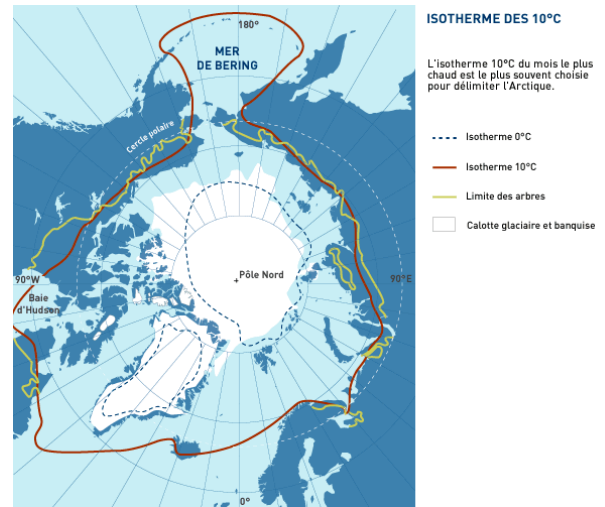


## LES TERRES EXTRÊMES DE L'HÉMISPHERE NORD

Le pôle Nord géographique se trouve au milieu d'un océan. Les terres arctiques sont donc formées par le " Grand Nord " des continents américain (Alaska, nord du Canada et Groenland) et eurasien (Laponie et Sibérie), et par les îles qui les jalonnent (Svalbard, Terre de François-Joseph, Nouvelle Zemble, Svernaia Zemlia, archipel canadien, etc.).

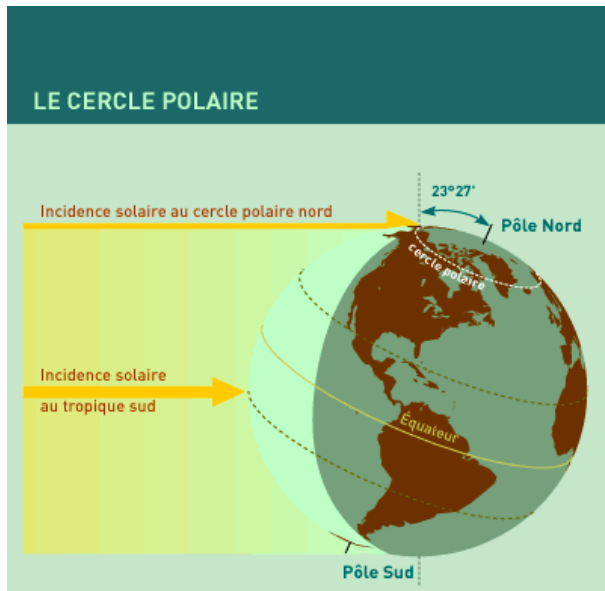
## MAIS OÙ COMMENCE L'ARCTIQUE ?

La limite des régions arctiques est difficile à définir, mais c'est, bien sûr, le froid qui les caractérise. Ainsi, la frontière la plus communément admise est la ligne à l'intérieur de laquelle la température ne dépasse jamais 10°C pendant le mois le plus chaud (juillet). Cette limite isotherme correspond assez bien au passage des arbres à la toundra.



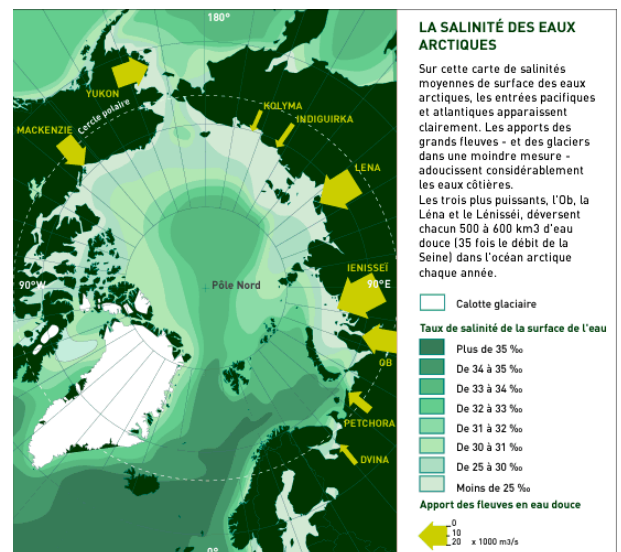
## POURQUOI PARLE-T-ON D'UN " CERCLE POLAIRE " ?

C'est le lieu des points où le soleil ne franchit plus l'horizon aux solstices : il ne se couche pas le 21 juin et ne se lève pas le 21 décembre. Nuits et jours deviennent progressivement plus longs à l'intérieur de ce cercle, atteignant 6 mois au pôle même. Sa position est due à l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre, face au Soleil.



## L'Océan Arctique, DÉVERSOIR DES FLEUVES GÉANTS DU GRAND NORD

Les eaux des grands fleuves du nord de la Russie et de l'Amérique se retrouvent dans l'océan Arctique, après avoir drainé des régions distantes de milliers de kilomètres.



## DEUX PÔLES, DEUX MONDES

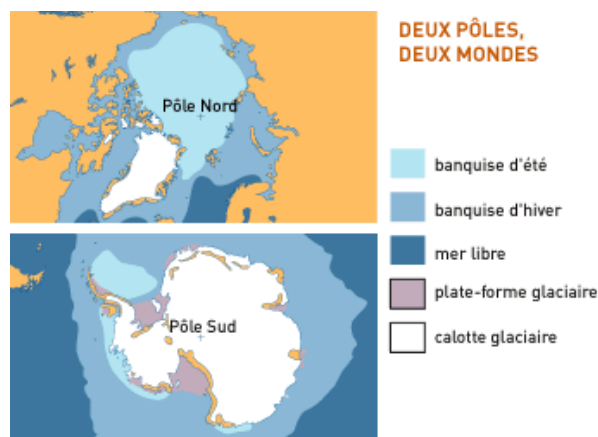
Au-delà de quelques traits communs (longueurs des périodes jour-nuit, basses températures hivernales...), les régions arctiques – autour du pôle Nord – et antarctiques – autour du pôle Sud – sont très différentes. En particulier, les deux géographies polaires sont totalement opposées.

Au nord, l'océan Arctique baigne le pôle, entouré de toutes parts par d'immenses continents très peuplés et appartenant à plusieurs nations.

Au sud en revanche, un continent, l'Antarctique, est centré sur le pôle Sud ; il est coupé de tout par les milliers de kilomètres de l'océan Austral, pratiquement inhabité et n'appartient à aucune nation, mais "à l'humanité". Seuls quelques centaines de chercheurs, venus de multiples pays, vivent là pour étudier cette vaste région.

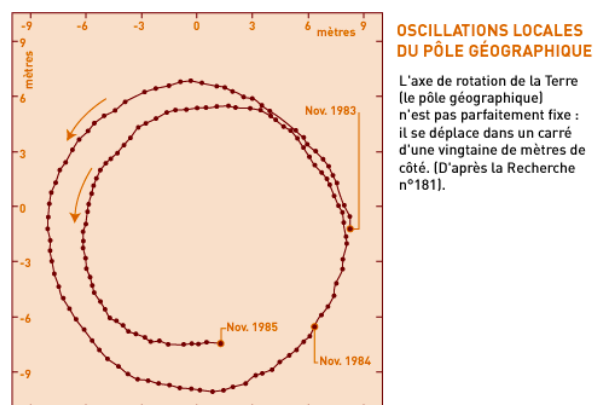
En ce qui concerne les productivités biologiques et les possibilités de pêche, les deux océans polaires présentent également une nette différence : l'Arctique et les mers froides du nord, en particulier en raison de la rencontre entre des masses d'eau différentes et de l'étendue de leurs plateaux continentaux, offrent d'énormes ressources. Leurs eaux sont parmi les plus riches du monde et les plus anciennement exploitées par l'homme. L'océan Antarctique en revanche, malgré l'exploitation récente du krill et des poissons des glaces, ne semble pas répondre aux attentes que, pendant un temps, on a placées dans ses eaux.

Enfin, au Nord et au Sud, les saisons sont opposées : Noël se fête au cœur de l'été austral.



## PÔLE NORD, PÔLE SUD : POINTS DE SORTIE DE L'AXE DE ROTATION DE LA TERRE

Les pôles géographiques correspondent aux "points de sortie" de l'axe imaginaire de rotation de notre planète. Le prolongement de cet axe dans le ciel passe, au Nord, par l'étoile Polaire, à l'extrémité de la Petite Ourse. Mais attention : en raison des oscillations de la Terre elle-même, un peu comme celles d'une toupie, la direction de cet axe dans l'Univers se déplace au fil du temps ; à l'époque des Pharaons, il pointait vers l'étoile Thuban, de la constellation du Dragon. Et dans 5000 ans, "l'étoile polaire" se situera dans la constellation de Céphée !



## L'AIMANT TERRESTRE

Dans l'espace, du niveau du sol jusqu'à des milliers de kilomètres d'altitude, la Terre se comporte comme un aimant.

Dès la fin du XVI<sup>e</sup> siècle, le physicien Gilbert a montré que le champ magnétique terrestre était comparable à celui que créerait un barreau aimanté géant (dipôle), placé au centre du globe et légèrement incliné par rapport à l'axe de rotation de la planète (environ 11°). Ce que prouve mathématiquement l'astronome et physicien Gauss, deux siècles plus tard. Bien entendu, la Terre ne cache pas de barreau aimanté : elle se comporte seulement "comme si" elle dissimulait un tel aimant.

L'"aimant terrestre" connaît de multiples fluctuations. Depuis le début de notre ère, il y a environ 2 000 ans, cette aimantation planétaire a diminué de moitié. De plus, au cours des temps géologiques, le champ magnétique s'inverse périodiquement sans que l'on sache très bien pourquoi.

(courants dans le noyau terrestre) ; ainsi, alors que les premiers hommes n'avaient pas encore inventé le feu (il y a 700 000 ans), la boussole aurait indiqué la direction du Sud ! Ces inversions magnétiques, enregistrées dans les roches riches en fer comme les laves basaltiques, servent à dater les coulées anciennes ; cela permet en particulier de "visualiser" l'expansion du fond des océans à partir des rifts des dorsales.



## LE COIN DES PHYSICIENS

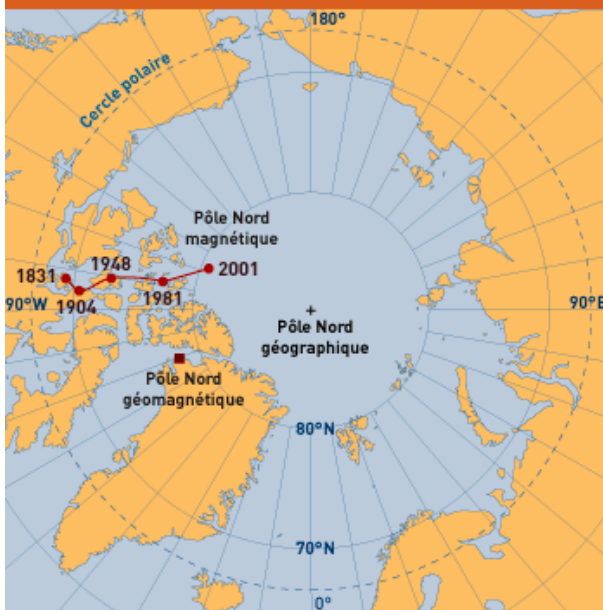
> Tout le monde le sait : l'aiguille de la boussole indique la direction du Nord. Mais, pourquoi ? Et de quel "nord" s'agit-il ? Les expériences les plus simples montrent qu'un aimant influence l'espace qui l'entoure, créant autour de lui ce que les physiciens nomment un champ magnétique, issu de deux régions de l'aimant appelées pôle nord et pôle sud. Bien que parfaitement invisible et impalpable, on peut toutefois matérialiser ce champ en saupoudrant de limaille de fer un aimant posé sur une feuille : chaque grain s'oriente en fonction de sa position par rapport à l'aimant et l'ensemble dessine des sortes de lignes (lignes de champ) reliant les deux pôles de l'aimant. Par convention, on dit que ces lignes "sortent" par le pôle nord, et "rentrent" par le pôle sud.

> Attention : puisque les pôles aimantés qui s'attirent sont toujours de polarité opposée (nord et sud), le pôle "nord" de l'aiguille de la boussole, qui s'oriente vers le nord de la Terre, indique en réalité, pour le physicien, le pôle... sud de l'aimant terrestre ! Eh oui ! Pour l'aimant terrestre, le vrai pôle nord magnétique est... dans les parages du pôle sud géographique. Mais dans le langage, la définition géographique – la plus ancienne et la plus utile pour les marins – l'a emporté sur la définition physique.

> Les équations de Gauss montrent que le champ terrestre n'est pas uniquement celui d'un dipôle, mais que d'autres termes correctifs s'y ajoutent. Ce champ, mesuré à la surface du globe, vaut environ 63 000 nanoTeslas aux pôles (le tesla est l'unité de champ magnétique;  $1 \text{ nT} = 10^{-9} \text{ T}$ ) et la moitié à l'équateur, soit une intensité quelque 500 fois plus faible que celle mesurée dans l'entrefer d'un aimant ordinaire du commerce. Mais la taille de l'aimant terrestre suffit à perturber tout l'environnement de notre planète (magnétosphère).

> Bien que l'on n'en ait pas encore percé tous les secrets, on sait que le phénomène magnétique terrestre est dû principalement à l'agitation qui anime le noyau métallique fondu de notre planète (dynamo autoexcitatrice). En surface cependant, les hétérogénéités du manteau, les roches de croûte, et même les "orages magnétiques" qui se déroulent dans l'environnement terrestre (sursauts de vent solaire) déforment ce champ principal (environ 10% de son intensité) > Les pôles géographiques se déplacent très peu : dans un carré d'une vingtaine de mètres de côté. Ceci est dû à une oscillation des masses d'air dans l'atmosphère et, pense-t-on, à des mouvements du manteau terrestre fluide.

**PÔLE NORD GÉOGRAPHIQUE, PÔLE NORD GÉOMAGNÉTIQUE. POSITION ACTUELLE ET DÉRIVE DU PÔLE NORD MAGNÉTIQUE.**



## PLUSIEURS PÔLES NORD, PLUSIEURS PÔLES SUD

L'aiguille d'une boussole indique la direction des pôles aimantés de la planète, et non celle des pôles géographiques eux-mêmes ; des corrections sont donc à apporter lors de la lecture des cartes ! Les pôles magnétiques réels sont le résultat de multiples phénomènes qui perturbent l'aimant terrestre "théorique". Non seulement ils ne sont pas aux antipodes l'un de l'autre, mais en plus, ils se déplacent de plusieurs kilomètres par an à la surface du globe, sans doute à cause d'une agitation dans les profondeurs du globe.

On a appelé "pôle nord magnétique" le pôle magnétique situé en région boréale.

À cela se rajoutent encore d'autres pôles, qui correspondent, eux, rigoureusement à la sortie de l'axe du dipôle imaginaire et appelés "pôles géomagnétiques" : ils sont "mathématiquement" aux antipodes l'un de l'autre et éloignés de quelque 1 250 km des pôles géographiques.

Actuellement le pôle magnétique Nord est à environ 1 400 km du pôle géographique (et 800 km du pôle géomagnétique) et le magnétique Sud, au large de la terre Adélie, à 2 800 km du Pôle Sud géographique.



## LE SAVIEZ-VOUS ?

- > **Arctique** : ce mot vient de “arktos”, l’ours, c’est-à-dire “qui est vers la Grande Ourse”.
- > **Antarctique** : veut dire “anti-arktos”, à l’opposé de la Grande Ourse.
- > **Boréal** : quasi synonyme d’arctique. Borée, ou Boreas, était le dieu grec du vent du nord, l’aquilon des romains, fils de Titan Atræos et de l’Aurore. Son nom a donné naissance à borealis, boréal : du nord.



## POUR ALLER PLUS LOIN ...

### BIBLIOGRAPHIE

- L’Arctique et l’environnement boréal – P. Avérous – CNDP, 1995
- Les Pôles – J.-L. Etienne – Arthaud – La Nouvelle Odyssée, 1992
- L’Antarctique et l’environnement polaire (2), expédition EREBUS- P. Avérous – CNDP, 1993
- Terres et océans polaires – Ed. PEMF/CNRS/IFRTP – 1993