

L'ARCTIQUE : UN OCÉAN BORDÉ DE CONTINENTS

L'ANTARCTIQUE : UN CONTINENT ENTOURÉ D'OCÉANS

Les régions polaires, ces milieux extrêmes centrés sur les pôles Nord et Sud, ont chacune leur spécificité ; l'Arctique apparaît comme un océan bordé de continents tandis que l'Antarctique est un immense continent gelé, ceinturé d'océans.



L'ARCTIQUE : UN OCÉAN BORDÉ DE CONTINENTS

Figure 1 :

Extension de la banquise dans l'océan Arctique.

Isotherme (10°C) : limite des arbres

Extension maximale de la banquise en hiver

Extension minimale de la banquise en été



L'**océan Arctique** ou "glacial Arctique" est l'océan le plus septentrional, centré sur le pôle Nord. C'est aussi le plus petit en taille (il pourrait toutefois contenir environ 25 fois la France métropolitaine). Il communique avec l'Atlantique Nord via la mer de Barents et avec le Pacifique Nord à travers le célèbre détroit de Béring.

Ses fonds marins sont relativement méconnus en raison de la présence d'une banquise plus ou moins permanente en surface. Ils plongent à 1200m en moyenne et localement jusqu'à 5520m. Au plus fort de l'hiver, l'emprise des glaces (**embâcle**) est maximale et les trois-quarts de l'océan Arctique sont alors recouverts de banquise. L'épaisseur moyenne de celle-ci varie entre 1 et 3m. Un mouvement de rotation anime cette banquise dérivante dans le sens des aiguilles d'une montre en raison de vents soutenus en surface, de puissants courants marins, ainsi que de la rotation terrestre (voir Figure 1).

La frontière communément admise pour délimiter l'Arctique correspond à une courbe "**isotherme**"

(ligne d'égale température) où la température du mois le plus chaud (juillet) ne dépasse jamais 10°C. Sur la terre ferme, cette frontière correspond approximativement à la limite des arbres, c'est-à-dire au passage de la **taïga** (forêt de conifères) à la **toundra** (végétation rase et herbacée).

En raison d'un bilan énergétique particulièrement déficitaire, les régions de l'Arctique jouent un rôle important dans la régulation du climat planétaire : c'est une importante source de froid. **Quelles sont les raisons de ce déficit énergétique ?**

1) L'obliquité des rayons solaires dans les hautes latitudes allonge considérablement le trajet atmosphérique et atténue ainsi leur intensité (par absorption et diffusion). Par ailleurs, un même faisceau de rayons réchauffe également une plus grande surface au sol en raison de la rotondité du globe terrestre (voir animations sur www.educapoles.org).

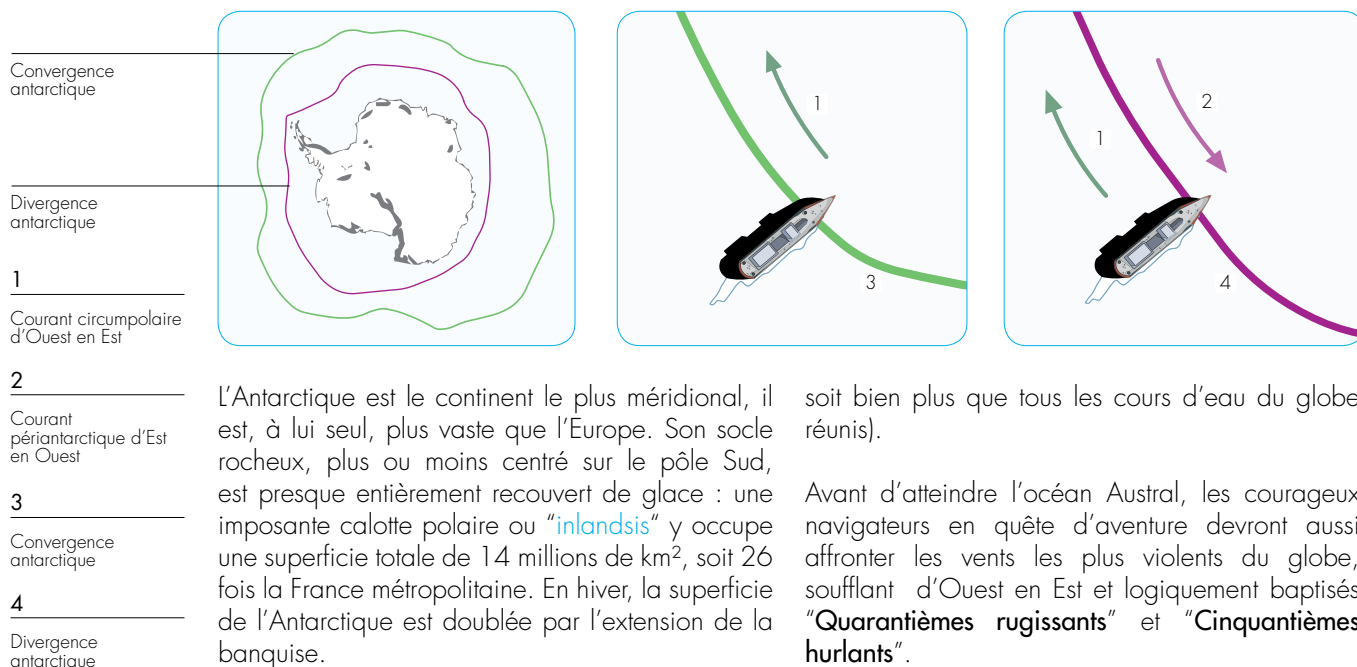
2) Le pouvoir réfléchissant de la neige et de la glace est aussi très élevé (valeurs d'**albédo** généralement supérieures à 0,8, c'est-à-dire que la lumière solaire incidente est renvoyée à plus de 80 % vers l'espace). C'est particulièrement le cas pour la banquise arctique et la calotte du Groenland qui occupent des superficies égales à 7 et 1,7 millions de km², soit respectivement 13 et 3 fois la France métropolitaine.

Le maintien de l'équilibre climatique global exige une **redistribution énergétique méridienne** permanente grâce aux courants marins et atmosphériques qui jouent ce précieux rôle de distributeurs.

Or, le moteur de cette circulation océanique globale est précisément amorcé dans ces régions arctiques par un plongement en masse vers les grands fonds d'eaux froides, denses et salées. C'est le point de départ du grand "tapis roulant" qu'est la **circulation thermohaline** (du grec **thermos**, chaleur, et **halos**, sel). Ces eaux de fond décriront ensuite une grande boucle "en huit" à travers les abysses des océans Atlantique, Indien et Pacifique avant de réintégrer les courants de retour en surface et de regagner leur point de plongement initial.

L'ANTARCTIQUE : UN CONTINENT ENTOURÉ D'OCÉANS

Figure 2 : L'océan Austral ceinturant complètement le continent Antarctique



L'Antarctique est le continent le plus méridional, il est, à lui seul, plus vaste que l'Europe. Son socle rocheux, plus ou moins centré sur le pôle Sud, est presque entièrement recouvert de glace : une imposante calotte polaire ou "inlandsis" y occupe une superficie totale de 14 millions de km², soit 26 fois la France métropolitaine. En hiver, la superficie de l'Antarctique est doublée par l'extension de la banquise.

Une coupe longitudinale à travers le continent met en fait en évidence deux calottes bien distinctes, à la fois en taille et en épaisseur : la "calotte occidentale", la plus petite et la moins élevée (3 millions de km² avec une altitude moyenne de 1300m) et la "calotte orientale", plus vaste et plus épaisse (11 millions de km² pour une altitude moyenne de 2200m et des sommets culminant à plus de 4000m par endroits).

L'une et l'autre sont naturellement séparées par la "chaîne Transantarctique" qui s'étire sur 3500 km depuis la péninsule Antarctique jusqu'en Terre Victoria.

A travers la fiche Savoir n°5, nous verrons que les glaces polaires jouent un précieux rôle d'archives pour étudier notre passé climatique. Ainsi, les analyses résultant des carottes prélevées au sein de la glace nous permettront de mieux comprendre l'histoire ancienne de notre climat.

L'océan Austral est un gigantesque anneau qui ceinture complètement le continent Antarctique. Ce puissant courant circumpolaire antarctique entoure tout le globe sous le 60° parallèle Sud, large de 500 km et profond de 3 km en moyenne, celui-ci transporte des volumes d'eau gigantesques (environ 150 millions de km³ à chaque seconde,

soit bien plus que tous les cours d'eau du globe réunis).

Avant d'atteindre l'océan Austral, les courageux navigateurs en quête d'aventure devront aussi affronter les vents les plus violents du globe, soufflant d'Ouest en Est et logiquement baptisés "Quarantièmes rugissants" et "Cinquantièmes hurlants".

Mais naviguer en direction de l'Antarctique revient également à rencontrer deux frontières hydrologiques qui séparent des eaux contrastées en température. La première, la convergence antarctique ou front polaire antarctique, ondule entre 50° et 60° de latitude sud et correspond à la limite supérieure de l'océan Austral, qui le sépare des océans Atlantique, Indien et Pacifique. Ses eaux de surface, particulièrement froides, passent sous la barre des 2°C en moyenne.

Les icebergs arrachés aux ice-shelves ou plateformes côtières (voir fiche Savoir n°9) dérivent rarement au-delà de la convergence Antarctique. Cette limite correspond également à l'extension maximale de la banquise en hiver.

Enfin, une deuxième frontière se dessine à l'approche des côtes antarctiques, la divergence antarctique, qui marque le passage à un autre courant circulant, cette fois, d'Est en Ouest; le courant périantarctique. Cette zone de séparation des eaux en surface correspond à des remontées d'eaux profondes, moins salées, mais riches en nutriments, qui compensent en partie le plongement des eaux froides et salées le long des zones côtières.

GLOSSAIRE :

Albédo : n. m. Phys. - Part du rayonnement solaire incident réfléchi vers l'espace, sa valeur varie entre "zéro" pour un corps noir qui absorbe totalement le rayonnement et "un" lorsque le rayonnement est intégralement réfléchi. L'albédo très élevé de la neige et de la glace avoisine 0,8 à 0,9.

Courant circumpolaire antarctique : n. m. Océano. - Vigoureux courant marin qui encerclé complètement le continent Antarctique et circule d'Ouest en Est. Il contribue à priver ce continent de chaleur, conférant ainsi à son climat un caractère extrêmement rigoureux.

Circulation thermohaline : n. f. Océano. - Circulation océanique induite par un changement de densité dû à un effet combiné de variations de température et de salinité.

Convergence : n. f. Océano. - Zone de rencontre entre deux éléments fluides en mouvement, par exemple deux masses d'air ou courants marins différents. La convergence Antarctique apparaît comme une zone de rupture entre des eaux de surface, particulièrement contrastées en température.

Embâcle : n. f. Climato - Prise en glace des eaux océaniques de surface durant la période hivernale pour former de la banquise ou glace de mer. La débâcle (contr.) est la période de fonte au printemps et/ou au début de l'été.

Ice-shelf : n. m. Glaciol. - Langue glaciaire de grande taille débordant depuis la calotte polaire sur les eaux côtières où elle flotte en surface. Les ruptures au sein de celle-ci donnent naissance à des blocs dérivants appelés icebergs.

Inlandsis : n. m. Glaciol. - Masse de glace très épaisse et étendue qui recouvre l'intérieur du Groenland et du continent Antarctique.

Isotherme : adj. Climato. - Une courbe isotherme relie les points de température égale. L'Arctique est délimité par une telle courbe isotherme, à l'intérieur de laquelle la température moyenne pour le mois le plus chaud (juillet) ne dépasse jamais 10°C. En terme écologique, ce seuil correspond à la limite de survie des arbres de la forêt boréale.

Taïga : n. f. Bota. - Formation végétale des hautes latitudes, composée majoritairement de conifères sempervirents (qui restent verts toute l'année, par ex. : sapins, pins et épicéas). Elle s'accompagne habituellement de quelques feuillus tels que le bouleau ou le tremble.

Toundra : n. f. Bota. - Formation végétale rase, dominée par la présence de plantes herbacées, de mousses et de lichens, s'installant dans les très hautes latitudes, sur sol pauvre et peu épais, souvent gelé en profondeur (pergélisol).

Cette fiche Savoir n°1 fait référence aux fiches suivantes :



WEB :

Découvrez le dossier pédagogique "Les régions polaires" sur EDUCAPOLES, le site éducatif de la fondation polaire internationale (IPF)

<http://www.educapoles.org>

Pour d'autres informations sur les régions polaires :

http://www.mission-polaire.ac-versailles.fr/IMG/pdf/arctique_generalite.pdf

<http://www.astrosurf.com/luxorion/terre-regions-polaires.htm>

http://www.transpolair.com/sciences/arctique_antarctique_chiffres