

Auteurs : Anissa Touati(plus d'infos)

Résumé : La quantité de chaleur disponible au sol dépend donc du rayonnement solaire mais aussi de la proportion du rayonnement réfléchi vers l'espace.

Copyright : Creative Commons France. Certains droits réservés.



Le bilan radiatif terrestre

L'énergie solaire est le moteur des phénomènes climatiques

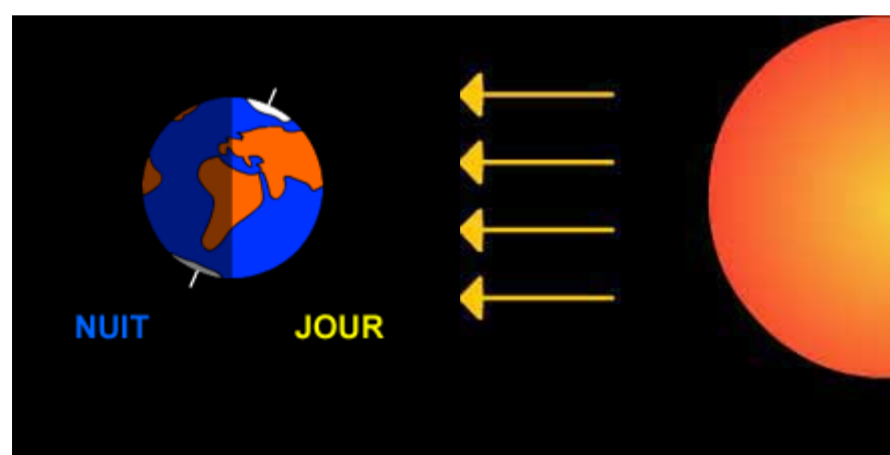
Les Grecs, convaincus que la Terre était ronde, ont défini les "climats" comme l'ensemble des régions où le Soleil est quasiment à la même hauteur, ceci afin de situer un lieu donné sur la planète. La notion de latitude découle de cette idée. Le mot "climat", initialement relié à la position du Soleil a très vite adopté la signification qu'on lui donne aujourd'hui, ce qui souligne le lien étroit qui existe entre la latitude, la hauteur du Soleil et la température.

En effet, la totalité de l'énergie disponible à la surface de la Terre provient du Soleil. L'état de l'atmosphère, qui conditionne les situations météorologiques, dépend des échanges énergétiques qui s'y déroulent. L'énergie qui provient du Soleil provoque la circulation de [l'air](#) et de [l'eau](#), phénomènes déterminants dans les situations météorologiques.

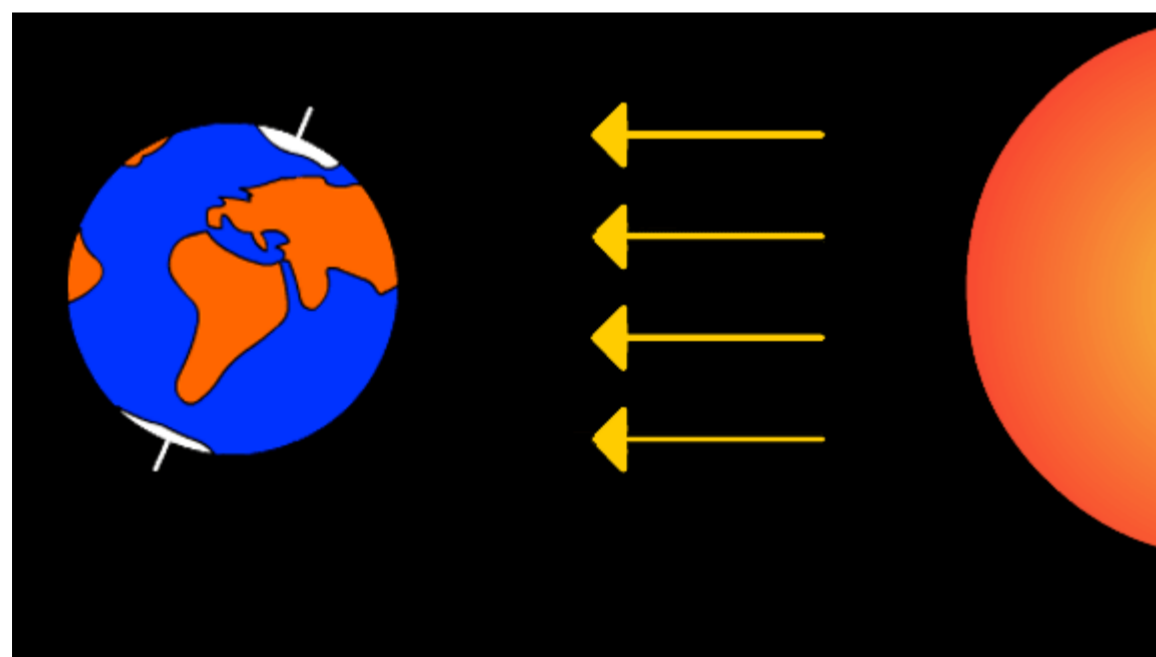
Par ailleurs, en un lieu donné, le rayonnement solaire permet la succession des saisons. En effet, la Terre parcourt chaque année un milliard de kilomètres autour du Soleil. Un mouvement de rotation de la planète sur elle-même est combiné à ce mouvement annuel. Il permet l'alternance du jour et de la nuit (**animation 1**). L'axe de rotation étant incliné d'environ 23 ° par rapport au plan dans lequel s'effectue la rotation annuelle, l'éclairement solaire des deux hémisphères dépend de la position de la Terre sur son orbite. Ainsi, penché vers le Soleil d'avril à septembre, l'hémisphère Nord reçoit plus de chaleur que l'hémisphère Sud. Il se produit le phénomène inverse d'octobre à Mars.

Une simple considération géométrique permet de comprendre le phénomène : une surface perpendiculaire à un rayonnement (c'est presque le cas pour l'hémisphère Nord d'avril à septembre) reçoit une énergie plus concentrée qu'une surface soumise au même rayonnement mais qui lui est oblique (c'est le cas pour l'hémisphère Sud durant la même période) où il se produit un étalement de la tache lumineuse. La succession de ces deux phénomènes permet la succession des saisons (**animation 2**).

Le rayonnement solaire est donc la principale cause de la distribution des différents climats sur la planète mais aussi des variations saisonnières des paramètres météorologiques en un point donné.



animation 1 : alternance du jour et de la nuit.



animation 2 : lorsqu'un pôle est incliné vers le Soleil, l'hémisphère lui correspondant reçoit plus de chaleur.

Le bilan énergétique de la surface

Les propriétés optiques de la surface qui reçoit le rayonnement solaire sont primordiales dans les échanges thermiques. En effet, toute surface absorbe une partie du rayonnement et réfléchit le reste, l'absorption étant un phénomène qui transforme l'énergie par rayonnement en énergie thermique (chaleur). La quantité de chaleur disponible au sol dépend donc du rayonnement solaire mais aussi de la proportion du rayonnement réfléchi vers l'espace. Cette valeur est appelée "albédo" et varie d'un point à l'autre du globe car elle dépend des caractéristiques de la surface qui reçoit le rayonnement :

peinture
blanche

albedo0,80,70,30,10,050,150,30,050,8

Ainsi la neige renvoie 80% de l'énergie qu'elle reçoit. Notons qu'une surface est perçue comme claire lorsqu'elle renvoie une fraction importante de la lumière qu'elle reçoit. Inversement, on la voit sombre quand elle en absorbe une grande proportion.

Le rayonnement visible et infrarouge absorbé est ensuite perdu par la surface sous trois formes :

- rayonnement infrarouge : il sera en grande partie absorbé par l'atmosphère et seule une faible partie (10%) atteindra directement l'espace.

- chaleur sensible : la surface réchauffe l'air à son contact. Ce réchauffement peut amorcer le phénomène de [convection](#).

- chaleur latente : elle correspond à l'énergie nécessaire à l'évaporation de l'eau, qui peut provenir des océans, des cours d'eau ou du sol. Dans ce dernier cas, les plantes jouent un rôle important dans le contrôle de la quantité d'eau évaporée. Cette énergie utilisée pour l'évaporation sera ensuite libérée lors de la [condensation](#), ce qui réchauffe l'atmosphère.

Le bilan radiatif de la Terre

On observe qu'environ 70% du flux du rayonnement solaire incident est absorbé par la Terre et l'atmosphère, c'est-à-dire qu'il est transformé en chaleur, les 30% restants étant réfléchis vers l'espace en fonction de l'[albédo](#) de la surface sur laquelle arrivent les rayons solaires. Le spectre du rayonnement émis par un corps donné dépend de sa température. La température du Soleil est proche de 6 000 °C : environ la moitié du rayonnement est émis dans le visible, le reste soit dans l'infrarouge (40%), soit dans l'ultraviolet (10%). La surface de la Terre étant à une température beaucoup plus faible, le rayonnement qu'elle émet est dans l'infrarouge. On peut considérer que l'atmosphère absorbe faiblement le rayonnement visible alors qu'à peine 10% du rayonnement émis par la surface de la Terre réussit à traverser l'atmosphère. Le reste (90%) est principalement absorbé au niveau de la basse [atmosphère](#) par la vapeur d'eau, les nuages et le gaz carbonique.

Environ la moitié du rayonnement infrarouge capté par l'atmosphère est réémis vers l'espace. L'autre partie revient à la surface de la Terre : c'est l'[effet de serre](#) (**figure 1**), qui permet de maintenir une température moyenne de 15 °C (sans l'effet de serre elle descendrait à -18 °C).

Le bilan radiatif est nul si l'on considère l'ensemble du globe sur une année. Mais des disparités existent d'un point à l'autre de la Terre. On constate notamment un déséquilibre entre l'équateur dont le bilan énergétique est positif (il reçoit plus d'énergie qu'il n'en émet) et les régions polaires dont le bilan est négatif.



figure 1 Lac Sugshi au Tibet. Les nuages jouent un double rôle sur le climat : les nuages d'altitude renforcent l'effet de serre alors que les nuages bas réfléchissent le rayonnement solaire. (Photo CNRS, Françoise GASSE)

Source URL: <http://www.fondation-lamap.org/fr/page/12041/le-bilan-radiatif-terrestre>