

LES NUITS POLAIRES DE L'ARCTIQUE ET DE L'ANTARCTIQUE

De par sa forme arrondie et son mouvement de rotation autour de l'axe des pôles, plus ou moins incliné, la Terre est inégalement éclairée en fonction de la latitude et de la période de l'année. En conséquence, la durée d'éclairement varie au fil des saisons : en allant vers les pôles, les jours raccourcissent en période hivernale et s'allongent en période estivale. Ce sont les phénomènes de "nuit polaire" et de "soleil de minuit" observés dans les régions polaires. Celles-ci s'étirent depuis les "cercles polaires" arctique et antarctique, respectivement à $66^{\circ}33'$ N ou S, jusqu'aux pôles Nord et Sud. Ces deux phénomènes ont la même origine : l'inclinaison plus ou moins marquée des rayons solaires au-dessus de l'horizon.



Figure 1

Mouvement de révolution de la Terre autour du Soleil.

1

Position de la Terre au solstice d'été de l'hémisphère Nord (21 juin). Cette date marque le début de l'été boréal dans l'HN.

2

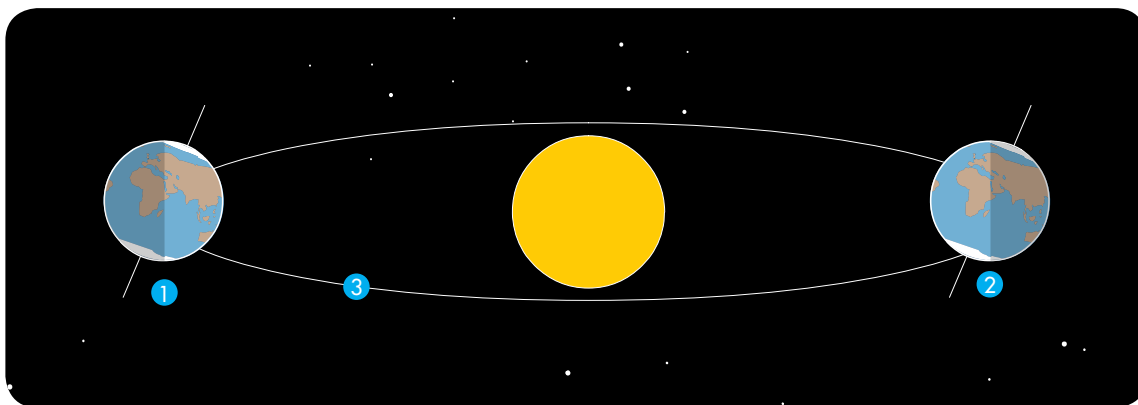
Position de la Terre au solstice d'hiver de l'hémisphère Nord (21 décembre). Cette date marque le début de l'été austral dans l'HS.

3

Plan de l'écliptique dans lequel se réalise la révolution terrestre autour du Soleil.

Remarque :

La Terre et le Soleil ne sont pas représentés à l'échelle (le Soleil et la distance entre les deux astres sont tous deux beaucoup plus grands dans la réalité).



1) LES MOUVEMENTS DE ROTATION ET DE RÉVOLUTION TERRESTRES :

La Terre est animée de deux mouvements simultanés : elle tourne sur elle-même autour de l'axe des pôles en 24h, c'est le mouvement de **rotation** et elle décrit un tour complet autour du soleil en un an, c'est le mouvement de **révolution**. L'axe des pôles est légèrement incliné par rapport à la verticale du plan de révolution que l'on appelle aussi "**plan de l'écliptique**" (voir point 3 de la figure 1). Cet angle vaut actuellement $23^{\circ} 26'$, mais nous savons qu'il varie dans le temps entre 21 et 24° (voir fiche n°4). La durée précise du mouvement de rotation (calculée par rapport aux étoiles fixes dans le ciel) est de 23 h 56 min et 4 s, c'est le "**jour sidéral**" très proche du "**jour solaire moyen**", de 24 h exactement. Sur Terre, la rotation est responsable de l'alternance des jours et des nuits, c'est elle qui détermine aussi la course du soleil, c'est-à-dire son mouvement apparent d'Est en Ouest.

La Terre effectue aussi un tour complet autour du soleil en 365 jours et un quart, c'est "**l'année sidérale**", soit le temps nécessaire pour repasser devant la même étoile fixe. L'orbite de révolution s'effectue dans le plan de l'écliptique, présenté à la figure 1. Cette orbite a la forme d'une ellipse très légèrement aplatie, c'est-à-dire qu'elle est proche du cercle parfait (voir la notion d'**excentricité** à la fiche n°4). La distance entre le Soleil et la Terre est plus ou moins constante au cours d'une année : elle oscille en réalité entre 147 millions de km au "**périhélie**", le 2 janvier et 152 millions de km à l'"**aphélie**", le 5 juillet. De même, l'inclinaison de l'axe de rotation est responsable de la variation saisonnière de la durée des jours et des nuits. Ainsi, en son absence, ces durées seraient scrupuleusement égales à 12 heures toute l'année et il n'y aurait alors plus de saison.

2) SITUATION D'ÉCLAIREMENT ET VALSE DES SAISONS DANS LES RÉGIONS POLAIRES :

En raison de la position changeante de notre planète par rapport à l'Astre solaire, les 21 décembre et 21 juin correspondent aux deux jours de l'année où les rayons solaires arrivent perpendiculairement à la surface, à midi, respectivement au niveau des deux tropiques du Cancer et du Capricorne, situés à $23^{\circ}27'$ Nord et Sud.

Dans l'hémisphère Nord, le **21 juin** correspond au "**solstice d'été**". C'est donc l'hémisphère Nord qui pointe, à cette date, en direction du soleil. C'est en conséquence le jour le plus long de l'année. Six mois plus tard, au **21 décembre**, c'est au tour de l'hémisphère Sud de pointer en direction du soleil et de débuter ainsi sa saison estivale. A ce moment précis, nous sommes au "**solstice d'hiver**" dans l'hémisphère Nord. En conclusion, les saisons sont toujours inversées d'un hémisphère à l'autre : l'été boréal (de l'HN) correspondant à l'hiver austral (de l'HS) et inversement.

Par ailleurs, toujours suite à cette inclinaison de l'axe de rotation terrestre, les régions comprises entre les cercles polaires arctique ou antarctique et leur pôle respectif, vont connaître les phénomènes de "**nuit polaire**" et de "**soleil de minuit**" à six mois d'intervalle. Pour chacun d'eux, le soleil reste respectivement au-dessous ou au-dessus de l'horizon, ce qui plonge ces régions polaires dans l'obscurité ou dans la clarté, pour une durée de 24h à six mois, en allant des cercles polaires au pôles.



Figure 2

Situation d'éclairement des régions polaires au solstice d'hiver de l'hémisphère boréal (21 décembre).

1

Situation où l'Antarctique est éclairé en continu pour une durée de 1 jour au 21 décembre sur le cercle polaire antarctique à 6 mois complets au pôle Sud. Ces régions polaires connaissent alors le phénomène de "soleil de minuit".

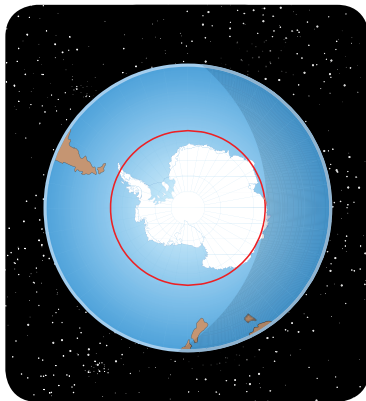


Figure 2.a : Vue centrée sur le pôle Sud

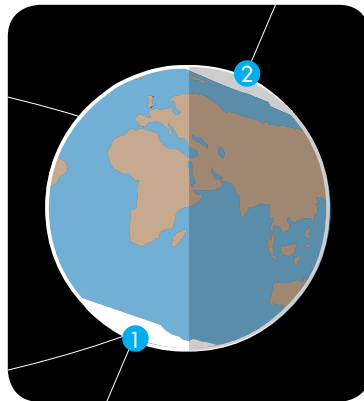


Figure 2.b : Vue latérale du globe terrestre

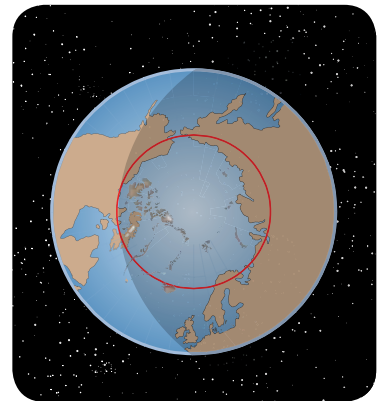


Figure 2.c : Vue centrée sur le pôle Nord

2

Situation où l'Arctique est plongé dans l'obscurité pour une durée de 1 jour au 21 décembre sur le cercle polaire arctique à 6 mois complets au pôle Nord. C'est le phénomène de "nuit polaire".

Ceci nous amène à définir les deux références terrestres suivantes :

Le "cercle polaire arctique" correspond au parallèle de latitude **66° 33' Nord**, où le soleil ne se couche pas au 21 juin (c'est le début de l'été boréal) et ne se lève pas au 21 décembre (cette date marque l'entrée dans l'hiver boréal). À compter de ces deux dates, les durées respectives du jour et de la nuit s'allongent en s'éloignant du cercle polaire arctique vers le pôle Nord. (de 24h à six mois complets au pôle Nord).

C'est exactement le même principe dans l'hémisphère Sud, mais à six mois d'intervalle :

Ainsi, le "cercle polaire antarctique" correspond au parallèle de latitude **66° 33' Sud**, où le soleil ne se couche pas au 21 décembre (il fait jour 24 h/24, ce qui marque le début de l'été austral) et ne se lève pas au 21 juin (la nuit dure 24h et c'est l'hiver austral qui commence). À compter de ces deux dates et en s'éloignant du cercle polaire antarctique vers le pôle Sud, les durées respectives du jour et de la nuit s'allongent, passant de 24h au cercle polaire à six mois complets au pôle Sud.

En conclusion :

Au solstice d'hiver (21 décembre), en raison de l'inclinaison de l'axe terrestre, les rayons solaires sont tangents au globe terrestre au niveau du **cercle polaire arctique (66°33'N)**. Ainsi, les régions au nord de celui-ci connaissent le phénomène de "nuit polaire" et sont plongées dans l'obscurité.

Au même moment, mais en Antarctique cette fois, les rayons solaires restent en permanence au-dessus de l'horizon en allant du **cercle polaire antarctique (66°33'S)** jusqu'au pôle Sud. Ces régions connaissent alors le phénomène de "soleil de minuit" qui les plonge dans une clarté permanente.



GLOSSAIRE :

Aphélie : n.m. Astro. - Point de l'orbite terrestre où la distance Terre-Soleil est la plus faible (~147 millions de km pour une distance moyenne de 150 millions de km). Actuellement, ce point est atteint le 2 janvier.

Cercle polaire (arctique ou antarctique) : n.m. Géog. - Parallèle situé à 66°33'N ou S qui marque le passage aux régions dans lesquelles on observe les phénomènes de "nuit polaire" en hiver et de "soleil de minuit" en été, celles-ci s'étendent jusqu'aux pôles.

Jour sidéral : n.m. Astro. - Durée que met une planète pour faire un tour sur elle-même par rapport aux étoiles fixes de la sphère céleste, indépendamment de sa révolution autour du Soleil. Dans le cas de la Terre, on parle de jour sidéral apparent (23h 56m 4s) qui est défini comme étant l'intervalle de temps séparant deux passages successifs du **point vernal*** au méridien.

Nuit polaire : n.f. Climato. - Phénomène qui a lieu dans les régions polaires lorsque les rayons solaires restent en dessous de l'horizon en saison hivernale. Ainsi l'obscurité l'emporte sur la clarté (nuit sombre ou noire qui dure de 24h à 6 mois en allant des cercles polaires aux pôles.

Périhélie : n.m. Astro. - Point de l'orbite terrestre où la distance Terre-Soleil est la plus élevée (~153 millions de km pour une distance moyenne de 150 millions de km). Actuellement, ce point est atteint le 5 juillet.

Point vernal : n. m. Astro. - Un des points de la sphère céleste où l'équateur céleste et l'écliptique se croisent. Précisément, ce point

est défini par la position du Soleil sur la sphère céleste au moment de l'équinoxe du printemps dans l'hémisphère Nord (21 mars).

Rotation terrestre (mouvement de ...) : n. f. Astro. - Mouvement dans lequel la Terre effectue un tour complet sur elle-même autour de l'axe des pôles en 24h environ.

Révolution terrestre (mouvement de ...) : n. f. Astro. - Mouvement dans lequel la Terre effectue un tour complet autour du soleil en une année sidérale (365 jours et un quart). Cette orbite terrestre, très légèrement elliptique, se réalise dans le plan de l'écliptique.

Soleil de minuit : n.m. Climato - Situation où le soleil reste en permanence au-dessus de l'horizon. Dans ce cas, il fait jour 24h/24. Cette situation se rencontre dans les régions polaires, en saison estivale.

Solstice d'été (21 juin) : n.m. Climato - Date qui marque le début de la période estivale dans l'hémisphère Nord. C'est aussi le jour le plus long de l'année dans cet hémisphère boréal. Les rayons arrivent alors verticalement, au midi solaire, à la latitude de 23°27'N qui correspond au tropique du Cancer.

Solstice d'hiver (21 décembre) : n.m. Climato - Date qui marque le début de la période hivernale dans l'hémisphère Nord. C'est aussi le jour le plus court de l'année dans cet hémisphère boréal. Les rayons arrivent alors verticalement, au midi solaire, à la latitude de 23°27'S qui correspond au tropique du Capricorne.

Cette fiche Savoir n°6 fait référence aux fiches suivantes :



WEB :

Découvrez l'animation "La nuit dans les régions polaires" ainsi que le dossier pédagogique "Les phénomènes astronomiques" sur **EDUCAPOLES**, le site éducatif de la fondation polaire internationale (IPF)

<http://www.educapoles.org>

trois sites présentant le phénomène de nuit polaire :

http://www.taraexpeditions.org/fr/-la-nuit-polaire.php?id_page=68

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

<http://www.transpolair.com/destinations/groenland/climat.htm>