaissent inexorablement des panoramas de nos vallées pour se retirer tels des ermites vers les plus hautes cimes des Alpes. Avant qu'ils aient intégralement fondu, cet itinéraire vous propose de partir ici à la rencontre de quelques-uns d'entre eux.

Depuis les sommets environnants, les glaciers d'antan s'écoulaient en aval bien au-delà d'Arolla. Vingt kilomètres plus au nord, à Euseigne, les célèbres «pyramides» témoignent de ces temps reculés. Elles faisaient à l'origine partie d'une épaisse moraine, qui a été fortement érodée. Ces «cheminées de fées» doivent leur existence à de gros blocs rocheux qui ont empêché la pluie d'éroder le sol juste en-dessous d'eux, alors que partout autour, la moraine diminuait d'épaisseur.



Vallée en «U» typique, surplombée par des «épaulements» (1)



Pyramides d'Euseigne

Bien plus loin, dans le Moyen Pays (le Plateau), d'énormes rochers dispersés ça et là, les «blocs erratiques», racontent la même histoire. Arrachés aux Alpes, ces fidèles compagnons des glaciers ont été transportés pendant des millénaires. Ils ont fini par être abandonnés sur place lorsque les glaces se sont retirées.

Les Alpes et les régions aux alentours regorgent ainsi de témoins de ces temps plus froids. Bien des yeux ne les perçoivent pas, alors qu'ils ont tous quelque chose à nous apprendre sur l'histoire et la vie de ces magnifiques paysages. Parmi ces témoins comptent aussi les nombreux blocs rocheux visibles dans les parcs publics de Lausanne ou de Genève.

Fin Rejoignez Arolla.

22 sentier glaciologique d'Arolla

12 sentier glaciologique d'Arolla

La paroi faisant face à l'usine présente ainsi une succession de roches moutonnées. De même, les flancs de la vallée sont recouverts de moraines qui deviennent difficiles à deviner. En regardant le Mont-Collon, l'observateur aguerri saura aussi identifier un profil en U, dont la limite supérieure, l'épaulement, correspond à celle de la glace lors des grandes glaciations.



Alors qu'en cet endroit le vert de la forêt succède au gris des moraines, les glaciers semblent déjà bien loin. Et pourtant, en scrutant le paysage on peut déceler de nombreuses traces glaciaires. Elles témoignent d'un temps où seules les plus hautes cimes émergeaient de la glace, l'époque des grandes glaciations.

7 des paysages insoupçonnés glaciaires

se rendre au haut glacier d'Arolla

Situé en haute montagne, ce parcours nécessite une certaine condition physique. Cependant, la plupart des éléments décrits pourraient aussi être abordés au pied du Bas Glacier d'Arolla ou encore au Plan de Bertol. Selon votre endurance et les conditions météorologiques, sentez-vous libres de rebrousser chemin en tout temps: vous en profiterez tout autant.



Depuis le parking, enfoncez-vous vers le fond de la vallée en direction du Mont-Collon. Traversez le pont qui enjambe la Borgne d'Arolla. Le sentier part ensuite sur la droite. Suivez les indications «Cabane Bertol» du tourisme pédestre. Le chemin s'élève sur le flanc est de la vallée, offrant un splendide panorama sur le Bas Glacier d'Arolla.

sentier glaciologique d'Arolla 7

sentier glaciologique d'Arolla 8

Balisage de l'itinéraire sur le glacier



Attention: une fois au bord du torrent, le tracé du chemin n'est plus perceptible de manière continue. La signalisation du tourisme pédestre devient bien et blanc, ce qui indique que vous entrez sur un itinéraire de haute montagne. Veuillez lire les recommandations affichées sur le poteau qui marque la limite des deux balisages.

Transition entre les deux types de sentiers



Au niveau des restes de construction - liés aux anciens travaux de la Grande Dixence - situés à l'extrémité des câbles tendus au dessus de la vallée, le sentier quitte le flanc de coteau pour monter au milieu du versant. Quelques centaines de mètres plus haut, à la bifurcation du tourisme pédestre, suivez les indications «Haut Glacier d'Arolla». Le chemin traverse ensuite un replat avant de redescendre. De là, rejoignez le front du glacier.

Prenez alors soin de ne pas quitter le chemin. Le glacier peut se cacher sous le sol à certains endroits et renfermer des crevasses invisibles. La plaine où s'écoule la rivière peut également s'avérer dangereuse, en raison des sables meubles.

9 Les glaciers, témoins du climat

Comme en témoignent les moraines visibles qui vous entourent, le climat a commencé à se réchauffer il y a bien longtemps. La découverte de moraines semblables situées à des centaines de kilomètres des glaciers actuels démontre que la Terre a connu des épisodes glaciaires anciens. Mais les glaces peuvent aussi nous renseigner sur l'évolution récente du climat.



Les glaciers actuels fournissent de précieux indices. Les précipitations de chaque année s'y emparent, constituant comme un milléfeuille. Chaque couche détient des informations, en particulier par son épaisseur, voire aussi grâce aux bulles d'air qui y sont emprisonnées. Ces données permettent de recueillir des informations sur l'évolution du climat récent.

20 sentier glaciologique d'Arolla

61 sentier glaciologique d'Arolla

Il apparaît ainsi que la planète a connu un refroidissement entre le milieu du XVI^e et du XIX^e siècle, le «Petit Age Glaciaire». Il a entraîné une nouvelle avancée des glaciers et la formation des dernières moraines, telle que celle qui est appuyée ici contre les flancs de la vallée.



Comme les arbres, les glaciers présentent des «cernes» annuels, qui fournissent de précieux renseignements sur le climat passé



Cette moraine témoigne de la position du glacier à la fin du Petit Age Glaciaire

7 Reprenez votre descente. S'il vous reste des forces, vous pouvez encore faire un détour par le front du Bas Glacier d'Arolla, sur votre gauche après le pont. Arrêtez-vous ensuite à la hauteur de l'usine hydroélectrique.

1 une vie de glacier

Vous voici au front du Haut Glacier d'Arolla. Même si le point de vue ne vous permet pas de le voir en entier, ses deux extrémités apparaissent clairement. Leur différence de couleur, entre un blanc éclatant et un gris plus ou moins clair, témoigne de deux phénomènes liés aux glaciers: l'accumulation de neige et sa fonte.



A partir d'une certaine altitude, les précipitations tombent sous forme de neige toute l'année. Les températures estivales ne parviennent pas à la faire fondre entièrement et elle s'accumule année après année. La partie supérieure du glacier reste ainsi blanche en permanence. Elle est appelée «zone d'accumulation».

Peu à peu, cette neige se transforme en glace. Une fois tombés, les flocons se soudent entre eux, formant une couche d'une plus grande cohésion. Au fil du temps, la neige devient de plus en plus dense, jusqu'à devenir – après plus de 15 ans! – de la glace.

sentier glaciologique d'Arolla

9

sentier glaciologique d'Arolla

10

2 Revenez sur vos pas jusqu'à la limite entre les deux types de signalisation du tourisme pédestre.



de l'année
Au sommet du glacier, la neige ne fond presque pas et reste immaculée tout au long



«zone d'ablation». grisâtre à cette partie, appelée surface. Elles donnent une teinte glacier contient s'accumulent à sa disparaît, les impuretés que le qui tombe. Alors que la neige/glace est supérieure à la quantité de neige l'épaisseur de neige/glace qui fond Vers le front du glacier, au contraire,

Les zones d'accumulation et d'ablation sont séparées par la

«ligne d'équilibre». A cet endroit, la fonte est compensée par l'apport de neige fraîche. Cette ligne est formée par la limite de la neige qui n'a pas fondu à la fin de l'été. Son altitude varie chaque année selon la température de l'air, et d'un glacier à l'autre en fonction de la pente et de l'exposition au soleil.

Vers le front du glacier, la diminution de l'épaisseur de glace fait ressortir les roches

La forme arrondie de ces bandes révèle de plus que la vitesse d'écoulement des glaciers est supérieure en leur centre qu'en leurs bords, qui sont freinés par la roche.



Glacier suspendu

Le dernier glacier (4), dit «de vallée», est le Bas Glacier d'Arolla. Sa surface chaotique indique une importante cassure dans la pente, à laquelle il n'a pas pu s'adapter en se déformant. Depuis cet endroit où il se casse, il est formé d'une alternance de «séracs» et de crevasses. Arrivés au bas de la pente, ces blocs se ressoudent entre eux pour former sa «langue glaciaire».



Séracs et crevasses

6 Continuez votre chemin en direction d'Arolla. Arrêtez-vous en bas des «lacets», à la hauteur de la langue terminale du Bas Glacier d'Arolla. Cette partie du tracé s'effectue en grande partie sur une ancienne moraine. Sa limite supérieure (repérable à la différence de sol et de végétation) se situe à peu près au niveau du premier lacet.

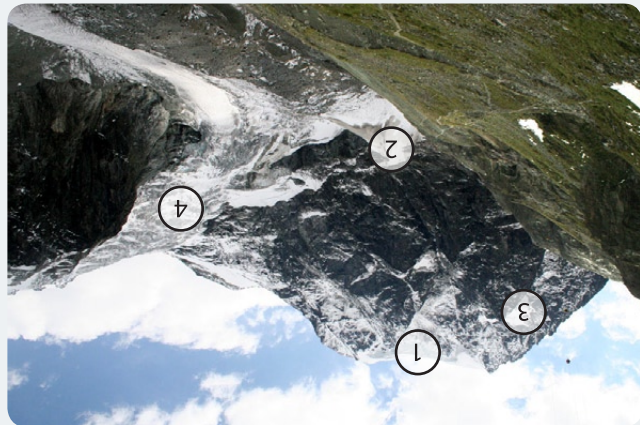
18

sentier glaciologique d'Arolla

17

sentier glaciologique d'Arolla

Le premier glacier visible (1) est de type «calotte glaciaire». Il recouvre le sommet du Mont-Collon. Sa surface est relativement plate et il ne présente pas de zone d'ablation. Perché sur la partie supérieure de la montagne, il ne s'écoule pas. Sa paroi laisse toutefois échapper des blocs de glace, ou séracs. En s'accumulant à son pied, ils forment un deuxième glacier (2), dit «régénéré», qui ne survivrait pas sans eux. Un troisième glacier (3), dit «suspendu», se trouve sur la face est du Mont-Colon. Il présente une caractéristique intéressante: une alternance de bandes claires (formées par la neige immaculée tombée en hiver) et foncées (dus à l'accumulation des impuretés abandonnées par l'eau de fonte durant l'été).



Le panorama depuis cet endroit offre une vue sur quatre différents glaciers. Dans les Alpes, rares sont les endroits comme le Haut Val d'Arolla qui permettent l'observation d'une telle diversité glaciaire.

5 une famille de glaciers

2 de la glace à l'eau

Cette grande plaine recouverte de sable et de gravier située au front du glacier est appelée un «sandur». Elle a été formée au fil des ans par le torrent qui sort du glacier durant l'été. Attention: il n'est pas prudent de s'y aventurer, car les sandurs peuvent receler des sables meubles, voire mouvants!



Les cours d'eau de haute altitude, issus des glaciers, n'existent que quelques mois par année, durant l'été, contrairement aux rivières de plaine. Du printemps à l'automne, avec un pic en juillet-août, la température de l'air entraînent des précipitations sous forme de pluie et font fondre une partie de la neige qui s'est accumulée en altitude sur le glacier.

Cette eau s'écoule à la surface, à l'intérieur et au-dessous du glacier en un réseau de petits ruisseaux qui se rejoignent en aval pour former un ou plusieurs cours d'eau plus importants.

sentier glaciologique d'Arolla

11

sentier glaciologique d'Arolla

12

3 Continuez votre chemin vers Arolla sur quelques centaines de mètres jusqu'à ce que vous aperceviez la prise d'eau du torrent du Haut Glacier.

Il arrive également que l'accumulation des eaux de fonte et de ruissellement forment des poches d'eau au sein même du glacier. La rupture de telles poches, ainsi que les pluies torrentielles de l'été, donnent suffisamment de force aux rivières glaciaires pour déferler sur le sandur. Ces crues permettent aux différents bras de la rivière de sortir de leur lit et d'en creuser d'autres, répandant ainsi leurs sédiments. Malgré ces phénomènes soudains et saisonniers, le débit total annuel des cours d'eau glaciaires demeure constant d'une année à l'autre. Le barrage de la Grande Dixence, situé à une dizaine de kilomètres d'ici, recueille l'eau de cinquante glaciers (dont les deux glaciers d'Arolla). Cela représente 500 millions de m³ chaque année, dont 470 durant l'été.

Dans les Alpes, l'eau de la plupart des glaciers (dont les deux glaciers d'Arolla) est stockée dans des barrages pour fournir de l'électricité.

Au fil des saisons, les bras du torrent changent de place, déposent des sédiments dans toute la plaine.



Lorsqu'un glacier rencontre une zone de roches plus dures, il ne peut les raboter autant que celles environnantes. Après son retrait, une barre rocheuse, comparable à un col, persiste dans le paysage: un verrou.



Les roches moutonnées résultent de l'abrasion provoquée par le fluage du glacier

En amont du verrou, on trouve une zone surcreusée appelée «ombilic». Si le glacier ou la rivière qui s'en écoule ne parviennent pas à créer de brèche dans le verrou, un lac va occuper l'ombilic. C'est ce phénomène qui a donné naissance à la majorité des lacs de haute altitude.



Les blocs situés sous le glacier parviennent parfois à «rayer» les roches sous-jacentes, sous forme de stries

5 Continuez votre descente. Arrêtez-vous quelques centaines de mètres après le replat qui compte les restes d'une construction en béton - liée aux travaux de la Grande Dixence - lorsque vous avez un beau point de vue sur le fond de la vallée.

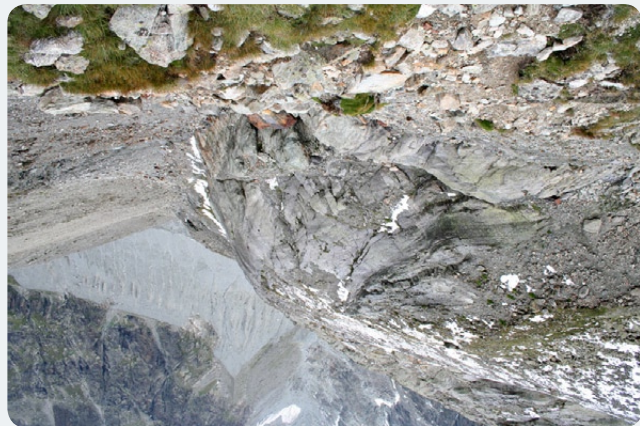
16

sentier glaciologique d'Arolla

51

sentier glaciologique d'Arolla

«auge glaciaire», dont le sommet est appelé «épaulement». le fond de la vallée, lui donnant une forme en «U» caractéristique d'une fil des millénaires, le glacier exerce une force abrasive considérable sur roche sous-jacente, elles transforment le glacier en papier de verre. Au Lorsqu'elles se trouvent à la base de la glace, en contact direct avec la taille varie entre celle d'une poussière et celle d'une voiture. modifié par leur effet abrasif. Leur glace est remplie d'impuretés dont Après leur passage, les glaciers révèlent un paysage amplement



Les signes du passage du glacier sont ici nombreux. Vous vous situez sur un «verrou», une barre rocheuse qu'il n'a pas réussi à raboter. Elle présente des «roches moutonnées» typiques, qui sont arrondies vers l'amont (au contact de la glace) et anguleuses vers l'aval (où la glace était en surplomb). Vous pouvez aussi y observer des «stries glaciaires», les entailles laissées par les blocs charriés par le glacier. Elles permettent de définir sa direction de fluage.

4 une glace abrasive

3 un géant en mouvement

Un désert de pierres a été créé ici le glacier. En se retirant, il a abandonné sur place les roches qu'il contenait. Car malgré les apparences, ce colosse de glace se déplace en permanence. Sous l'effet de la gravité, il se déforme et s'écoule imperceptiblement: il «flue». Ce phénomène, qui lui permet aussi de survivre en dessous de sa ligne d'équilibre, le transforme en un véritable tapis roulant qui transporte toutes sortes de matériaux rocheux vers l'aval.



A haute altitude, la succession de phases de gel et de dégel provoque la «gélifraction». L'eau s'infiltre dans les fissures des parois rocheuses et les élargit en se transformant en glace. Ce processus fait éclater la roche en de nombreux blocs que le glacier «récolte» et transporte, par fluage. Ces blocs voyagent à sa surface et dans ses crevasses jusqu'à son front, où ils sont déposés.

sentier glaciologique d'Arolla

13

sentier glaciologique d'Arolla

14

4 Continuez votre chemin sur quelques centaines de mètres jusqu'à la bifurcation située au bord du torrent. Prenez à droite pour remonter jusqu'au sommet de la moraine latérale. Observez alors les roches arrondies qui se trouvent sur votre gauche lorsque vous recommencez à descendre en direction d'Arolla.

On en distingue différents types, dont les moraines latérales (comme ici), les moraines frontales (qui sont souvent détruites par les torrents glaciaires) et les moraines médianes, qui se forment lorsque deux glaciers se rejoignent (comme sur le flanc est du front du Bas Glacier d'Arolla). Leur hauteur peut varier de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres!

Les roches arrondies à la montagne et transportées par le glacier forment des moraines



Les alternances gel-dégel entraînent une fracturation des roches, dont des blocs finissent par tomber sur le glacier



Lorsque le climat se réchauffe, le glacier recule et ces dépôts, comme ici, sont abandonnés sous forme de «tapis» de pierres. Lors des phases de refroidissement, au contraire, le glacier progresse et agit tel un bulldozer. Il repousse sur son front rocheux situés aux alentours, créant des moraines.