



ORGANISATION
MÉTÉOROLOGIQUE
MONDIALE



LE SOLEIL, LA TERRE ET LE TEMPS

23 MARS 2019

JOURNÉE MÉTÉOROLOGIQUE MONDIALE

TEMPS CLIMAT EAU

LE SOLEIL

Le Soleil fournit l'énergie nécessaire au développement de la vie sur Terre. L'astre du jour régit le temps qu'il fait, les courants océaniques et le cycle hydrologique. Il influence notre humeur et nos choix d'activités quotidiennes. Il est source d'inspiration pour les musiciens, les photographes et les artistes.

Le Soleil est une étoile, tout comme celles que l'on peut observer la nuit, mais qui se trouve bien plus proche de nous. Situé à près de 150 millions de kilomètres de la Terre, il constitue le cœur de notre système solaire et fournit à notre planète assez de chaleur pour que les êtres vivants puissent prospérer. Depuis plus de 4,5 milliards d'années, cette boule de feu et de plasma incandescent détermine le temps et le climat ainsi que la vie sur Terre.

Le Soleil a un diamètre d'environ 1,39 million de kilomètres, ce qui correspond à 109 fois celui de la Terre. En son centre, la température atteint environ 15 millions de degrés Celsius, alors que la surface du Soleil, c'est-à-dire sa partie visible, a une température de quelque 5 500 °C.

Sans la lumière et la chaleur que nous fournit constamment le Soleil, toute vie cesserait sur Terre. C'est grâce à la chaleur du soleil qu'il y a de l'eau à l'état liquide sur notre planète. Et tous les êtres vivants, qu'il s'agisse des

bactéries, des végétaux, des insectes et autres animaux ou des êtres humains, ont besoin d'eau sous forme liquide pour survivre. C'est aussi l'énergie du soleil qui anime le cycle hydrologique en provoquant en permanence l'évaporation de l'eau, qui retombe ensuite sur la Terre.

Au cours de cycles de 11 ans, l'activité solaire augmente, ce qui se traduit par l'irruption périodique à la surface du Soleil des lignes de champ magnétique enchevêtrées en son sein, engendrant des taches solaires qui se déplacent à sa surface, avant de faiblir à nouveau. L'accroissement de l'activité magnétique liée aux taches solaires peut donner lieu à des éruptions solaires, à des éjections de matière coronale et à d'autres phénomènes électromagnétiques de grande ampleur. Les aurores boréales et les aurores australes sont des manifestations visibles de la météorologie de l'espace.

Les Services météorologiques et hydrologiques nationaux apportent leur savoir-faire et fournissent des services tant pour exploiter la puissance du soleil que pour nous en protéger. Leur mission consiste notamment à observer et prévoir le temps 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, et à surveiller les gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère, le rayonnement ultraviolet, les aérosols et l'ozone ainsi que leurs répercussions sur la population, le climat, la qualité de l'air et de l'eau et la vie marine et terrestre.

SON IMPACT SUR LA TERRE

Au cours de l'histoire de notre planète, la quantité d'énergie que celle-ci a reçue du soleil a varié, ce qui a engendré des conséquences majeures pour le climat et l'ensemble des êtres vivants. Depuis la fin de la dernière période glaciaire, il y a environ 12 000 ans, le climat est resté relativement stable, tout en subissant régulièrement l'influence des petites variations de la quantité de rayonnement solaire atteignant la surface terrestre. Ces changements mineurs sont souvent dus à des cycles longs correspondant aux variations de l'orbite de la Terre autour du Soleil, à des modifications de la nébulosité et à d'autres fluctuations qui se produisent sur notre planète. Même des fluctuations du climat relativement mineures ont pu avoir des répercussions considérables sur les civilisations humaines sur le plan régional, en provoquant par exemple l'essor puis le déclin de la civilisation maya ou de l'Ancien Empire d'Égypte.

La quantité de lumière solaire qui parvient à la surface terrestre dépend de l'intensité du rayonnement solaire, de la hauteur du soleil au-dessus de l'horizon, des variations cycliques de l'orbite terrestre et de la quantité de lumière absorbée ou réfléchie vers l'espace par l'atmosphère.

Le rayonnement solaire qui n'est ni absorbé ni réfléchi par l'atmosphère (par exemple par les nuages) atteint la surface terrestre. La Terre absorbe la plus grande partie de l'énergie reçue et seule une petite fraction de celle-ci est renvoyée dans l'espace. Au total, environ 70 % du rayonnement incident est absorbé par l'atmosphère ou la surface terrestres et 30 % est renvoyé dans l'espace et ne contribue pas à chauffer notre planète.

Sans cet effet de serre naturel, la température moyenne à la surface de la Terre serait de -18 °C, ce qui est peu propice à la vie, au lieu des 14 °C que nous connaissons aujourd'hui. Cet effet est accentué par l'augmentation constante des concentrations de gaz à effet de serre rejetés dans l'atmosphère par les activités humaines, telles que l'exploitation des combustibles fossiles.



LE SOLEIL ET LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Les fluctuations du climat causées par les variations orbitales de la Terre se mesurent sur plusieurs millénaires, alors que le changement climatique lié aux activités humaines n'est observé que depuis le début de l'ère industrielle. Le rythme sans précédent auquel évolue actuellement le climat complique le processus d'adaptation des écosystèmes et de l'espèce humaine.

L'exploitation des combustibles fossiles, tout comme d'autres activités industrielles et agricoles, libère dans l'atmosphère du dioxyde de carbone et d'autres gaz à effet de serre qui piègent la chaleur du soleil et perturbent le bilan énergétique de la Terre.

Les concentrations de dioxyde de carbone (CO₂) ont atteint 405,5 parties par million (ppm) en 2017 et continuent de croître. Depuis 1990, le forçage radiatif total causé par les gaz à effet de serre persistants, qui induit un réchauffement du climat, s'est accru de 41 %. Le CO₂ a contribué à hauteur d'environ 82 % à l'augmentation du forçage radiatif ces 10 dernières années.

Depuis le début de l'ère industrielle, c'est-à-dire depuis la seconde moitié du XIX^e siècle, la moyenne mondiale de la température a connu une hausse d'environ 1 °C. En conséquence, la glace des pôles est en train de fondre, les océans se réchauffent et le niveau de la mer s'élève, autant d'éléments qui contribuent à leur tour à l'apparition de phénomènes météorologiques toujours plus extrêmes.

Les mesures satellitaires effectuées au cours des 30 dernières années montrent que la production d'énergie par le soleil n'a pas augmenté et que le réchauffement du climat constaté dernièrement ne peut donc pas être attribué à des modifications de l'activité solaire.

LE SOLEIL, LE BIEN-ÊTRE ET LA SANTÉ

La lumière du soleil joue un rôle prépondérant dans notre santé et notre bien-être. Elle stimule la production de sérotonine, qui influence notre humeur. Une faible exposition à la lumière du soleil, outre qu'elle accroît le risque de carence en vitamine D, altère aussi notre humeur. Cet effet est mis en évidence par les variations saisonnières des manifestations de certains troubles psychiatriques liés à la durée d'exposition à la lumière du soleil, notamment les troubles de l'humeur, l'anxiété ou encore les tentatives de suicide.

Une surexposition au soleil est néfaste pour notre peau, nos yeux et notre système immunitaire. Selon les experts, quatre cas de cancer de la peau sur cinq pourraient être facilement évités si l'on se protégeait mieux contre les rayons ultraviolets (UV) responsables des coups de soleil.

L'indice UV est l'étalon international de mesure de l'intensité du rayonnement ultraviolet en un lieu et à un moment déterminés. De nombreux services météorologiques nationaux fournissent des informations et des alertes

concernant l'intensité du rayonnement UV et collaborent avec les autorités sanitaires pour diffuser des conseils de sécurité à la population.

La couche d'ozone stratosphérique protège les êtres humains contre les rayons ultraviolets nocifs et d'autres types de rayonnement solaire. La concentration d'ozone dans l'atmosphère varie naturellement en fonction des saisons, de la latitude et de la présence ou de l'absence de taches solaires. Or, au milieu des années 1980, on a découvert que la déperdition de la couche d'ozone protectrice était bien plus marquée que ne pouvaient l'expliquer les seuls processus naturels, en raison de l'entrée en contact des atomes de chlore et de brome avec les molécules d'ozone, causant la destruction de ces dernières. Cette constatation a donné lieu à une action internationale visant à l'élimination progressive de la production des substances chimiques les plus destructrices. Grâce aux mesures prises en vertu du Protocole de Montréal relatif à des substances qui appauvrissent la couche d'ozone, le processus de destruction de la couche d'ozone stratosphérique a pu être enrayer.

LES MESURES DU RAYONNEMENT SOLAIRE

Les scientifiques utilisent les mesures du rayonnement solaire pour étudier la variabilité du climat et le changement climatique et pour prévoir le temps.

Cependant, mesurer le rayonnement solaire n'est pas aussi facile qu'il n'y paraît. Il est essentiel d'effectuer des observations sur de longues périodes qui soient comparables quel que soit le lieu, le moment ou l'instrument de mesure. Une telle exigence requiert de fournir des efforts particuliers pour étalonner avec précision les milliers d'instruments au sol installés un peu partout dans le monde.

Les mesures du rayonnement sont essentielles pour les décideurs de l'industrie de l'énergie solaire. Pour calculer la quantité d'électricité qu'un projet d'installation solaire sera capable de produire, les décideurs doivent connaître la quantité de rayonnement solaire qui pourra être captée les jours de grand soleil ou par temps couvert, ou bien durant les courtes journées d'hiver et les longues journées d'été.

L'Observatoire physico-météorologique de Davos (PMOD), en Suisse, étudie les moyens de mesurer le rayonnement solaire depuis plus d'un siècle. Depuis 1971, cet institut sert de Centre radiométrique mondial à l'OMM et veille au maintien de l'étalon primaire pour la mesure de l'éclairement énergétique du soleil, qui constitue une référence radiométrique mondiale. Cela permet de garantir que les instruments extrêmement sensibles utilisés pour effectuer ces mesures, appelés pyréliomètres, fournissent des données précises et comparables.

Sans cette collaboration internationale menée par l'OMM, les scientifiques n'auraient pas pu développer une aussi bonne connaissance du système climatique et l'industrie de l'énergie solaire ne serait pas aussi efficace.

Pour de plus amples informations, veuillez vous adresser à :

Organisation météorologique mondiale

7 bis, avenue de la Paix – Case postale 2300 – CH 1211
Genève 2 – Suisse

Bureau de la communication et des relations publiques

Tél.: +41 (0) 22 730 83 14 – Fax: +41 (0) 22 730 80 27

Courriel: cpa@wmo.int

public.wmo.int

LE SOLEIL ET LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Le soleil représente une source d'énergie très précieuse pour lutter contre le changement climatique: l'énergie solaire devient en effet meilleur marché et plus largement accessible, et elle pourrait détrôner les combustibles fossiles comme le charbon ou le pétrole en tant que source d'électricité majeure.

L'énergie solaire peut être captée directement, même par temps couvert. Elle est de plus en plus utilisée pour produire de l'électricité et de la chaleur et pour dessaler l'eau de mer. Les énergies renouvelables, énergie solaire comprise, sont devenues la technologie de choix et devraient représenter près des deux tiers de l'augmentation de la capacité de production énergétique mondiale d'ici 2040 grâce à la baisse des coûts et aux politiques de soutien mises en place par les gouvernements. Selon l'Agence internationale de l'énergie, cette tendance est en train de modifier le mix énergétique mondial, la part des énergies renouvelables dans la production d'électricité devant atteindre plus de 40 % en 2040, contre 25 % aujourd'hui.

IL EXISTE DEUX GRANDS MODES D'EXPLOITATION DE L'ÉNERGIE SOLAIRE.

Les cellules photovoltaïques (PV), aussi appelées cellules solaires, sont des dispositifs électroniques qui convertissent directement la lumière du soleil en électricité. On trouve ces cellules solaires un peu partout, sur les toits et les fenêtres des maisons et des immeubles, sur les chargeurs de batterie et les ordinateurs, sur les nouveaux modèles de voitures et d'avions, dans les parcs solaires, etc., la liste est longue. Aujourd'hui, dans le domaine des énergies renouvelables, le photovoltaïque fait partie des technologies qui connaissent la croissance la plus rapide, et il est voué à jouer un rôle prépondérant dans le futur mix électrique mondial.

Le solaire thermodynamique utilise des miroirs pour concentrer les rayons solaires. Ceux-ci chauffent un fluide, engendrant ainsi de la vapeur qui permet d'actionner une turbine et de produire de l'électricité. Cette technologie est utilisée dans des centrales électriques de grande envergure.

La production d'électricité au moyen de cellules photovoltaïques est fortement tributaire du temps qu'il fait. C'est pourquoi il est indispensable de disposer de prévisions météorologiques fiables pour équilibrer le réseau électrique, prévisions qui vont prendre toujours plus d'importance au fur et à mesure que le secteur des énergies renouvelables se développe. Il est donc nécessaire de fournir des prévisions météorologiques spécifiquement adaptées à l'exploitation de l'énergie.

Les besoins du secteur de l'énergie représentent un nouveau défi et de nouvelles opportunités pour les Services météorologiques nationaux. Le Cadre mondial pour les services climatologiques (CMSC) sert à coordonner, à l'échelle internationale, l'action menée pour améliorer la qualité et élargir l'offre et la portée des informations et des prévisions climatiques afin de faciliter la prise de décision dans le secteur des énergies renouvelables.