

# Le glacier

Géographie 5-6P

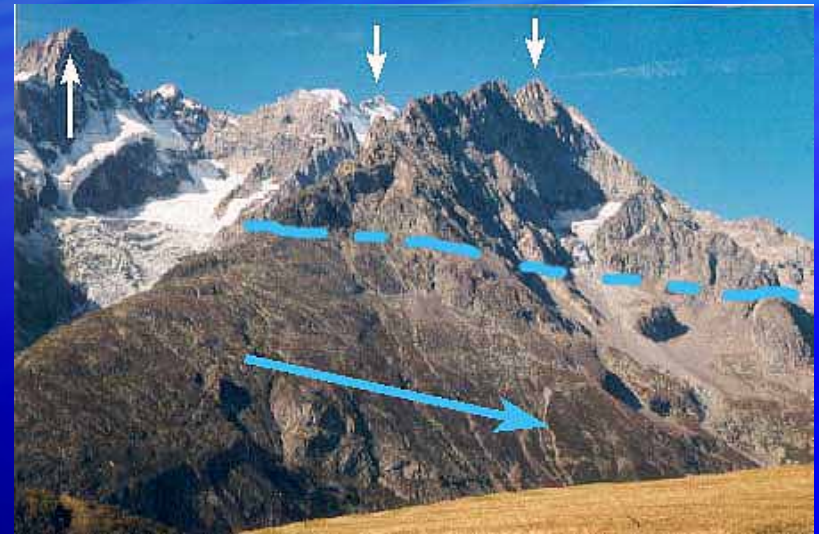
# Roches moutonnées



- Ces roches sont en granite. (Roche très dure)

# Roches moutonnées (2)

- Le glacier s'écoulait en-dessous de la ligne bleue, selon la flèche.
- Sous cette ligne, tout le versant de la montagne est uniformément recouvert de roches moutonnées.
- Au-dessus de la ligne, par contre, les pentes ont un aspect déchiqueté, en dents de scie, qui montre qu'elles ont été soumises uniquement à l'action du gel et du dégel.



# Verrou glaciaire (1)



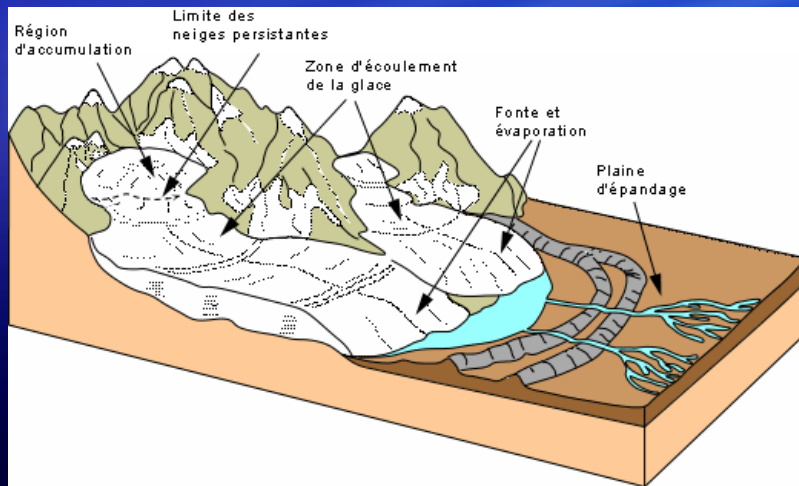
- Un verrou est une colline rocheuse, aux formes arrondies, obstruant en partie la vallée glaciaire et constituée d'une roche suffisamment dure pour que l'érosion sous-glaciaire, malgré sa puissance, n'ait pu la faire disparaître.
- Lorsqu'un glacier de vallée rencontre un obstacle au cours de sa progression (roche dure ou coude brutal de la vallée), il le façonne en verrou.
- Le verrou de roche dure (tracé en tiretés) laisse passer un cours d'eau.

# Verrou glaciaire (2)

- Le site du barrage d'Emosson (Valais, Suisse) : on distingue très bien (flèche) l'épaule de la rive gauche.



# Schéma d'un glacier alpin

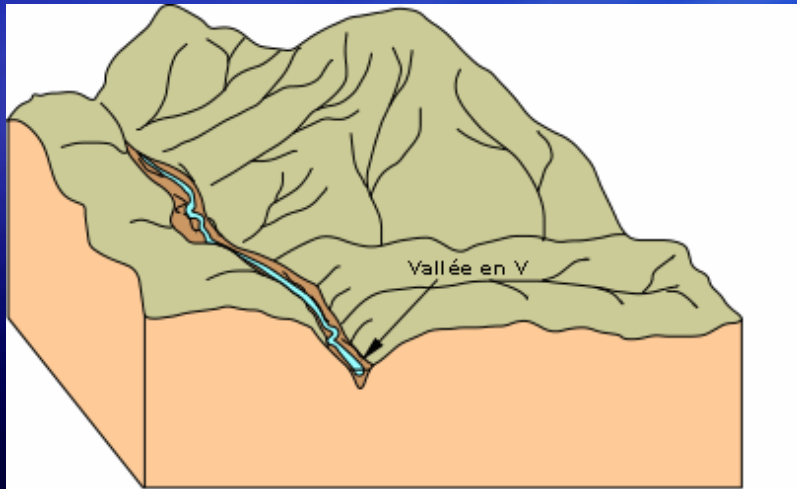


- Dans les secteurs montagneux qui se situent au-dessus de la limite des neiges persistantes, c'est-à-dire sous  $0^{\circ}\text{C}$  en moyenne, l'eau s'accumule sous forme de neige qui se compacte en glace.
- Mais la glace ne peut s'accumuler indéfiniment. Puisque les zones d'accumulation ne sont pas confinées, la glace s'écoule.
- Il peut paraître difficile de concevoir que la glace s'écoule, mais, en faisant intervenir le facteur temps, la glace se comporte comme un matériau plastique.
- Le poids du matériel à la zone d'accumulation initie et conduit l'écoulement de la glace en poussant sur toute la masse qui s'écoule.
- Cet écoulement est lent: 180 m/an pour les plus grands glaciers des Alpes, de 90 à 150 m/an pour les glaciers plus petits.

# Le glacier avance ou recule

- Le glacier se répand sur une certaine distance. Rendu à une altitude où les températures moyennes sont au-dessus de  $0^{\circ}\text{C}$ , il y a fonte et évaporation au front du glacier.
- Si les températures annuelles moyennes et le taux de précipitation demeurent assez constants sur une période de temps assez longue, soit plusieurs dizaines ou même centaines d'années, il s'établit un équilibre entre l'alimentation, la vitesse d'écoulement, et la fonte et évaporation au front, ce qui fait que le front du glacier demeure stationnaire.
- Si au contraire, il y a augmentation ou diminution des températures moyennes, le front recule ou avance.
- Sur le glacier et au front du glacier, la fonte de la glace produit des eaux de circulation qui distribuent les sédiments piégés dans le glacier et forment, à l'avant du glacier, une plaine d'épandage.

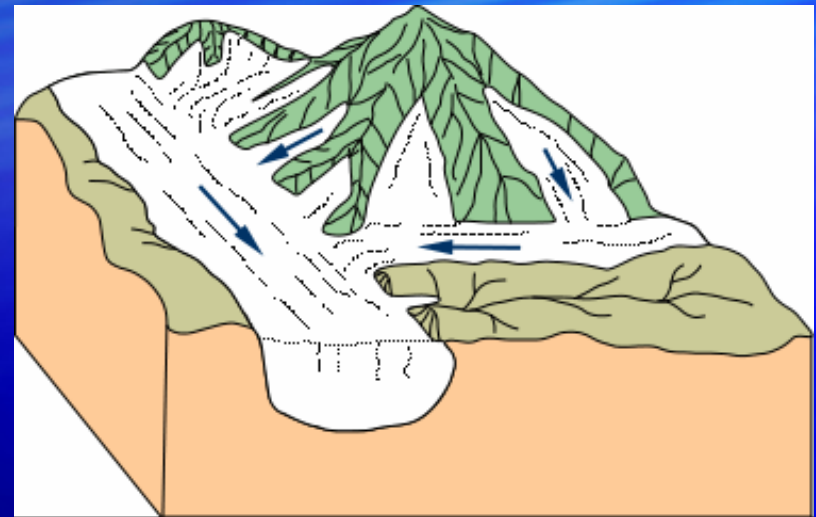
# Vallée en V



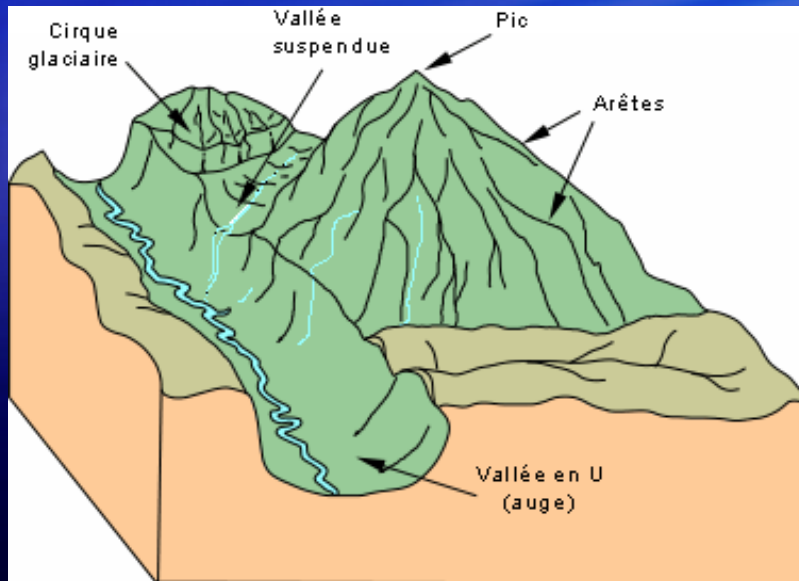
- Les glaciers alpins sculptent la montagne d'une manière bien caractéristique, facilement reconnaissable.
- Les glaciers empruntent souvent un relief déjà modelé par les cours d'eau. Rappelons que les vallées creusées par les cours d'eau ont un profil en V.

# De la vallée en V à la vallée en U

- Durant la glaciation, l'écoulement des glaces creuse à nouveau les vallées.
- L'épaisseur d'un glacier se mesure généralement en plusieurs dizaines, parfois même jusqu'à quelques centaines de mètres.
- C'est une masse importante qui agit sur la roche de fond comme un bulldozer.
- Le creusement n'est pas instantané, mais se fait progressivement à mesure de l'écoulement sur de longues périodes de temps.
- Progressivement, vont se creuser des vallées qui peuvent atteindre des centaines de mètres de profondeur.
- Ces vallées auront un profil bien caractéristique en U.



# La vallée en U



- Après la fonte des glaces, on aura un paysage de cirques glaciaires (anciennes zones d'accumulation de la glace), de vallées dites en U (auges glaciaires), de pics et d'arêtes délimitant des vallées suspendues résultant du creusement par des glaciers plus petits venant se fondre dans le glacier principal.
- Le sol et le sous-sol portent la marque des glaciers: les roches sont moutonnées (arrondies par le frottement), ou cannelées, ou encore striées par les cailloux entraînés dans la glace, ce qui permet de déterminer la direction et le sens d'écoulement de la glace une fois le glacier disparu.

# Photo de vallée en U (1)

- Dans le val d'Aoste, en Italie



# Photo de vallée en U (2)

- Une vallée glaciaire typique, en France (Haute-Savoie).



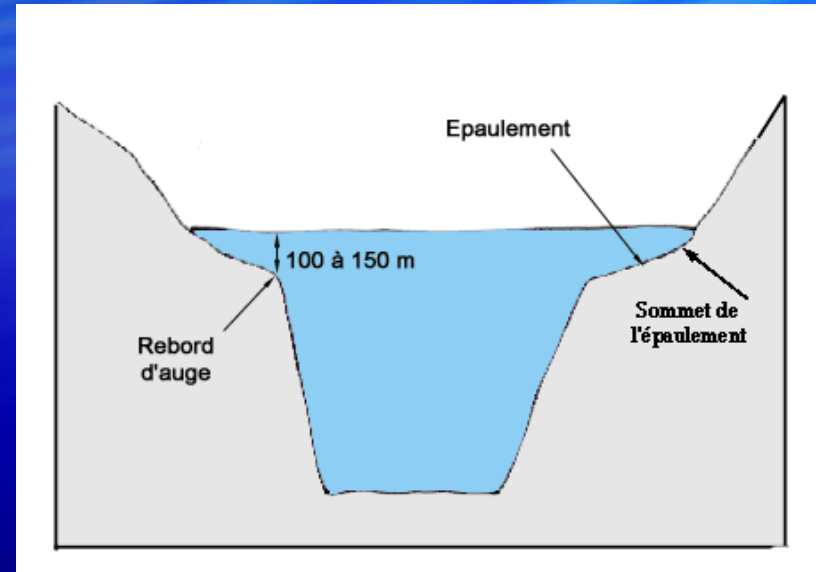
# Photo de vallée en U (3)



- Le Val di Campo (Tessin, Suisse) est un autre exemple d'auge (ou vallée en U)

# Profil d'une vallée glaciaire en U

- La surface du glacier, au maximum des glaciations, ne s'établissait pas au niveau du rebord d'auge, mais elle le dépassait de 100 à 150 m, ainsi que le montre la présence quasi générale sur l'épaulement de dépôts morainiques, de roches moutonnées, de stries et de sillons marginaux d'épaulement.
- La glace s'élevait approximativement à une cinquantaine de mètres au dessus du sommet de l'épaulement.



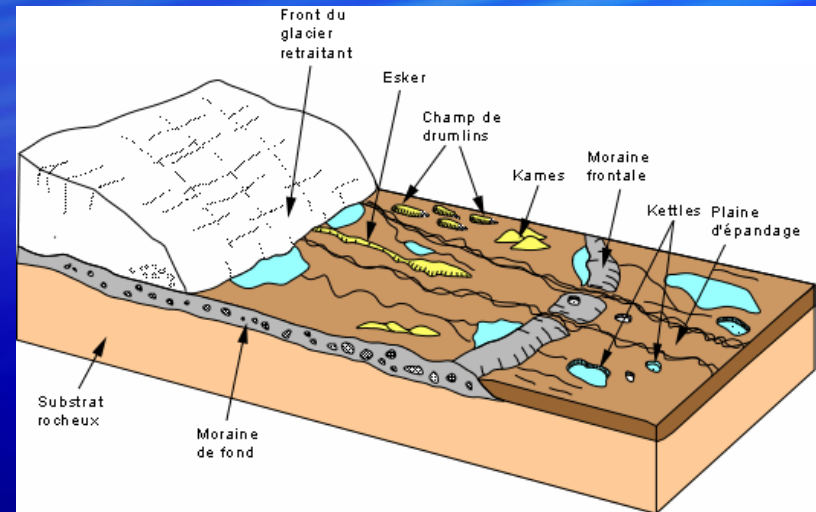
# Le profil en photo

- La forme en U de la vallée, avec ses flancs d'auge et ses épaulements est bien visible.

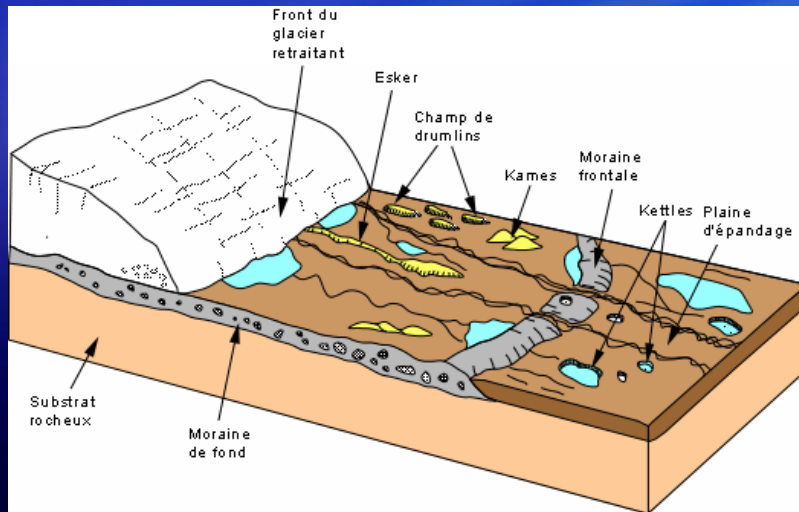


# Les moraines (1)

- Le glacier arrache des matériaux au sol ; tout ce matériel produit directement par l'action de rabotage de la glace sur la roche porte le nom général de moraine.
- Les eaux de fonte du glacier redistribuent les matériaux glaciaires sur une plaine d'épandage; il y a tout un cortège de dépôts qu'on dit fluvio-glaciaires.
- Le retrait du glacier laisse sur place tous ces dépôts qui caractérisent les paysages glaciaires.



# Les moraines (2)



- Moraine frontale: dépôt formé au front du glacier, quand le glacier a atteint son avancé maximum et qu'il est stationnaire. Ce dépôt naît par l'amoncellement des fragments rocheux de toutes tailles arrachés au sous-sol et au sol, par le glacier.
- Moraine de fond: dépôt morainique sous le glacier.
- Moraine latérale: dépôt morainique sur les bords du glacier.

# Les moraines (3)

- La moraine de la rive gauche du glacier présente deux crêtes.



# Les moraines (4)



- La moraine de la rive droite de ce glacier possède 3 crêtes, numérotés de 1 à 3 sur la photo; une quatrième crête est en formation (repère 4).

# Stries

- Stries sur une dalle.
- Les stries montent de la droite vers la gauche, montrant que le glacier s'élevait pour franchir ce verrou (flèches), avant de rejoindre la vallée.



# Après le glacier (1)

- Le glacier a fondu, laissant des traces particulières sur la roche.



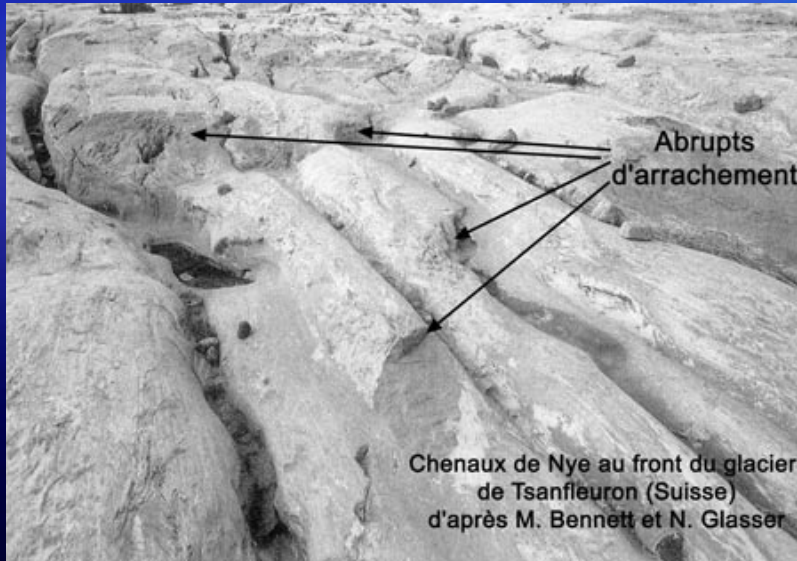
# Après le glacier (2)

- Roches usées par le passage du glacier.



# Après le glacier (3)

- Erosion des roches due au passage du glacier.



# Sources

- [http://www.paysagesglaciaires.net/site%20source/Photos\\_complementaires/moraines\\_multiples.html](http://www.paysagesglaciaires.net/site%20source/Photos_complementaires/moraines_multiples.html)
- [http://www.paysagesglaciaires.net/site%20source/Pages\\_2/9\\_Vallees.html#auge2](http://www.paysagesglaciaires.net/site%20source/Pages_2/9_Vallees.html#auge2)
- [http://www.paysagesglaciaires.net/site%20source/Pages\\_2/6\\_Formes\\_mineures.html](http://www.paysagesglaciaires.net/site%20source/Pages_2/6_Formes_mineures.html)
- <http://www.ggl.ulaval.ca/personnel/bourque/s3/glaces.html>
- [http://morphoglaciaire.free.fr/site\\_source/Pages\\_2/92\\_vallees\\_profil\\_en\\_long.html](http://morphoglaciaire.free.fr/site_source/Pages_2/92_vallees_profil_en_long.html)
- [http://www.paysagesglaciaires.net/site%20source/Photos\\_complementaires/roches\\_moutonnees.html](http://www.paysagesglaciaires.net/site%20source/Photos_complementaires/roches_moutonnees.html)