

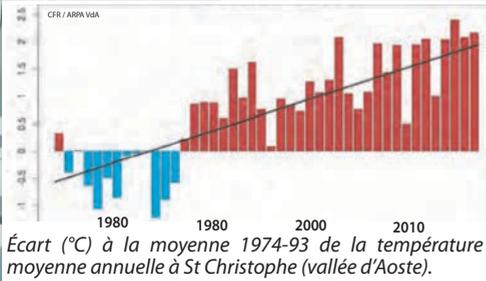
Alpinisme & Climat

Le changement climatique en haute montagne



Ça chauffe sur le Mont Blanc !

Depuis 1864 dans les Alpes : réchauffement des températures d'environ +2°C (contre 0.9°C à l'échelle globale) dû à une forte hausse des émissions de gaz à effet de serre et, très marginalement, à l'impact des cycles naturels.

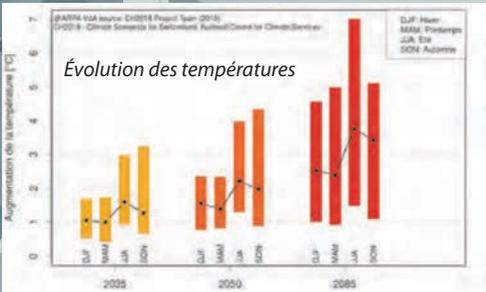


Changements observés

Autour du Mont Blanc depuis la fin des années 1980 : +0,2 à 0,5°C par décennie.

Forte augmentation de la fréquence des journées caniculaires.

Aucune tendance significative sur les précipitations annuelles mais la durée du manteau neigeux entre 1100 m et 2500 m s'est réduite de 5 semaines depuis les années 1970.



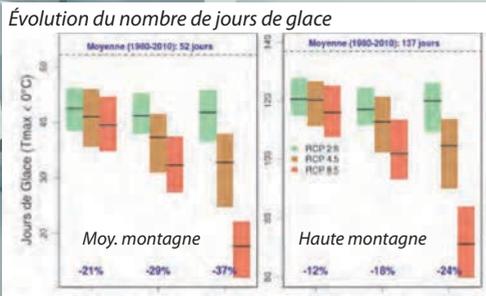
Changements attendus

► **2035** : +1 à 2°C (+1°C l'hiver et +1,5 à 2°C l'été); 6 à 10 jours caniculaires par an (contre 2 actuellement).

► **2050** : +2 à +3°C; en été, l'iso. 0°C va remonter de 300 m en dénivelée, passant de 3800 m aujourd'hui à 4100 m; 15 à 20 jours caniculaires par an.

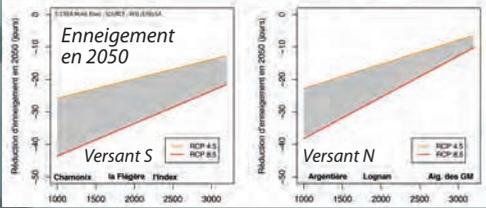
► **2100** : +3 à 6°C.

► **Précipitations** : la quantité totale ne devrait pas changer mais se répartir différemment entre les saisons et avec des extrêmes très marqués (tempêtes).



Impacts

Enneigement en 2050 à Chamonix, 1000 m : -25 à -45 jours; à 3000 m : -10 à -15 jours. Glaciers : accélération du recul (perte des glaciers alpins d'ici 2010 : jusqu'à 90 %). Permafrost : accélération de la dégradation et, par suite, de la déstabilisation des parois.

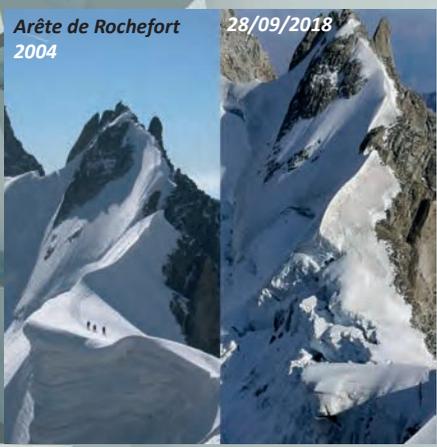




Alpinisme & Climat

L'alpinisme à l'épreuve du climat

Une synthèse sur la relation entre réchauffement climatique et alpinisme



Le constat

- Les périodes de bonnes conditions pour la pratique de l'alpinisme se décalent vers le printemps, l'automne et même l'hiver pour certains itinéraires. En été, elles deviennent aléatoires.
- La difficulté technique et la dangerosité des itinéraires augmentent.
- Pour le massif du Mont Blanc, les itinéraires sont affectés par 25 processus géomorphologiques et glaciologiques liés au changement climatique.

Conséquences sur la pratique

- Les accidents liés aux effets du changement climatique (écroulements rocheux, ponts de neiges plus fragiles, etc.) sont de plus en plus fréquents.
- La fréquentation de certains refuges diminue, notamment lorsque les canicules affectent les conditions de la haute montagne.
- Les alpinistes professionnels et amateurs sont aujourd'hui contraints d'adapter leur pratique en étant plus mobiles et plus réactifs aux conditions.

Préparer sa course...

- Se baser sur des informations les plus récentes possibles ; les conditions changent particulièrement vite.
- Attention aux périodes caniculaires qui entraînent une dégradation rapide des conditions.

Et pour demain?

Le changement climatique s'intensifie en lien avec les émissions de gaz à effet de serre. La pratique de l'alpinisme estival va donc être de plus en plus délicate et ne plus concerner que des pratiquants très avertis.



Alpinisme & Climat

Les « 100 plus belles » face au climat

1928 Tour Ronde (3792 m)
Face Nord



2017



Trident du Tacul (3639 m)
Voie Lépiney



L'alpiniste confronté aux affres climatiques

Gaston Rébuffat serait surpris de voir à quel point les courses sélectionnées en 1973 ont été transformées en raison du changement climatique !

Constat scientifique

- 25 phénomènes géomorphologiques et glaciologiques liés au changement climatique affectent les itinéraires.
- Les trois principaux sont : (i) le désenglacement du substratum rocheux (85 voies affectées), (ii) des rimays et des crevasses plus ouvertes (78), et (iii) l'augmentation de la pente des glaciers (73).
- En moyenne, chaque voie est affectée par 9 processus liés au changement climatique.

Conséquences sur la faisabilité des voies

- La difficultés technique et la dangerosité des voies augmentent avec l'élévation des températures.
- 2 itinéraires seulement restent inchangés depuis 1973.
- 26 itinéraires ne sont plus fréquentables en été.
- 3 itinéraires ont disparu : pilier Bonnatti (Drus); voie Lépiney (Trident du Tacul); école de glace des Bossons.
- Les voies en neige/glace sont les plus affectées.

Et pour demain?

Le changement climatique continue d'accélérer en lien avec les émissions de gaz à effet de serre, la pratique de l'alpinisme estivale va donc être de plus en plus difficile dans le futur et progressivement réservée à un public de plus en plus averti.

Préparer sa course...

- Le topo de 1973 n'est plus adapté à la réalité d'aujourd'hui.
- Se baser sur des informations les plus récentes possibles ; les conditions changent particulièrement vite.
- Attention aux périodes caniculaires qui entraînent une dégradation très rapide des conditions.



Alpinisme & Climat

Les « écoles » de glace

Apprendre à cramponner en 2020

L'école de glace est une découverte (ou un entraînement) des techniques de base de l'alpinisme : utilisation des crampons, maniement du piolet, marche encordée. Cette « approche de la haute montagne » est aujourd'hui rendue difficile en raison de l'évolution des langues glaciaires.

De 1200 à plus de 3200 m d'altitude!

► **1** - Site par excellence jusqu'au milieu des années 1990 : la langue terminale du **glacier des Bossons** (front à 1200 m d'altitude). Se terminant dans un secteur plat, la morphologie du front permettait des difficultés très variées.

En 30 ans, le glacier a perdu une longueur de plus de 1 km.
Le front est aujourd'hui inaccessible et très dangereux.

► À 1750 m d'altitude, le Plateau des Pyramides a lui aussi été abandonné car trop dangereux (chutes de séracs, avalanches).

► **2** - Les « écoles » se sont déplacées sur la **Mer de Glace**. D'abord réalisables en ½ jour, la journée est maintenant nécessaire compte tenu de :

- la perte d'épaisseur du glacier (-120 m sous le Montenvers depuis 1986), allongeant le temps d'accès,

- le développement d'une couverture détritique (couche de cailloux) sur toute la partie basse du glacier. Il faut donc marcher au-delà de « l'Angle » pour cramponner et rejoindre « les Moulins » pour trouver des portions raides.

► **3** - Le **glacier d'Argentière** (2500 m), le **col des Grands Montets** (3230 m), voire le **col du Géant** (3356 m, plutôt « école de neige ») sont maintenant privilégiés.

Les Pyramides



► **1**
Glacier des Bossons
Début du XXe siècle



Les Moulins



► **2** - Mer de Glace
Aujourd'hui



► **3** - Pentes du col
des Grands Montets

Préparer sa course... Mer de Glace : attention aux moraines instables lors de l'accès! Si la remontée du glacier est peu difficile, les crampons restent de rigueur.

Sites **3** : c'est déjà le domaine de la haute montagne avec ses contraintes (haute altitude) et dangers (crevasses, etc.).



Alpinisme & Climat

Accès aux refuges de haute montagne

Des échelles et de la caillasse !

Sur 30 accès étudiés, 80 % sont affectés par la perte d'épaisseur des glaciers et 70 % ont dû être équipés pour maintenir le refuge accessible.



► Couverture détritique de la Mer de Glace



► 90 m d'échelles au Montenvers (attention aux chutes de pierres)



► Passerelle himalayenne pour l'accès au refuge des Conscrits

Constat scientifique

- La perte d'épaisseur la plus importante est celle au niveau des langues glaciaires. À 1900 m, le niveau du glacier d'Argentière a baissé de 80 m entre 1994 et 2013.
- Les versants et les moraines récemment désenglacés sont de plus en plus hauts, raides et s'érodent à la faveur de chutes de pierres, d'écroulements et de glissements de terrains.
- Les langues glaciaires se couvrent progressivement de dépôts rocheux (la « couverture détritique »).

Conséquences sur la pratique

- Des câbles et des échelles sont nécessaires pour maintenir les refuges accessibles, notamment au niveau des transitions versant/glacier; il y a actuellement 650 m d'échelles dans le bassin de la Mer de Glace.
- Dans certains cas, des passerelles himalayennes sont nécessaires (ex. accès au refuge des Conscrits ou de Pannosière).
- Augmentation de la difficulté technique et de la dangerosité des accès.
- Les itinéraires sont souvent plus longs à parcourir.

Et pour demain?

La fonte des glaciers s'accéléralant, l'équipement et l'aménagement de nouveaux accès seront de plus en plus nécessaires.

Préparer sa course...

- Certains accès autrefois accessibles à des randonneurs nécessite aujourd'hui des compétences et du matériel d'alpinisme.
- Les moraines sont des secteurs particulièrement instables et dangereux qu'il convient de traverser avec prudence.



Climate change adaptation by spatial planning in the Espace Mont-Blanc region



Alpinisme & Climat

Retrait glaciaire & itinéraires rocheux



Mer de Glace vue depuis le Montenvers



Préparer sa course...

- Depuis 2012, les cartes IGN Top25 du massif du Mont Blanc (Chamonix - St Gervais) intègrent l'état du front des grands glaciers en 2008, mais pas à haute altitude!

- Attention aux topo-guides qui peuvent, en fonction de leur ancienneté, donner des informations erronées sur le pied des parois.

- Il est indispensable de se renseigner sur les conditions du moment.

Constat scientifique

- Les glaciers du massif du Mont Blanc ont perdu plus de 26 % de leur surface depuis le milieu du XIX^{ème} siècle.
- Les langues glaciaires ont perdu plusieurs dizaines de mètres d'épaisseur depuis le milieu des années 1980, voire 120 m comme dans le cas de la Mer de Glace en aval du Montenvers.
- Ce retrait n'est pas lié à une faiblesse de l'accumulation de neige mais à une très forte ablation (fonte), en particulier à l'occasion des étés caniculaires de plus en plus fréquents.

Les voies s'allongent !

Conséquences à moyenne...

- ▶ Apparition de nouvelles longueurs
- ▶ Augmentation du niveau technique des voies en raison de départs maintenant souvent plus raides
- ▶ Augmentation des risques liés aux chutes de pierres issues des moraines ou des secteurs récemment désenglacés
- ▶ Transitions entre le glacier et la paroi parfois plus difficiles techniquement.

... et haute altitude



Dalles Inférieures de l'Envers des Aiguilles 1700 m



Aiguille du Midi, pilier SE (3795 m)

— Départ de la voie Contamine
Voie Rébuffat - Bacquet
- - - Connexion entre les voies
+ Départ historique 1956
- - - Niveau du glacier en 1987

Et pour demain?

Avec une croissance ininterrompue des émissions de gaz à effet de serre, le glacier d'Argentière pourrait disparaître vers 2080 et la Mer de Glace avant 2100. De nombreuses parois vont donc continuer à s'allonger!

