

Dimanche 28 août 2022 : la découverte d'un glacier rocheux



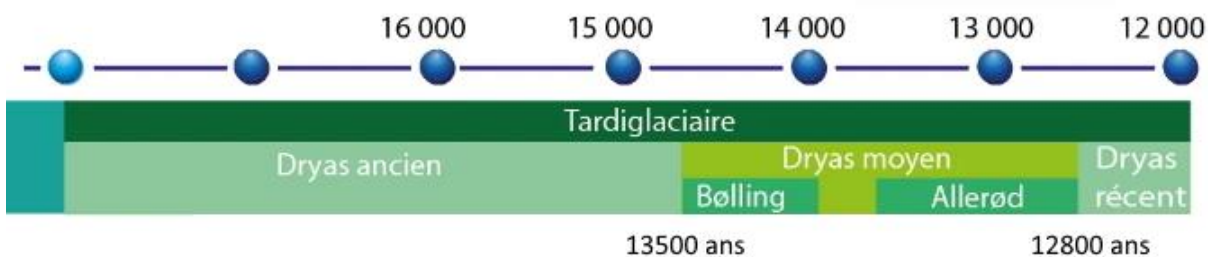
Pilotés par Bernard Francou, glaciologue, directeur de recherche émérite, nous sommes partis pour le col du Lautaret, où nous nous sommes garés. Notre objectif : la découverte d'un objet géologique inconnu de la majorité des A.P.B. Gistes présents, un glacier rocheux actuel, en l'occurrence celui de Laurichard. Nous étions également à la recherche des traces du dernier maximum glaciaire.

I) Un peu de chronologie

Le Tardiglaciaire, situé entre 18000 et 12000 BP (Before Present) environ, est subdivisé en quatre périodes climatiques : Dryas ancien, Bølling, Allerød et Dryas récent et correspond dans le calendrier archéologique à la fin du Paléolithique récent.

Le « Présent » correspond à 1950 ... car à partir de là, l'atmosphère est trop polluée par les essais nucléaires (Tritium en particulier) pour qu'on puisse réaliser des datations.

- Le Dryas ancien est une période froide.
- Le Bølling-Allerød dure environ 2000 ans et correspond à un petit réchauffement.
- Au Dryas récent, la température diminue de 3 à 4 °C au niveau des Alpes, mais avec un climat assez sec et il y a mise en place d'un glacier rocheux, celui de Laurichard. La datation a été faite au Béryllium 10. Pour replacer le Tardiglaciaire dans l'échelle des temps géologiques :



TERTIAIRE		QUATERNAIRE									
		PLEISTOCENE								HOLO CENE	
BIBER	DONAU	I. G.	GÜNZ	I. G.	MINDEL	I. G.	RISS	I. G.	WÜRM		POST GLACIAIRE
IG pour InterGlaciaire											
		Dryas ancien		Bølling		Allerød		Dryas récent			
		13500 ans		12800 ans							

II) Ce que l'on voit et déduit sur le terrain

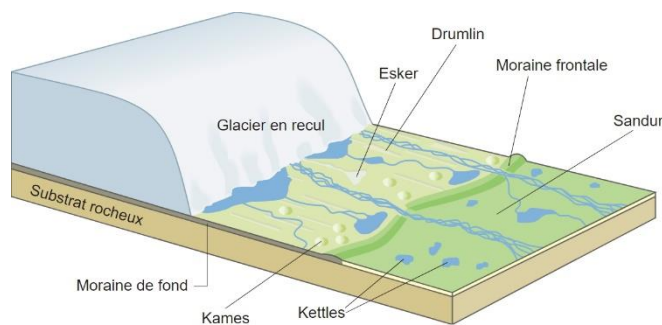
Arrêt 1 au niveau du parking du col.

Au niveau du col du Lautaret, il y a eu **transfluence glaciaire** jusqu'à -15000 B.P environ.

Transfluence : c'est lorsqu'un glacier déborde et envoie une partie de sa glace dans le bassin versant voisin.

Le **glacier de la Romanche** était alimenté en grande partie par les hauts sommets des Ecrins. Ce grand glacier rejoignait ceux de l'Isère dans la plaine de Grenoble [entre -30000 et -19000 BP] et allait jusqu'à l'aéroport St Exupéry à Lyon. Lors du dernier stade de la dernière glaciation (au Würm), l'ampleur des glaciers était maximale, les cols étaient sous la glace ... et le glacier de la Romanche débordait vers le sud-ouest, dans la vallée de Monétier.

Dans les moraines, on trouve des blocs granitiques des massifs cristallins et on observe des moraines de fond, sculptées par la glace, présentant des « moulures » appelées drumlins.



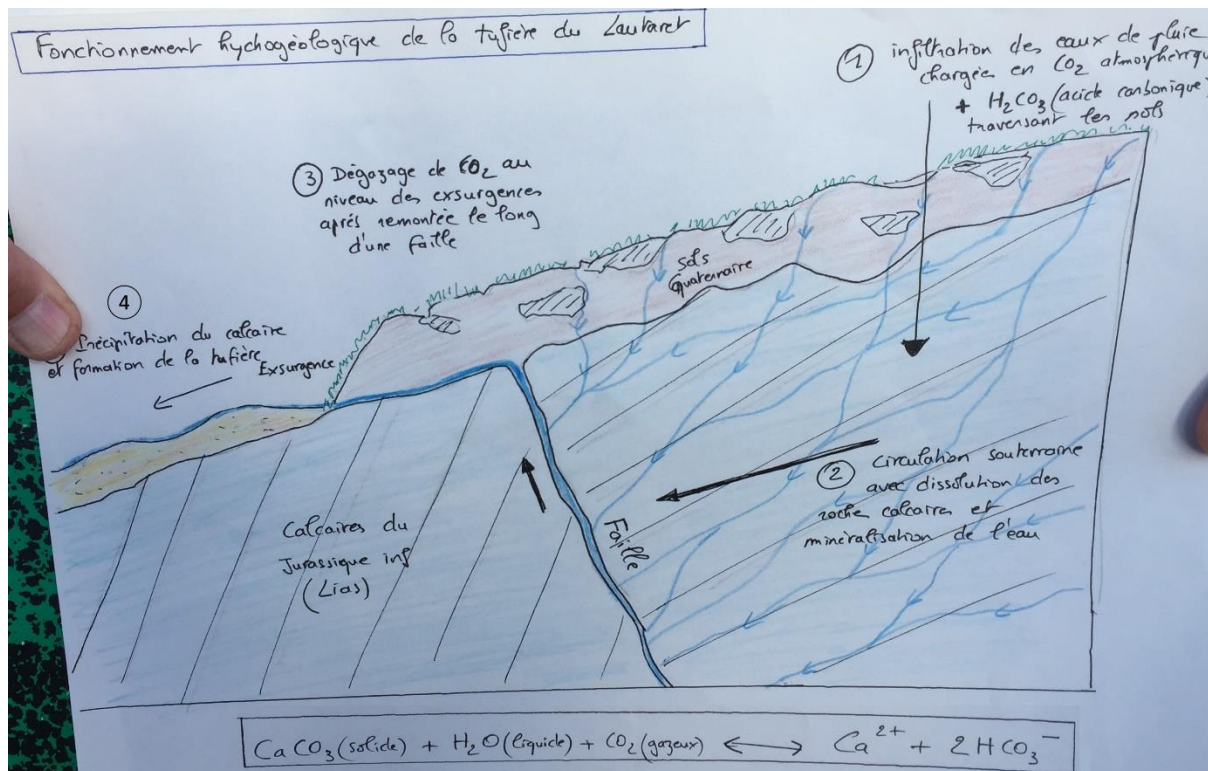
Un peu de vocabulaire

Un drumlin (du gaélique « druim », signifiant « colline ») est une colline allongée constituée par les restes de la moraine de fond d'un ancien glacier.

Le glacier de Monétier rejoint le glacier de la Clarée, tous deux constituent alors le **glacier de la Durance**.

- * L'épaisseur de ce glacier, au niveau de l'actuel lac de Serre-Ponçon, est de 600 à 700 m.
- * A Gap, transfluence vers la vallée du Drac
- * La moraine terminale du glacier au Würm, donc l'avancée maximale de ce glacier, se situe au Poët, 20 km en amont de Sisteron.
- ✓ A partir de **- 22000 ans** environ, le glacier du Würm recule rapidement et vers - 18000 ans, 70 % de la glace a fondu.
- ✓ La fin de la transfluence a lieu **entre 16000 et 15000 ans**.

- ✓ **A partir de 14000 ans**, les glaciers régressent et se réfugient dans les cirques supérieurs. Au même moment se forment des tuffs calcaires, visibles à gauche du jardin botanique (depuis le parking). Dans ces tuffs ont été emprisonnés des pollens, de pins à crochets et d'aulnes en particulier. Ces tuffs calcaires sont des travertins, liés à l'émergence de sources souterraines sursaturées en CO_3Ca . Ils montrent donc l'existence d'eau liquide à cette période. L'eau sursaturée en CO_3Ca arrivant en surface subit une diminution de pression, qui fait précipiter le carbonate de calcium.



Ces tuffs sont liés à la faille de la Durance, qui est une faille tardive (post-collision). On retrouve de tels tuffs le long de la faille : à la Liche des Chamois (Monétier), au Plan de Phazy (près de Guillestre).

- ✓ **13500 à 12500 ans** : stade de Bølling-Allerød, période relativement chaude, assez comparable au climat de la première moitié du XX^e siècle. Les écosystèmes forestiers se développent vers 2200-2300 m d'altitude. La circulation thermohaline reprend (Gulf Stream), car les calottes glaciaires ont reculé et envoient moins d'eau froide dans les eaux nord-Atlantique.
- ✓ **De 12800 à 11700 ans**, un grand froid s'installe : les températures chutent de 3 à 4°C, ce qui est énorme. Les glaciers redescendent jusqu'à 2000 m d'altitude (au niveau du col du Lautaret). C'est ce qui structure les paysages alpins actuellement situés à plus de 2000 m. Le climat est alors plus sec et des glaciers rocheux, tel celui de Laurichard, peuvent se mettre en place.

Arrêt 2 : après une petite montée, vue sur le glacier rocheux de Laurichard

Le glacier se situe dans le Massif du Combeynot, un ensemble de sommets du massif des Écrins, dans les Hautes-Alpes. La Guisane, affluent de la Durance, prend sa source au Col du Lautaret, sur le versant N des

Pics de Combeynot. Le massif est une écaille composée d'un socle cristallin dotée d'un cœur de granite (à cristaux roses d'orthose et verts de biotite chloritisée), enveloppé au nord et à l'est par une chape de gneiss.



Granite
du Combeynot

Le glacier rocheux du Laurichard est une langue d'éboulis gonflée de glace sur 600 m de long et 40 mètres d'épaisseur. Il est entre 2650 et 2450 m d'altitude, au pied d'une haute paroi exposée au nord. On l'atteint en une heure de marche à partir du col du Lautaret.



Définition d'un glacier rocheux

Un glacier rocheux est un mélange de cailloux et de glace, protégé des chaleurs estivales par 4 à 5 mètres de cailloux, très grossiers en surface. Cette masse de débris rocheux contient de la glace en quantité suffisante pour que le « mélange » s'écoule sur la pente sous l'effet de la pesanteur. Les vitesses, bien plus lentes que celles des glaciers, sont de l'ordre de quelques décimètres à quelques mètres par an. Contrairement aux glaciers, les glaciers rocheux ne voient pas leur front reculer, ces derniers ne peuvent que progresser vers l'aval. Certains, âgés de plusieurs milliers d'années, atteignent plusieurs kilomètres de long.

C'est bien un glacier et non un éboulis, car il se déplace : le glacier du Laurichard se déplace chaque année d'environ 40 cm dans sa partie haute, de 1.60 m dans sa partie centrale (la plus raide) et de 5 cm dans sa partie basse. Lorsqu'un glacier rocheux arrive en butée, soit il s'épaissit, soit il change de direction : c'est le cas ici, le glacier prend la direction de la combe.

Le gel permanent du sol ou pergélisol est souvent à l'origine des glaciers rocheux. On parle de pergélisol lorsque le sol (formation superficielle) est gelé pendant au moins un an.

Comment sait-on qu'il y a bien de la glace ?

- Soit par mesure de la résistivité, car celle de la glace diffère de celle des éboulis.
 - La glace est très mauvaise conductrice
 - Un éboulis est très conducteur
 - Un ensemble glace + roches a une conductivité intermédiaire
- Soit par géoradar

Conditions de mise en place d'un glacier rocheux :

S'il y a une grande différence entre l'isotherme 0° C annuel et la ligne d'équilibre glaciaire, il existe un étage périglaciaire important, donc une zone où le froid peut pénétrer profondément dans le sol. C'est là que se forme le glacier rocheux. Dans les Alpes, un glacier rocheux se forme donc :

- Au-dessus de 2500 m (entre 2800 et 3000 m d'altitude peuvent coexister glaciers rocheux et glaciers blancs)
- Principalement en versant ubac

Pour rappel, la **ligne d'équilibre glaciaire** joint les points du glacier où le bilan de surface est nul. Elle délimite donc en amont la zone d'accumulation (bilan de masse positif) et en aval la zone d'ablation (bilan de masse négatif). En fonction des conditions climatiques l'altitude de la ligne d'équilibre peut varier.

Il existe deux théories :

1) le glacier rocheux est la forme de décrépitude d'un glacier noir (glace recouverte de débris rocheux).

Au Dryas récent, il y avait un glacier noir dans la combe de Laurichard. Ce glacier faisait 35 m d'épaisseur et était recouvert par 50 cm de cailloux.

Des névés subsistent tout l'été en haut d'un glacier rocheux. Des chutes de pierre ont lieu sur les névés, les recouvrant parfois complètement.

2) le glacier rocheux est la forme mobile d'un pergélisol.

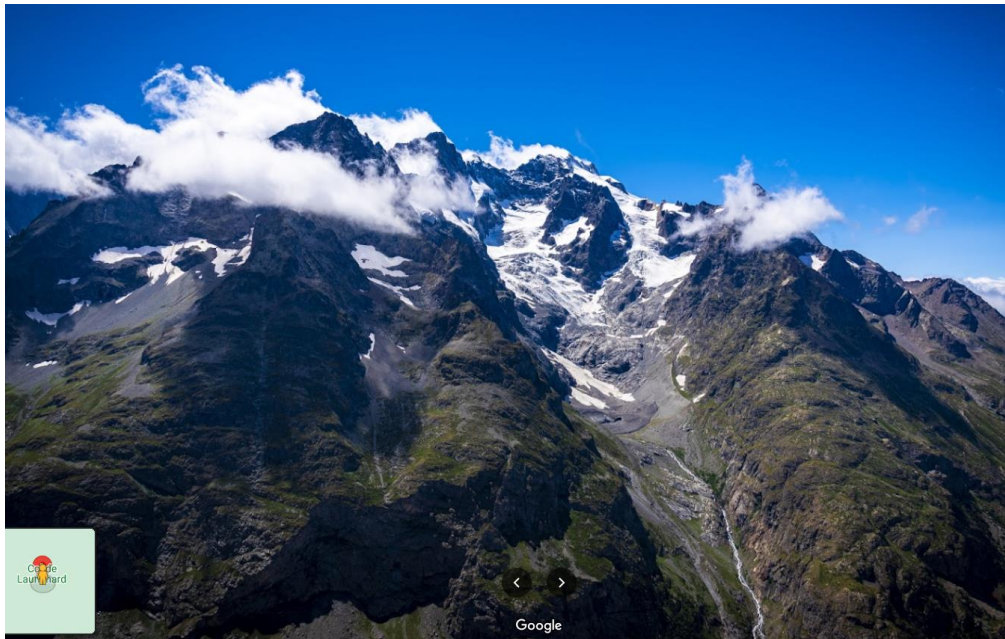
Dans tous les cas, le pergélisol permet le maintien et le fonctionnement du glacier rocheux.

Les glaciers rocheux sont très perméables. Ils se gorgent d'eau à la fonte des neiges – ce qui permet d'avoir **de l'eau en été**.

Les glaciers rocheux du Lautaret sont inactifs (ils ne bougent pas actuellement), mais on ne peut pas dire qu'ils sont fossiles, il leur reste peut-être un noyau de glace. Ce qui permet de le dire, c'est que la Guisane sort de ces glaciers rocheux ... et sa température est toujours inférieure à 5° C.

Dans le Mont Blanc, le Beaufortain, la distance entre la ligne d'équilibre des glaciers et l'isotherme 0° C est plus faible, il n'y a donc que 400 m d'étage périglaciaire, il y a beaucoup moins de glaciers rocheux.

Quel est l'effet d'un changement climatique rapide sur un tel glacier ?



Arrêt 3 : le col de Laurichard avec une vue splendide sur le glacier de la Meije

En été, la température à la surface des rochers peut atteindre 30° C, voire plus.

Cependant, dans le contexte actuel, de régression des glaciers ... les glaciers rocheux accélèrent. La vitesse d'écoulement a été multipliée par deux depuis les années 1980. Le réchauffement de la glace peut expliquer 1/3 de cette accélération. La glace étant à -2 ° C au maximum, elle fond facilement.

L'hypothèse est que lorsque le glacier fond, il y a davantage d'eau au niveau du bedrock (roches du fond), ce qui augmente la vitesse d'écoulement dans la partie centrale du glacier rocheux, tandis que la vitesse est lente sur les bords

La vitesse d'écoulement varie d'une année sur l'autre. Si la neige n'est pas tombée avant Noël, il fait plus froid, le glacier gèle profondément et la vitesse d'écoulement diminue. Si l'enneigement est précoce (dès le mois d'octobre) et que l'enneigement est tardif au printemps, la vitesse d'écoulement augmente.