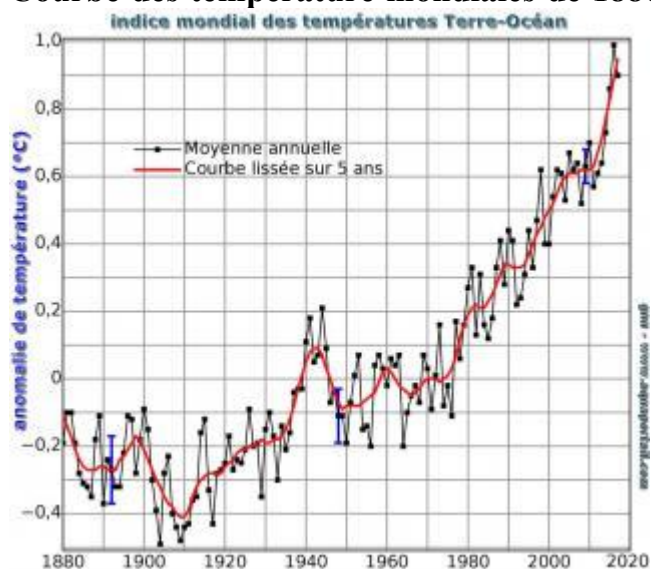


## Réchauffement climatique : définition, explications

Le **réchauffement climatique** planétaire global et mondial correspond à la hausse de la [température](#) moyenne de l'[atmosphère](#) proche de la Terre et des océans depuis l'industrialisation des 150 dernières années. La tendance de dérèglement [climatique](#) calculée sur les 50 dernières années (1956 à 2005) est de 0,10 à 0,16 °C par décennie.

**Courbe des température mondiales de 1880 à 2017 avec le réchauffement climatique :**



Le réchauffement climatique mondial de la Terre est schématisé par une courbe de donnée avec un indice de température globale des températures de surface terre et [mer](#) de 1880 à 2017 par rapport à la moyenne de 1951 à 1980. Les anomalies (années en anomalie) sont précisées. La [moyenne des températures](#) est indiquée en rouge, montrant une courbe ascendante confirmant le dérèglement climatique.

**Sommaire "réchauffement climatique" :**

- [Définition](#)
- [Explications](#)
- [Considérations générales](#)
- [Bases physiques](#)
- [Causes du réchauffement climatique artificiel](#)
- [Augmentation de la concentration des principaux gaz à effet de serre](#)
- [Activité solaire et aérosols](#)
- [Causes subordonnées et fausseté soupçonnées](#)
- [Réchauffement mesuré et projeté](#)
- [Précédente augmentation de la température](#)
- [Réchauffement des océans](#)
- [Distribution locale et temporelle du réchauffement observé](#)
- [Faire une pause dans le réchauffement climatique ?](#)
- [Dans quelle mesure les conclusions sur le réchauffement climatique sont-elles sûres ?](#)
- [Synonymes](#)

**Explications :**

La tendance du réchauffement climatique de 1956–2005 est presque deux fois plus importante que celle des 100 dernières années (1906 à 2005 : 0,05 à 0,09 °C par décennie). Ce processus est beaucoup plus rapide que toutes les phases de réchauffement planétaire connues de l'histoire géologique récente, c'est-à-dire pendant le [Cénozoïque](#) (Erdneuzeit), vieux de 66 millions d'années. Ainsi, pendant la transition de la période glaciaire à une période interglaciaire, la Terre se réchauffa de 4 à 5 °C en environ 10 000 ans. Cependant, dans le cas du **réchauffement climatique d'origine [anthropique](#)**, une augmentation de la température de 4 à 5 °C est attendue d'ici 100 ans; le taux de réchauffement serait environ 100 fois supérieur aux changements climatiques historiques : il s'agit bien d'un dérèglement climatique mondial dû à l'Homme.

### **Considérations générales :**

Selon le GIEC, l'augmentation de la température depuis la période préindustrielle jusqu'en 2017 a été d'environ 1 K (1 degré kelvin). 2016 a été l'année la plus chaude depuis le début des mesures [systématiques](#) en 1880. Il faisait environ 1,1 °C de plus que à l'époque préindustrielle. Selon les résultats des recherches actuelles, il s'agissait de la dernière fois que le réchauffement climatique avait eu lieu il y a 115 000 ans. 16 des 17 années les plus chaudes jamais enregistrées ont eu lieu au 21<sup>e</sup> siècle, les quatre années les plus chaudes étant par ordre décroissant en 2016, 2017, 2015 et 2014. Et 2018 risque de battre ces records ! En 2015, la concentration moyenne de [dioxyde](#) de [carbone](#) mesurée par la station de surveillance de Mauna Loa a augmenté dans l'[atmosphère terrestre](#), qui est le facteur le plus important du réchauffement, pour la première fois à plus de 400 ppm.

Voir aussi le **déni du réchauffement climatique** (longue page).

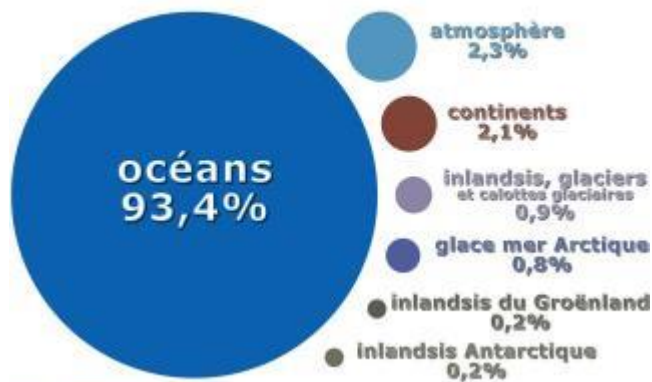
Contrairement aux [conditions météorologiques](#), qui décrivent les états de l'atmosphère actuels à [court terme](#), les moyennes climatiques sont établies sur de plus longues périodes. Normalement, les périodes normales de 30 ans sont considérées. Les expressions **changement climatique** et **réchauffement de la planète** sont souvent utilisées de manière interchangeable, bien que l'équation soit trompeuse : le changement climatique naturel est maintenant clairement superposé à l'influence anthropique (créée par l'homme). Dans son cinquième rapport d'étape de 2013, le GIEC a écrit qu'il était extrêmement probable que des personnes soient à l'origine de plus de 50 % du réchauffement observé en 1951–2010. Selon la meilleure estimation, l'impact humain sur le **réchauffement global** avec [effet de serre](#) correspond à peu près au réchauffement total observé pendant cette période.

L'enrichissement anthropique continu de l'atmosphère terrestre en [gaz à effet de serre](#) ([dioxyde de carbone](#) CO<sub>2</sub>), [méthane](#) et [oxyde](#) nitreux), qui sont principalement libérés par l'utilisation de [combustibles](#) fossiles, la [déforestation](#) mondiale et l'[élevage](#), augmente la [capacité de rétention](#) du rayonnement infrarouge. dans la [troposphère](#). Selon les calculs du modèle, le dioxyde de carbone contribue le plus au réchauffement planétaire.

Les premières découvertes scientifiques sur l'effet de serre anthropique remontent au milieu du 19<sup>e</sup> siècle. À partir des années 1960 environ, les premières discussions internationales sur le sujet ont eu lieu. Depuis le début des années 1990, il existe un consensus scientifique selon lequel le réchauffement planétaire actuel est causé par l'homme.

Où va le réchauffement climatique ? Le réchauffement climatique va essentiellement dans les océans, pour 93,4 %, pour seulement 2,3 % dans l'atmosphère, 2,1 % dans les terres continentales, et environ 2,1 % dans les [inlandsis](#), [glaciers](#) et autres [calottes glaciaires](#).

## Répartition du réchauffement climatique : Où va le réchauffement climatique de la Terre ?



gnu - www.aquaportail.com

L'[océan](#) mondial absorbe 93,4 % du réchauffement climatique; l'atmosphère terrestre en absorbe 2,3 %, les continents 2,1 %. Le solde est absorbé par les diverses glaces (inlandsis et glaciers).

Selon les recherches sur le [climat](#), les conséquences attendues et partiellement déjà observables du réchauffement planétaire sont liées à la région terrestre : glace de mer et fonte des glaciers et des inlandsis, élévation du [niveau de la mer](#), [dégel](#) des sols de [pergélisol](#), zones de [sécheresse](#) croissantes et phénomènes météorologiques extrêmes se traduisant par des effets correspondants sur la vie et la survie des êtres humains. Animaux ([extinction d'espèces](#)). La politique climatique nationale et internationale vise à enrayer le changement climatique et à s'adapter au réchauffement attendu. Afin de mettre un terme au réchauffement climatique causé par l'homme, il est indispensable d'éviter à [long terme](#) l'émission de gaz à effet de serre. À compter de 2016, environ les deux tiers des émissions maximales possibles sont déjà utilisés pour l'objectif de deux degrés convenu dans l'Accord de Paris, de sorte que les émissions mondiales doivent être réduites rapidement pour que l'objectif puisse être atteint.

## Bases physiques :

Depuis la révolution industrielle, les humains ont [accru](#) l'effet de serre naturel en émettant des gaz à effet de serre, mesurés par des mesures. Dans la [climatologie](#) actuelle, il est généralement admis que l'augmentation de la concentration de gaz à effet de serre émis par les humains dans l'atmosphère terrestre est, avec une forte probabilité, la cause la plus importante du réchauffement planétaire, sans quoi les températures mesurées ne seraient pas expliquées.

Les gaz à effet de serre permettent au rayonnement des ondes courtes provenant du soleil de traverser la terre en grande partie sans encombre, mais absorbent l'essentiel du rayonnement infrarouge émis par la terre. En conséquence, ils chauffent et émettent des radiations dans le domaine des ondes longues (cf. loi de Kirchhoff sur les radiations). La composante de rayonnement dirigée dans la direction de la surface de la Terre s'appelle la contre-[radiation](#) atmosphérique. Dans le cas [isotrope](#), la moitié de l'énergie absorbée est émise vers la Terre et l'univers. En conséquence, la surface de la terre se réchauffe plus que si seulement le

rayonnement solaire du soleil les réchauffait. Le GIEC estime que le niveau de compréhension scientifique des effets des gaz à effet de serre est "élevé".

La [vapeur d'eau](#) H<sub>2</sub>O et de gaz à effet de serre contribue pour 36 à 66 %, le dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> entre 9 et 26 % et le méthane entre 4 et 9 % de l'effet de serre naturel. Le large éventail peut s'expliquer de la manière suivante : d'une part, la concentration de ces gaz varie beaucoup, tant au niveau local que temporel. Par contre avec leur [absorption](#), leurs [spectres d'absorption](#) se chevauchent. Exemple : le rayonnement déjà absorbé par la vapeur d'eau ne peut plus être absorbé par le dioxyde de carbone. Cela signifie que dans un [désert](#) (de glace), où la vapeur d'eau contribue peu à l'effet de serre, les autres gaz à effet de serre contribuent davantage à l'effet de serre global que sous les tropiques humides.

Étant donné que ces gaz à effet de serre sont des composants naturels de l'atmosphère, l'augmentation de la température qu'ils provoquent est appelée effet de serre naturel. L'effet de serre naturel fait que la température moyenne de la terre avoisine les +14 °C. Sans l'effet de serre naturel, ce serait à -18 °C. Ce sont des valeurs calculées (voir également le modèle de serre idéalisé). Dans la littérature, ces valeurs peuvent différer légèrement en fonction de la méthode de calcul et des hypothèses sous-jacentes, par exemple le comportement de [réflectivité \(albédo\)](#) de la Terre. Ces valeurs prouvent qu'il existe un effet de serre naturel, sans quoi la température devrait être nettement plus basse et la température plus élevée peut s'expliquer par l'effet de serre. Les écarts de quelques [degrés Celsius](#) initialement ne jouent pas un rôle significatif dans cette preuve.

### **Causes du réchauffement climatique artificiel :**

L'augmentation des concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère terrestre due aux activités humaines est la principale cause du réchauffement planétaire. Dans le cinquième rapport d'évaluation du GIEC, on estime que le forçage radiatif supplémentaire résultant de 1750 à 2011 est net (c'est-à-dire, déduction faite des effets de refroidissement également, par exemple par les aérosols) à 2,3 W/m<sup>2</sup>. Tous les gaz à effet de serre à longue durée de vie bruts ont entraîné une [irradiation](#) de 2,83 W/m<sup>2</sup>. Le gaz à effet de serre le plus important était le CO<sub>2</sub> à 1,82 W/m<sup>2</sup>, suivi du méthane à 0,48 W/m<sup>2</sup>. Les [halogénures d'hydrogène](#) ont entraîné une irradiation de 0,36 W/m<sup>2</sup>, l'oxyde nitreux 0,17 W/m<sup>2</sup>. Le forçage radiatif positif est également imputable aux [hydrocarbures](#) fluorés, dont la contribution diminue maintenant après un déclin massif de la production mondiale. Parmi les gaz à effet de serre à courte durée de vie, l'[ozone](#), dont la formation est induite par les oxydes d'[azote](#), le [monoxyde](#) de carbone ou les hydrocarbures, présente le forçage radiatif le plus élevé (0,4 W/m<sup>2</sup>). Un entraînement par rayonnement négatif (c.-à-d. De refroidissement) de -0,9 W/m<sup>2</sup> génère des aérosols.

En revanche, les changements dans l'activité solaire naturelle sont un facteur non significatif du réchauffement planétaire actuellement observé. L'activité solaire au cours de la même période a entraîné une irradiation de seulement 0,1 W/m<sup>2</sup>; depuis le milieu du 20<sup>e</sup> siècle, l'activité solaire a en fait diminué.

### **Augmentation de la concentration des principaux gaz à effet de serre :**

La proportion des quatre composants de l'effet de serre naturel dans l'atmosphère a augmenté depuis le début de la révolution industrielle. Le taux d'augmentation de la concentration est le plus rapide des 22 000 dernières années.

La concentration de dioxyde de carbone dans l'atmosphère terrestre a augmenté de 40 %, passant d'environ 280 ppmV à environ 400 ppmV (parties par million, parties par million en volume) en raison de l'utilisation d'énergie [fossile](#), de l'industrie du ciment et de la déforestation à grande échelle. Il y a une grosse augmentation durant l'année 2015. Au cours des 14 derniers millions d'années (depuis le [Miocène](#) moyen), il n'y a pas eu de niveaux de CO<sub>2</sub> significativement plus élevés qu'aujourd'hui. Selon les mesures effectuées sur les [carottes](#) de glace, la concentration de CO<sub>2</sub> n'a jamais dépassé 300 ppmV au cours des 800 000 dernières années.

Le volume de méthane est passé de 730 ppbV en 1750 à 1800 ppbV (parties par milliard) en 2011. Cela représente une augmentation de 150 % et, à l'instar du dioxyde de carbone, son niveau le plus élevé depuis au moins 800 000 ans. La principale raison en est actuellement l'élevage, suivi par d'autres activités [agricoles](#) telles que la culture du riz. Le potentiel de réchauffement planétaire de 1 kg de méthane est 25 fois plus élevé que celui de 1 kg de dioxyde de carbone sur une période de 100 ans. Selon une étude récente, ce facteur est même égal à 33 lorsque l'on considère les interactions avec les aérosols atmosphériques. Cependant, dans une atmosphère contenant de l'[oxygène](#), le méthane est oxydé, principalement par des [radicaux hydroxyles](#). Une fois dans l'atmosphère, la [molécule](#) de méthane a un temps de résidence moyen de douze ans.

En revanche, le temps de résidence du dioxyde de carbone est en partie de l'ordre de plusieurs siècles. Bien que les océans absorbent très rapidement le dioxyde de carbone atmosphérique, une molécule de CO<sub>2</sub> se dissout dans les océans au bout de cinq ans en moyenne. Cependant, ceux-ci le relâchent également dans l'atmosphère, de sorte qu'une partie du dioxyde de carbone émis par l'homme reste finalement dans le [cycle du carbone](#) de l'[hydrosphère](#) et de l'atmosphère pendant plusieurs siècles (environ 30 %) et une autre partie (environ 20 %) même pendant des millénaires.

Le volume de gaz hilarant est passé de 270 ppbV préindustriel à 323 ppbV. Par son spectre d'absorption, il aide à fermer une fenêtre de rayonnement ouverte par ailleurs ouverte sur l'univers. Malgré sa très faible concentration dans l'atmosphère, il représente environ 6 % de l'effet de serre anthropique, son effet de serre étant 298 fois plus puissant que celui du dioxyde de carbone; En outre, le temps de résidence dans l'atmosphère est assez élevé, soit 114 ans.

Les émissions anthropiques de vapeur d'eau ne modifient pas de manière significative la concentration de vapeur d'eau dans l'atmosphère, car l'eau introduite dans l'atmosphère se condensera en quelques jours. La hausse des [températures moyennes](#) mondiales entraîne toutefois une pression de vapeur plus élevée, c'est-à-dire une plus grande [évaporation](#). La teneur croissante en vapeur d'eau de l'atmosphère entraîne également le réchauffement planétaire. La vapeur d'eau joue donc essentiellement un rôle de rétroaction. En plus de la rétroaction glace-albédo, cette rétroaction est la plus positive du changement climatique mondial.

### **Activité solaire et aérosols :**

Outre les gaz à effet de serre, l'activité solaire et les aérosols ont également une influence sur le climat de la Terre. Les aérosols constituent la plus grande incertitude quant aux contributions au forçage radiatif, et le GIEC les décrit comme "faibles". L'effet d'un [aérosol](#) sur la température de l'air dépend de son [altitude](#) dans l'atmosphère. Dans la troposphère, la



troposphère, les particules de suie provoquent une élévation de la température car elles absorbent la [lumière](#) du soleil, puis émettent un rayonnement thermique. La réflectivité réduite (albédo) des surfaces de neige et de glace sur lesquelles se déposent ensuite les particules de suie a également un effet réchauffant. En revanche, dans les couches d'air supérieures, les particules [minérales](#) fournissent un effet de protection qui les refroidit à la surface de la Terre.

L'un des principaux facteurs d'incertitude dans l'évaluation de l'impact des aérosols sur le climat est leur influence sur la formation des nuages, qui n'est pas encore complètement comprise. En dépit des incertitudes, les aérosols ont dans l'ensemble un effet de refroidissement important.

La baisse des températures mondiales moyennes entre les années 1940 et le milieu des années 1970, ainsi que la [stagnation](#) temporaire des températures moyennes mondiales après 2000, sont en grande partie attribuables à l'effet de refroidissement des aérosols de [sulfate](#), qui se retrouvent dans le premier cas en Europe, aux États-Unis. dernier cas en République populaire de Chine et en Inde.

### **Causes subordonnées et faussement soupçonnées :**

Un certain nombre de facteurs influent sur le système climatique mondial. La discussion sur les causes du réchauffement planétaire fait souvent référence à des facteurs subordonnés ou même ayant un effet de refroidissement sur le système climatique.

Ainsi, les [rayons](#) cosmiques altérés ne sont pas responsables du réchauffement observé actuellement.

La terre est en [phase](#) de réchauffement depuis environ 1850, c'est-à-dire depuis le début de la révolution industrielle, à partir du petit âge glaciaire.

Indépendamment de cela, sans ingérence humaine dans le climat naturel, la tendance au refroidissement de 0,10 à 0,15 °C qui existe depuis 6000 ans se poursuivrait et conduirait, selon la source de la littérature, à une nouvelle période glaciaire de 20 000 à 50 000 ans.

Les trois phénomènes possibles sont :

- Le **trou d'ozone** : L'hypothèse selon laquelle le trou dans la couche d'ozone est une cause majeure du réchauffement de la planète est fautive. La dégradation de l'ozone dans la stratosphère a un effet légèrement rafraîchissant. L'[appauvrissement](#) de la couche d'ozone a deux effets : La [réduction](#) de la concentration d'ozone refroidit la stratosphère, car le rayonnement [ultraviolet](#) n'y est plus absorbé, mais réchauffe la troposphère, car le rayonnement ultraviolet est absorbé à la surface de la Terre et la chauffe. La stratosphère plus froide envoie des rayons infrarouges moins chauds et refroidit ainsi la troposphère. Globalement, l'effet de refroidissement prédomine, de sorte que le GIEC a conclu que l'appauvrissement observé de la couche d'ozone avait entraîné un forçage radiatif négatif sur le système climatique au cours des deux dernières décennies, atteignant environ  $-0,15 \pm 0,10$  [watts](#) par mètre carré ( $W/m^2$ ).

Les inquiétudes existent cependant en raison de l'effet de l'augmentation des rayons [UV](#) sur le [phytoplancton](#) du monde.

- **L'activité solaire :**

les changements du soleil auraient peu d'impact sur le réchauffement climatique mesuré. Le changement d'intensité de leur rayonnement, mesuré directement depuis l'[orbite](#) depuis 1978, est beaucoup trop petit pour être considéré comme la principale cause de l'[évolution](#) de la température observée. Depuis les années 1960, la tendance moyenne de la température mondiale a été dissociée de l'intensité du rayonnement solaire. Depuis 1978, la réduction de l'intensité du rayonnement a très probablement contrecarré le réchauffement planétaire.

En 2013, le GIEC a estimé l'ajout du rayonnement solaire depuis le début de l'industrialisation à environ  $0,05 (\pm 0,05) \text{ W/m}^2$ . En comparaison, les gaz à effet de serre anthropiques ont contribué au réchauffement à hauteur de  $2,83 (\pm 0,29) \text{ W/m}^2$ . Le GIEC écrit que le degré de compréhension scientifique de l'influence de la variabilité solaire (voir également la section [diffusion](#)) par la tierce partie sur le quatrième rapport d'évaluation est passé de "très faible" à "faible". Dans le cinquième rapport d'étape, le GIEC estime que son estimation de la propulsion par rayonnement solaire depuis 1750 est "de signification moyenne". Depuis trois décennies, son importance est plus grande.

- La **chaleur perdue** : la chaleur est générée dans presque tous les processus, tels que la production d'électricité, l'utilisation de moteurs à [combustion](#) interne (voir Efficacité) ou le fonctionnement d'ordinateurs. Aux États-Unis et en Europe occidentale, le chauffage des bâtiments, les processus industriels et les moteurs à combustion interne ont respectivement contribué pour  $0,39 \text{ W/m}^2$  et  $0,68 \text{ W/m}^2$  au chauffage, ce qui a eu un impact certain sur les conditions climatiques régionales. Au niveau mondial, ce chiffre était de  $0,028 \text{ W/m}^2$  (environ 1 % du réchauffement planétaire). Des contributions significatives au réchauffement sont attendues en cas d'augmentation non contrôlée de la production d'énergie (comme dans les décennies précédentes) à partir de la fin de notre siècle.

### **Réchauffement mesuré et projeté :**

Les principaux signes du réchauffement climatique actuel sont les mesures de la température mondiale depuis environ 1860 ainsi que les évaluations de différentes archives climatiques. Comparés aux [fluctuations](#) des saisons et aux changements de jour et de nuit, les chiffres ci-dessous semblent faibles. Cependant, en tant que changement climatique global, ils ont beaucoup d'importance compte tenu de la température moyenne de la Terre, qui n'a baissé que de 6 K environ, au cours de la dernière période glaciaire.

En 2005, sur la [base](#) de l'augmentation mesurée de la température des océans sur une décennie, la Terre absorbe  $0,85 \text{ W/m}^2$  de puissance en plus qu'elle ne rayonne dans l'espace.

### **Précédente augmentation de la température :**

Selon une publication publiée en 2016, la température moyenne mondiale a augmenté depuis 1830 en raison de l'activité humaine. Cela a été trouvé dans une étude à grande échelle dans laquelle un grand nombre d'indicateurs du passé paléoclimatologiques distribués à travers le monde (appelés "substituts climatiques") ont été évalués. A cette époque, il n'existait toujours pas de [réseau](#) dense de stations de mesure de la température. Une période de réchauffement importante a été observée entre 1910 et 1945, période à laquelle, en raison de la concentration relativement faible en gaz à effet de serre, les fluctuations naturelles avaient également une influence notable. Le plus prononcé est le réchauffement climatique de 1975 à nos jours. L'année 2015 avant 2014 était de loin l'année la plus chaude jamais mesurée. La température de surface était supérieure de 0,76 °C à la moyenne des années 1961 à 1990 et d'environ 1 °C supérieure à la moyenne des années 1850–1900.

Les données chiffrées pour 2018 ne sont pas encore disponibles au moment de la publication de cet article.

L'année 2016 a été la plus chaude depuis le début des mesures, en 1880. Il faisait environ 1,1 °C de plus qu'à l'époque préindustrielle. L'année 2017 a été la plus chaude jamais enregistrée jusqu'à présent, et la deuxième année la plus chaude depuis le début des mesures. 16 des 17 années les plus chaudes jamais enregistrées ont eu lieu au 21<sup>e</sup> siècle, les trois années les plus chaudes ont été décroissantes en 2016, 2015 et 2014. Selon les chiffres du programme Copernicus, le réchauffement était même de 1, 3 °C au-dessus du niveau de l'époque préindustrielle, qui atteignait parfois presque la limite politiquement ciblée de 1,5 °C. Par rapport à 2015, le réchauffement supplémentaire a été de 0,2 °C.

Entre 1880 et 2012, les températures moyennes mondiales au sol ont augmenté de 0,85 °C. En particulier dans le cas des séries chronologiques courtes, il convient de garder à l'esprit que le début et la fin de l'année peuvent avoir une forte influence sur la tendance et ne reflètent donc pas nécessairement les tendances à long terme. Un exemple d'un tel écart est la période de 1998 à 2012, qui a débuté avec un fort El Niño et donc une année exceptionnellement chaude, ce qui explique pourquoi la tendance au réchauffement à 0,05 °C par décennie au cours de cette période est bien inférieure à la tendance à long terme de 0,12 °C par décennie de 1951 à 2012 est resté. Néanmoins, les 30 années de 1983 à 2012 dans l'hémisphère nord ont été la période normale la plus chaude de 1400 ans.

Dans une étude de 2007, le taux de réchauffement naturel au 20<sup>e</sup> siècle était limité à moins de 0,2 K.

### **Réchauffement des océans :**

En plus de l'air, les océans, qui ont absorbé plus de 90 % de l'énergie thermique, se sont également réchauffés. Alors que les océans du monde n'ont chauffé que de 0,04 K depuis 1955 en raison de leur volume énorme et de leur inertie élevée, leur température de surface a augmenté de 0,6 K au cours de la même période. Dans la zone comprise entre la surface de la mer et une profondeur de 75 mètres de la [colonne d'eau océanique](#), la température a augmenté en moyenne de 0,11 K par décennie entre 1971 et 2010 dans un océan.

La teneur en énergie des océans a augmenté d'environ  $14,5 \times 10^{22}$  joules entre le milieu des années 50 et 1998, ce qui correspond à une puissance de chauffage de 0,2 watts par mètre carré de la surface de la Terre. Le gain énergétique des océans du monde de  $14,5 \times 10^{22}$  joules



correspond à l'énergie de 100 millions de bombes nucléaires d'Hiroshima; cette quantité d'énergie réchaufferait les 10 kilomètres les plus bas de l'atmosphère de 22 km. Sur la période 1971 et 2016, l'absorption de chaleur moyenne des océans était d'environ 200 térawatts, soit plus de 10 fois la consommation totale d'énergie totale de l'humanité.

Depuis 2000, le contenu calorifique des océans est mesuré à l'aide du programme Argo, qui fournit des données beaucoup plus détaillées sur l'état et l'évolution des valeurs mesurées climatologiquement pertinentes (par exemple, le contenu calorifique, la [salinité](#), le profil de profondeur).

Le réchauffement des océans s'accompagne d'une [acidification](#) de l'[eau marine](#). Cette acidification des océans est fortement préjudiciable aux [coraux durs](#) [hermatypiques](#) constructeurs et édificateurs des [récifs](#) coralliens !

### **Distribution locale et temporelle du réchauffement observé :**

L'air au-dessus de la terre se réchauffe généralement plus que l'eau, comme le montre la deuxième illustration de cet article. Le réchauffement du sol entre 1970 et 2014 a été en moyenne de 0,26 K, soit plus de deux fois le niveau de la mer, qui s'est réchauffé de 0,12 K au cours de la même période. En conséquence, les températures dans l'hémisphère Nord, où se trouvent la plupart des terres, ont augmenté plus rapidement au cours des 100 dernières années que dans l'hémisphère Sud, comme le montre le graphique ci-contre.

Les températures [nocturnes](#) et hivernales ont augmenté légèrement plus rapidement que les températures [diurnes](#) et estivales. Divisé par saison, le réchauffement le plus élevé a été mesuré pendant les mois d'hiver, et particulièrement fort dans l'ouest de l'Amérique du Nord, la Scandinavie et la Sibérie. Au [printemps](#), les températures ont le plus augmenté en Europe ainsi qu'en Asie du Nord et de l'Est. En été, l'Europe et l'Afrique du Nord ont été les plus touchées et, à l'automne, les plus fortes hausses ont été enregistrées en Amérique du Nord, au Groenland et en Asie de l'Est. Le réchauffement de l'Arctique a été particulièrement prononcé, avec des niveaux moyens annuels environ deux fois plus élevés que la moyenne mondiale. À l'exception de quelques régions, le réchauffement climatique est détectable depuis 1979.

Théoriquement, un réchauffement différent est attendu et même mesuré pour les différentes couches d'air de l'atmosphère terrestre. Alors que la surface de la Terre et la troposphère moyenne à basse devraient se réchauffer, les modèles suggèrent que la stratosphère supérieure pourrait se refroidir. En fait, exactement, ce motif a été trouvé dans les mesures. Les données satellitaires montrent une diminution de la température de la basse stratosphère de 0,314 K par décennie au cours des 30 dernières années. Ce refroidissement est dû, d'une part, à l'effet de serre accru et, d'autre part, à l'appauvrissement de la couche d'ozone par les CFC dans la stratosphère (voir également le [protocole](#) de Montréal pour la protection de la couche d'ozone). Si le soleil en était la principale cause, les couches proches de la surface, la troposphère moyenne et la stratosphère auraient dû se réchauffer. Selon les connaissances actuelles, le réchauffement observé doit être causé en grande partie par les activités humaines.

### **Faire une pause dans le réchauffement climatique ?**

Voir : ralentissement du réchauffement climatique (hiatus du réchauffement planétaire). Même en supposant un réchauffement de 4 K d'ici la fin du 21<sup>e</sup> siècle, il y aura des [périodes](#)

[de stagnation](#) ou même de refroidissement au fil du temps. Ces phases peuvent durer environ 15 ans. Les causes en sont le cycle des taches solaires de onze ans, le refroidissement de fortes éruptions volcaniques et la propriété naturelle du climat du monde de montrer un profil de température vibrante (AMO, AOP, [ENSO](#)). Par exemple, la survenue d'événements El Niño ou La Niña peut augmenter ou diminuer la température moyenne mondiale d'une année à l'autre de 0,2 K et couvrir la tendance au réchauffement annuel d'environ 0,02 K pendant quelques années. mais aussi renforcer.

### **Dans quelle mesure les conclusions sur le réchauffement climatique sont-elles sûres ?**

Depuis 150 ans, on a constaté l'effet du réchauffement par les gaz à effet de serre, avec un réchauffement planétaire jusqu'à aujourd'hui ininterrompu, qui se manifeste depuis le milieu des années 1970. Plusieurs milliers d'études ont été publiées depuis, dont la grande majorité (environ 97 %) soutient le "consensus scientifique sur le changement climatique". Les projections et les calculs ont été très bien suivis. Si les modèles sont alimentés avec des mesures récentes, un bilan particulier entre la haute atmosphère et l'espace, la [variance](#) entre les modèles et la moyenne du réchauffement, la tendance est [claire](#).

Dans la recherche sur le climat, la distinction entre la tendance et le temps et la probabilité d'occurrence est faite. Par exemple, dans le thème du réchauffement de la planète, sur ignorer ce qui convient : plusieurs dates d'événements, y compris le jour où l'Arctique du 21<sup>e</sup> siècle sera libre de glace en été; L'élévation exacte de la mer jusqu'à la fin du 21<sup>e</sup> siècle est également inconnue. L'incertitude existe dans la nature de l'exact, les formes, le placement et la répartition du point de basculement global dans le système climatique, et par là même la connaissance de l'effet régional exact du réchauffement planétaire. La plupart des principes scientifiques ont été soigneusement compris.

Le consensus existe entre les experts sur le réchauffement climatique causé par l'Homme, qui existe depuis le début des années 90 au plus tard. Aucune institution scientifique au niveau national ou international n'a été détecté par rapport aux résultats consensuels du changement climatique.

Le consensus scientifique sur le changement climatique est le système climatique de la Terre réchauffée et continue à se réchauffer. Ceci est déterminé par les observations de l'assurance de la température moyenne de l'air et des océans, de la fonte à grande échelle des surfaces de neige et de glace et de l'élévation du niveau de la mer, Avec au moins 95 % de sécurité, c'est principalement dû aux gaz à effet de serre, à la déforestation et à la combustion des combustibles fossiles. L'Association américaine pour l'avancement des sciences- la plus grande société scientifique du monde - note que 97 % des climatologues s'accordent pour dire que le changement climatique est provoqué par l'homme et que le consensus ne se manifeste pas sous de nombreux aspects de climatologie. Au moins depuis le tournant du millénaire, le niveau de connaissance des conséquences du changement climatique est considéré comme tel.

Selon une étude publiée en 2014, en supposant un effet de serre anthropique, il existait une possibilité de 0,001 % pour l'occurrence d'au moins 304 mois consécutifs (de mars à l'analyse de juin 2010) avec une température moyenne globale pour le 20<sup>e</sup> siècle.

**Informations terme :**

L'expression *réchauffement climatique* (réchauffement climatique) est une locution nominale de genre masculin.  
La traduction de *réchauffement climatique* en anglais est **global warming**.  
Lire plus: <https://www.aquaportail.com/definition-6985-rechauffement-climatique.html>