

LE CLIMAT EN ANTARCTIQUE : LE CONTINENT DES EXTRÊMES

Situé pour l'essentiel au-delà du 70° parallèle Sud, le continent antarctique, véritable désert de glace, froid et austère, mais d'une beauté fascinante, est le lieu de tous les extrêmes. Continent le plus élevé de la planète (2300m d'altitude en moyenne), c'est aussi le plus froid et le plus venteux. Aussi sec que le Sahara, tantôt plongé dans l'obscurité des "nuits polaires", tantôt dans la clarté sans fin du "soleil de minuit", ce paradis perdu, royaume de glace et de roc, est coupé du reste du monde par l'océan Austral qui le ceinture complètement. Il joue enfin un précieux rôle de sentinelle dans le contexte actuel des changements climatiques.



Figure 1

Contraste énergétique entre l'équateur et les régions polaires

1

Faisceau de rayons solaires au niveau de l'équateur où l'énergie est concentrée.

2

Faisceau de rayons solaires au niveau des régions polaires où l'énergie est davantage dispersée.

3

Axe de rotation terrestre.



1) UN DÉSERT GLACÉ :

Les conditions climatiques qui règnent en Antarctique sont de loin les plus extrêmes de la planète. C'est essentiellement dû à la présence d'une imposante carapace de glace qui recouvre la quasi-totalité du **continent blanc** ; son épaisseur peut atteindre jusqu'à 4800m par endroit !

Le volume de cet inlandsis est considérable : 30 millions de km³, ce qui équivaut à environ 90% des glaces présentes sur Terre et 70% des réserves d'eau douce. S'il venait à fondre complètement, le niveau des mers s'élèverait de près de 70 mètres, engloutissant sous les flots de nombreuses régions du Globe. Fort heureusement, un tel scénario catastrophe n'est pas pour tout de suite.

En périphérie du continent, la banquise ceinture complètement l'Antarctique. Sa superficie varie suivant les saisons (minimum en février durant l'été austral et maximum en septembre, au sommet de l'hiver austral). En hiver, précisément, celle-ci recouvre 20 à 25 millions de km², soit le double de la superficie de l'Antarctique. Cette banquise, de 2 à 3 mètres d'épaisseur en moyenne, bloque tout accès au continent blanc durant plusieurs mois. Seuls les puissants brise-glaces peuvent alors s'y frayer un chemin.

L'été revenu, la banquise se disloque et fond partiellement. Seule **la glace de mer permanente ou pérenne** subsiste le long des côtes ainsi qu'au contact des deux grandes plates-formes de Ross et de Ronne. Elle couvre alors 4 millions de km², soit un peu plus de 7 fois la surface de la France métropolitaine !

2) DES RECORDS ABSOLUS DE FROID :

L'Antarctique apparaît comme la région la plus froide du globe. Les hautes latitudes australes sont le siège d'un **climat polaire** extrêmement rigoureux et caractérisé par de très longs hivers particulièrement froids et secs.

Ce froid hivernal s'explique avant tout par la faiblesse du rayonnement solaire à l'approche du pôle Sud (voir figure 1, point 2) et l'importante déperdition de chaleur qui a lieu durant la longue "**nuit polaire**" de l'hiver austral (cf. fiche n°6).

- Contrairement à l'équateur, les rayons solaires des régions polaires traversent l'atmosphère en oblique, ce qui accroît l'absorption atmosphérique et diminue d'autant l'intensité du rayonnement solaire disponible au sol.

- D'autre part, lorsque ces rayons frappent la surface au niveau des régions polaires, la zone chauffée à l'aide d'un même faisceau de rayons est plus importante qu'à l'équateur. L'énergie y est donc moins concentrée, ce qui explique le froid extrême qui règne aux pôles, contrastant avec la chaleur des régions équatoriales.

- Enfin, c'est aussi une question de pouvoir réfléchissant de la surface puisque la neige des régions polaires a une valeur d'**albédo** très élevée : le rayonnement solaire qui arrive au sol y est en grande partie réfléchi (80% en moyenne).

En conséquence, l'Antarctique apparaît comme le **pôle de froid** de la planète. Au meilleur de l'année, en saison estivale, la température moyenne au sol s'échelonne de -35°C dans l'intérieur des terres à +5°C dans les régions côtières. Quelques mois plus tard, au sommet de l'hiver, le thermomètre plonge à -35°C au littoral et jusqu'à -70°C au centre de l'inlandsis. L'Antarctique détient ainsi le **record absolu de froid** avec un minimum de **-89,2°C**, enregistré à **Vostok** en juillet 1983.

Cet air froid présent en Antarctique est toujours très sec ; les précipitations, presque exclusivement solides (sous forme de paillettes de glace scintillant au soleil) sont très réduites. Elles se concentrent essentiellement sur les côtes alors qu'au cœur de l'inlandsis, la vapeur d'eau est presque inexistante. Les précipitations restent inférieures à 50mm/an sur une bonne partie du territoire. Ainsi, avec son climat qualifié de quasi désertique, ce continent figure **parmi les régions les plus arides du globe**. L'ouest de l'Antarctique et en particulier la Péninsule, bénéficie de davantage de précipitations.



D

Vaste dépression (zone de basses pressions) en altitude.

A

Vaste anticyclone (zone de hautes pressions) en surface

.....

Tropopause polaire qui correspond à la limite supérieure de la troposphère, soit environ les 10 premiers kilomètres de l'atmosphère.

Figure 2

Structure type d'un vortex polaire en Antarctique

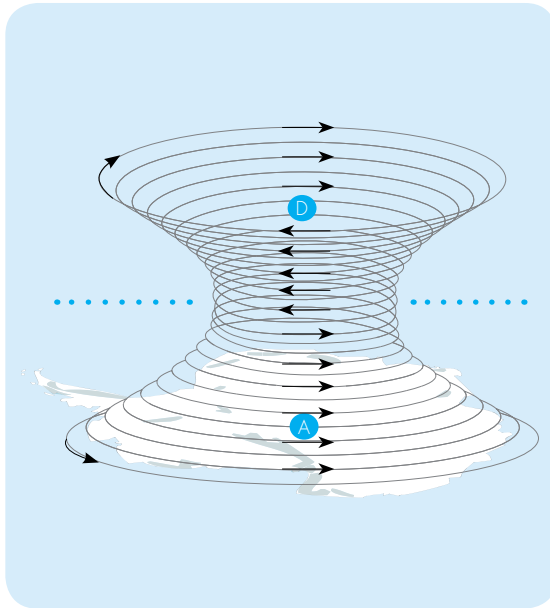
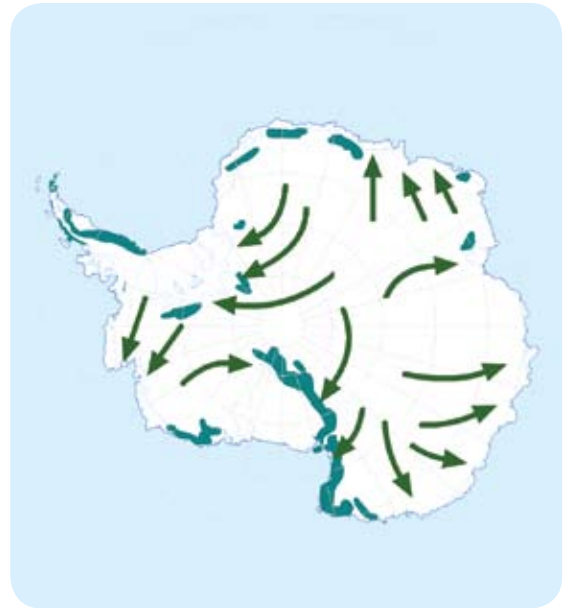


Figure 3

Les vents catabatiques en Antarctique



3) DES VENTS CATABATIQUES VIOLENTS :

l'hiver, un vaste **anticyclone** (centre de hautes pressions d'origine thermique en raison du froid intense présent en surface) se positionne sur l'Antarctique. Cette imposante masse d'air froid est caractérisée par un **air dense et sec** qui tourbillonne sur lui-même comme présenté dans la figure 2. A cet anticyclone de surface correspond une **dépression** en altitude (zone de basses pressions). L'ensemble forme une structure appelée **vortex**, typique des régions polaires et qui s'étend jusque dans la stratosphère.

En période hivernale, au cours des nuits claires et sans nuage, la déperdition de chaleur au niveau du sol est très importante (net refroidissement). Une **inversion de température** peut donc se mettre en place en surface : les températures y sont plus froides qu'en altitude. Dans un premier temps, cet air glacial, particulièrement dense, est véritablement piégé dans les basses couches, à proximité du sol. Rapidement, cet air froid se met à suivre la topographie du terrain, dévalant ainsi les pentes en s'accélégrant depuis le centre de l'inlandsis vers la périphérie. On parle alors de **vents de gravité**, également appelés **vents catabatiques** s'ils prennent un caractère particulièrement violent, comme c'est le plus souvent le cas en Antarctique (voir figure 3).

En débouchant sur le littoral, les rafales atteignent des vitesses records qui dépassent fréquemment les 200km/h et ceci parfois pendant plusieurs jours. Le **record absolu de vent** a été détenu par

la station météorologique du Cap Denison en Terre George V, avec une pointe mesurée à **329 km/h**.

Ces vents extrêmes perturbent largement les activités humaines en Antarctique et contribuent à disloquer la banquise à la sortie de l'hiver.



GLOSSAIRE :

Albédo : n.m. Climato. – Part du rayonnement solaire incident réfléchi par la surface terrestre vers l'espace. La neige, de par sa couleur blanche et sa nature brillante, a une valeur d'albédo voisine de 80%, voire au-delà.

Anticyclone polaire : n.m. Climato. – Centre de hautes pressions quasi permanent au niveau des pôles; il est d'origine thermique car engendré par la présence d'air froid, sec et dense en surface, particulièrement stable au niveau des régions polaires.

Climat polaire : n.m. Climato. – Climat sans chaleur estivale caractérisé par des hivers glaciaux. Dès 1910, W. Köppen a proposé d'utiliser l'isotherme +10°C pour la moyenne du mois le plus chaud afin de délimiter en latitude ce type de climat.

Inversion de température : n.f. Météo. – Déviation par rapport à la décroissance habituelle de température avec l'altitude, également appelée "gradient thermique vertical". Cette déviation se traduit donc par une augmentation de la température avec l'altitude sur quelques dizaines ou centaines de mètres.

Troposphère : n.f. Météo. – Basse couche de l'atmosphère, dont le sommet se situe entre 7 et 15 kilomètres d'altitude selon la latitude considérée (respectivement aux pôles et à l'équateur). Elle est caractérisée par une décroissance de la température quand on s'élève en altitude.

Vents catabatiques ou vents de gravité : n.m. Météo. – Vents se formant au niveau d'une calotte polaire lors des nuits claires, par inversion de température en surface sur quelques dizaines de mètres au moins. Cet air froid et dense suit la topographie et dévale les pentes depuis le sommet de l'inlandsis vers le littoral. Particulièrement violentes en périphérie de l'inlandsis de l'Antarctique, les rafales dépassent fréquemment les 200km/h.

Vortex : n.m. Météo. – Tourbillon associé aux régions polaires et caractérisé par des vents extrêmement forts (voir également les vents catabatiques).

Cette fiche Savoir n°7 fait référence aux fiches suivantes :



WEB :

Découvrez les animations "Qu'est-ce que l'atmosphère ?", "Pourquoi fait-il froid aux pôles?" et "Les vents catabatiques" ainsi que le dossier pédagogique "Les régions polaires" sur EDUCAPOLES, le site éducatif de la fondation polaire internationale (IPF)

<http://www.educapoles.org>

Deux sites présentant les conditions extrêmes en Antarctique :

<http://www.antarcticconnection.com/antarctic/stations/index.shtml>

<http://www.antarcticconnection.com/antarctic/science/meteorology.shtml>