

<https://sciences-rhone.enseigne.ac-lyon.fr/spip/spip.php?article122>

Pourquoi fait-il plus froid quand on s'élève en altitude alors que l'on se rapproche du soleil ?

- Sciences - Foire Aux Questions - Astronomie -
Date de mise en ligne : mardi 7 novembre 2023

Copyright © - Tous droits réservés

Pourquoi fait-il plus froid quand on s'élève en altitude alors que l'on se rapproche du soleil ?

C'est une question en effet que beaucoup de monde se pose.

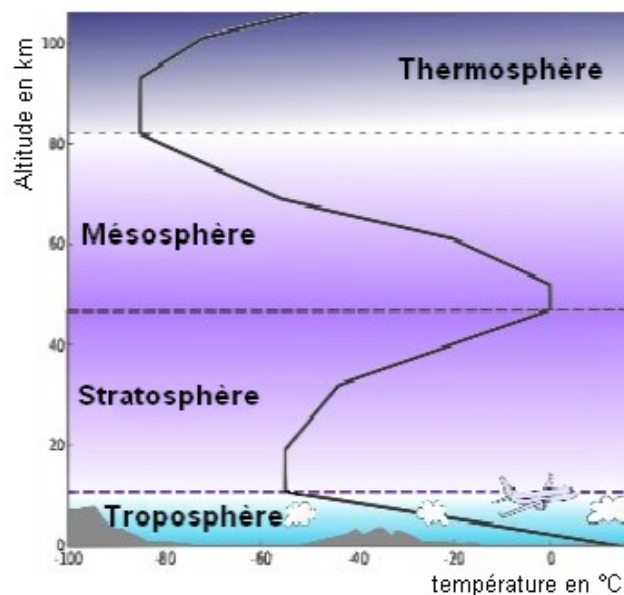
Si l'on s'intéresse simplement aux distances, que remarque-t-on ?

La terre est à une distance moyenne de 149 597 870 km ("unité astronomique" définie en 1976 par l'Union Astronomique Internationale). L' Everest affiche une altitude de 8850 m au-dessus du niveau de la mer. Grimper en haut de l'Everest par rapport au Soleil, c'est comme se rapprocher d'un millième de millimètre d'un radiateur alors qu'on est situé à 16,9 mètres de ce dernier. On comprend facilement que ce n'est pas ce déplacement relatif qui va nous permettre de ressentir une variation de température ou expliquer cette dernière.

Comment se réchauffe l'atmosphère ?

L'atmosphère est transparente au rayonnement solaire. Ce n'est qu'au niveau du sol que ces rayonnements se transforment en chaleur et c'est donc par induction que l'atmosphère va être réchauffée (par la chaleur montant du sol). L'air chaud en s'élevant va subir de moins en moins de pression atmosphérique et va se détendre au fur et à mesure, donc se refroidir.

L'atmosphère est découpée en plusieurs couches inhérentes définies en fonction de l'évolution des températures dans chacune d'elles.



Plusieurs paramètres peuvent intervenir dans les variations de température de l'air : la présence de nuages, de pluie, le type de végétation, le degré d'humidité de l'air, les couches de certains gaz... Si l'on décide de négliger ces paramètres, on peut ne s'intéresser qu'à l'influence d'un autre facteur : la variation de la pression atmosphérique (donc son influence sur la température).

Les scientifiques appellent cela le gradient thermique adiabatique théorique (pour un air sec). Ils obtiennent par calcul $-9,76^{\circ}\text{C} / \text{km}$ soit une chute de température d'environ 1 degré Celsius tous les 100 mètres.

Le modèle théorique n'est pas forcément le plus "juste" car il ne prend pas en compte les évolutions de pression suivant les couches de l'atmosphère. Pour la troposphère (la couche la plus proche du sol) on peut utiliser le modèle de calcul de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI). Il permet de définir un gradient thermique adiabatique constant dans la troposphère égal à $-6,5^{\circ}\text{C} / \text{km}$ soit :
- au niveau de la mer la pression atmosphérique est de 1013,25 hPa et la température de 15°C

Pourquoi fait-il plus froid quand on s'élève en altitude alors que l'on se rapproche du soleil ?

- au niveau du sommet du Mont Blanc : 553 hPa et la température de $-16,3^{\circ}\text{C}$
- au sommet de l'Everest : 314 hPa et $-42,5^{\circ}\text{C}$

On voit bien que l'influence de la pression atmosphérique (force exercée par la colonne d'air qui nous appuie dessus) est bien plus importante que la distance au Soleil pour expliquer la variation de température.

Pour des renseignements plus développés au niveau scientifique ou les formules de calcul permettant d'obtenir les résultats présentés :

[article de Benjamin Bradu](#) Ingénieur CERN (spécialité : Cryogénie, automatisme et systèmes de contrôle)