

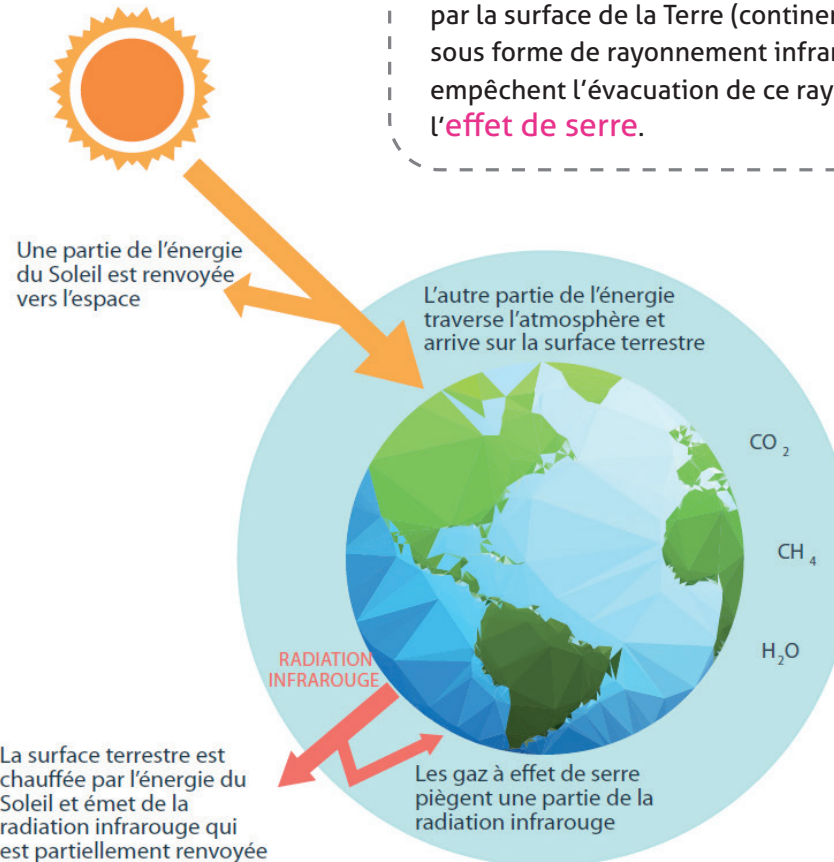


LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Le changement climatique, QU'EST-CE QUE C'EST ?

Depuis 1850, la **température** mondiale moyenne à la surface de la Terre a augmenté rapidement. Ce **réchauffement** de l'**atmosphère** est exceptionnel par son intensité et touche toutes les régions du monde. Les phénomènes extrêmes (pluies intenses, sécheresses, canicules) se multiplient.

La cause principale de ce **changement climatique** est l'amplification de l'**effet de serre** due aux activités humaines.



L'effet de serre, QU'EST-CE QUE C'EST ?

La Terre est entourée de l'**atmosphère**, une couche gazeuse composée de 78% de diazote, de 21% de dioxygène, et d'autres gaz. Elle protège la Terre en absorbant une partie des rayonnements solaires, les **ultraviolets**, en chauffant sa surface et en réduisant ainsi les écarts de température entre le jour et la nuit.

La Terre reçoit son énergie du Soleil : seulement une partie des rayons traverse l'atmosphère, l'autre partie est réfléchi directement vers l'espace. Les rayons qui ont traversé l'atmosphère sont absorbés par la surface de la Terre (continents et océans), puis ils sont réémis sous forme de rayonnement infrarouge. Les gaz à effet de serre empêchent l'évacuation de ce rayonnement : c'est ce qu'on appelle l'**effet de serre**.



ET NOUS LÀ-DEDANS ?

Les activités humaines (transports, industries, habitations, agriculture intensive etc.) produisent de grandes quantités supplémentaires de gaz à effet de serre, notamment du dioxyde de carbone (CO₂), qui amplifient l'effet de serre naturel. La température moyenne augmente alors rapidement. Les effets se font sentir dans toutes les régions du monde.

Agir pour le climat est donc l'affaire de tous !

© Adapté d'une infographie de Lannais



LA MÉTÉO ET LE CLIMAT : QUELLE DIFFÉRENCE ?

La **météorologie** étudie le temps qu'il fait et le temps prévu, à un instant et en un lieu donné. Elle fournit des observations et des prévisions des paramètres météorologiques : température, précipitation, pression, vent, etc.

Le **climat** décrit les conditions météorologiques moyennes caractérisant une région donnée. La **climatologie** s'intéresse ainsi aux moyennes sur 30 ans de ces paramètres météorologiques sur des zones géographiques plus étendues.

Pour chaque climat se développe une végétation, des animaux, un mode de vie adaptés à ses conditions particulières. Chaque région, chaque pays a son climat. En France, il ne fait ni trop chaud ni trop froid, le climat est **tempéré** et comprend 4 saisons différentes.

LES CONSÉQUENCES DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

Avec l'amplification de l'effet de serre, le climat se dérègle de plus en plus. En 2100, le **réchauffement climatique mondial** pourrait atteindre entre 1 et 4 °C si l'on ne fait rien pour limiter les émissions de gaz à effet de serre.

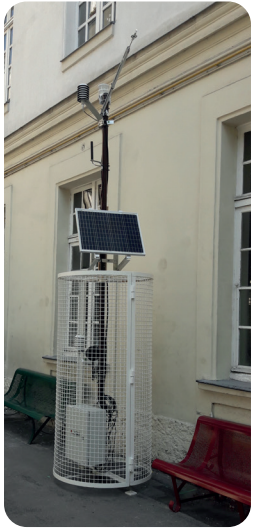
Dans le monde, les conséquences de cette évolution sont déjà visibles :

- Fonte de la calotte glaciaire et des glaciers continentaux
- Hausse du niveau des océans
- Déclin de la biodiversité (disparition d'espèces végétales et animales)

Les phénomènes météorologiques intenses se multiplient : sécheresses, pluies intenses, vagues de chaleur...

En France, on s'attend à une hausse importante des températures et donc une forte augmentation du nombre de vagues de chaleur et une diminution du nombre de jours froids en hiver. Les périodes de sécheresse seront plus longues et les pluies les plus intenses devraient être plus fréquentes.

Le climat des villes évoluera fortement avec une augmentation importante du nombre de journées chaudes (température supérieure à 25°C).



La station météo

Elle permet de mesurer le vent, l'humidité, la présence de pluie, l'ensoleillement, la température de l'air et du sol.

Température moyenne annuelle à Paris

| Année | Température en °C |
|-------|-------------------|
| 2018 | 13,9 |
| 2017 | 13,4 |
| 2016 | 12,9 |
| 2015 | 13,5 |
| 2014 | 13,7 |
| 2013 | 12,2 |
| 2012 | 12,7 |
| 2011 | 13,7 |
| 2010 | 11,8 |
| 2009 | 12,7 |
| 2008 | 12,5 |
| 2007 | 13 |
| 2006 | 13 |
| 2005 | 12,8 |
| 2004 | 12,5 |
| 2003 | 13,2 |
| 2002 | 13 |
| 2001 | 12,6 |
| 2000 | 12,9 |
| 1999 | 13,1 |
| 1998 | 12,5 |
| 1997 | 12,9 |
| 1996 | 11,4 |
| 1995 | 12,9 |
| 1994 | 13,2 |
| 1993 | 11,9 |
| 1992 | 12,4 |
| 1991 | 11,9 |
| 1990 | 13,1 |
| 1989 | 13 |
| 1988 | 12,5 |
| 1987 | 11,2 |
| 1986 | 11,3 |
| 1985 | 11,1 |

| Année | Température en °C |
|-------|-------------------|
| 1984 | 11,8 |
| 1983 | 12,4 |
| 1982 | 12,4 |
| 1981 | 11,8 |
| 1980 | 11,2 |
| 1979 | 11,1 |
| 1978 | 11,1 |
| 1977 | 11,8 |
| 1976 | 12,5 |
| 1975 | 11,8 |
| 1974 | 12 |
| 1973 | 11,8 |
| 1972 | 11,3 |
| 1971 | 11,8 |
| 1970 | 11,6 |
| 1969 | 11,7 |
| 1968 | 11,2 |
| 1967 | 11,9 |
| 1966 | 11,9 |
| 1965 | 11,1 |
| 1964 | 11,6 |
| 1963 | 10,3 |
| 1962 | 10,7 |
| 1961 | 12,5 |
| 1960 | 11,8 |
| 1959 | 12,8 |
| 1958 | 11,5 |
| 1957 | 11,7 |
| 1956 | 10,4 |
| 1955 | 11,3 |
| 1954 | 11,1 |
| 1953 | 11,7 |
| 1952 | 11,4 |
| 1951 | 11,4 |
| 1950 | 11,6 |
| 1949 | 12,4 |
| 1948 | 11,7 |
| 1947 | 12,4 |
| 1946 | 11,1 |
| 1945 | 12,2 |
| 1944 | 11,3 |
| 1943 | 12 |
| 1942 | 10,9 |
| 1941 | 10,8 |
| 1940 | 10,7 |
| 1939 | 11,4 |
| 1938 | 11,7 |
| 1937 | 11,9 |
| 1936 | 11,3 |
| 1935 | 11,4 |
| 1934 | 12 |
| 1933 | 11,3 |
| 1932 | 11,3 |
| 1931 | 10,8 |
| 1930 | 11,7 |
| 1929 | 11 |

| Année | Température en °C |
|-------|-------------------|
| 1928 | 11,8 |
| 1927 | 10,9 |
| 1926 | 11,4 |
| 1925 | 10,6 |
| 1924 | 10,7 |
| 1923 | 11,1 |
| 1922 | 10,5 |
| 1921 | 12,1 |
| 1920 | 11,2 |
| 1919 | 10,4 |
| 1918 | 11,2 |
| 1917 | 10 |
| 1916 | 11 |
| 1915 | 11 |
| 1914 | 11,1 |
| 1913 | 11,3 |
| 1912 | 11 |
| 1911 | 11,9 |
| 1910 | 10,9 |
| 1909 | 10,2 |
| 1908 | 10,5 |
| 1907 | 10,8 |
| 1906 | 11,1 |
| 1905 | 10,5 |
| 1904 | 10,9 |
| 1903 | 10,7 |
| 1902 | 10,4 |
| 1901 | 10,5 |
| 1900 | 11,6 |
| 1899 | 11,4 |
| 1898 | 11,2 |
| 1897 | 11,2 |
| 1896 | 10,5 |
| 1895 | 10,7 |
| 1894 | 11,1 |
| 1893 | 11,4 |
| 1892 | 10,8 |
| 1891 | 10,4 |
| 1890 | 10 |
| 1889 | 10,3 |
| 1888 | 9,9 |
| 1887 | 9,7 |
| 1886 | 11,1 |
| 1885 | 10,5 |
| 1884 | 11,5 |
| 1883 | 10,8 |
| 1882 | 10,9 |
| 1881 | 10,2 |
| 1880 | 11 |
| 1879 | 8,7 |
| 1878 | 10,7 |
| 1877 | 11 |
| 1876 | 11,2 |
| 1875 | 10,9 |
| 1874 | 10,9 |
| 1873 | 10,7 |

Trouve et entoure les 9 années les plus chaudes depuis 1873. Comment sont-elles réparties ? Que peux-tu en conclure ?

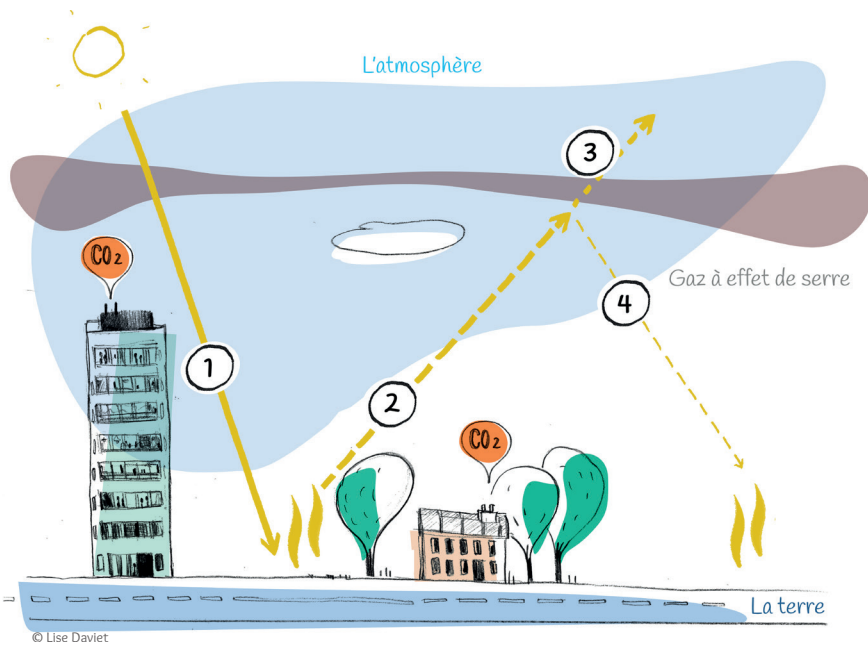


L'EFFET DE SERRE, PHÉNOMÈNE NATUREL OU ANTHROPIQUE ?

L'effet de serre naturel, QU'EST-CE QUE C'EST ?

L'effet de serre « naturel » est un **phénomène thermique naturel**. Il est indispensable à la vie sur Terre car il permet de maintenir une **température moyenne de 15°C**. Sans lui, il ferait -18°C !

En t'appuyant sur tes connaissances, légende les quatre étapes du dessin ci-dessous.



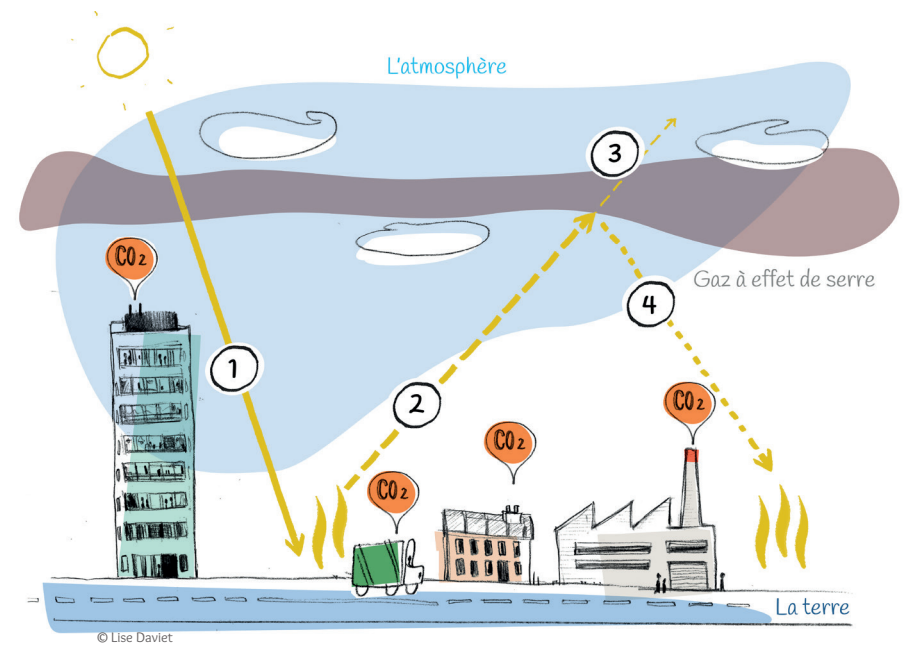
- 1 3
- 2 4

L'effet de serre anthropique, QU'EST-CE QUE C'EST ?

Les activités humaines produisent de plus en plus de **gaz à effet de serre**, comme le dioxyde de carbone, plus couramment appelé **CO₂** (73%), le méthane (20%) et les gaz fluorés (2%). Ces gaz sont stockés dans l'atmosphère et renforcent le phénomène naturel de l'effet de serre.

C'est ce que l'on appelle l'**effet de serre additionnel** ou **anthropique**.

En observant les différences entre ces deux dessins, liste trois activités humaines qui, selon toi, produisent du gaz carbonique CO₂ :



Connais-tu d'autres secteurs d'activités producteurs de gaz à effet de serre ?

-



L'EFFET DE SERRE, J'EXPÉRIMENTE !

Voici une expérience qui permet de se rendre compte de l'impact de l'effet de serre naturel ou additionnel (anthropique) sur la température.

Étape 1

Mets de la terre au fond des trois pots et un thermomètre dans chacun. Place du bicarbonate dans un petit récipient et installe-le dans l'un des pots.

Étape 2

S'il n'y a pas assez de soleil, place les trois bocaux à égale distance d'une lampe allumée.

Étape 3

Laisse le premier pot ouvert. Ferme le deuxième avec du film plastique et un élastique. Ajoute rapidement du vinaigre sur le bicarbonate avant de fermer le troisième pot de la même manière. Lance le chronomètre.

Étape 4

Inscris dans le tableau, la température indiquée par les trois thermomètres aux divers moments.



À ton avis, y aura-t-il une différence de température à l'intérieur des trois pots ? Pourquoi ?

Matériel :

- 3 thermomètres
- 3 pots en verre
- Un peu de terre
- 2 élastiques
- du film plastique
- 1 petit récipient
- du bicarbonate de soude (ou de la craie)
- du vinaigre d'alcool
- trois lampes identiques qui chauffent ou les rayons directs du soleil
- un chronomètre

| temps | pot ouvert | pot fermé | pot fermé avec du bicarbonate |
|-------|------------|-----------|-------------------------------|
| 0 min | | | |
| 2 min | | | |
| 4 min | | | |
| 6 min | | | |



L'EFFET DE SERRE, J'EXPÉRIMENTE !

Voici une expérience qui permet de se rendre compte de l'impact de l'effet de serre naturel ou additionnel (anthropique) sur la température.

Étape 1

Mets de la terre au fond des trois pots et un thermomètre dans chacun. Place du bicarbonate dans un petit récipient et installe-le dans l'un des pots.

Étape 2

S'il n'y a pas assez de soleil, place les trois bocaux à égale distance d'une lampe allumée.

Étape 3

Laisse le premier pot ouvert. Ferme le deuxième avec du film plastique et un élastique. Ajoute rapidement du vinaigre sur le bicarbonate avant de fermer le troisième pot de la même manière. Lance le chronomètre.

Étape 4

Inscris dans le tableau, la température indiquée par les trois thermomètres aux divers moments.



À ton avis, y aura-t-il une différence de température à l'intérieur des trois pots ? Pourquoi ?

Matériel :

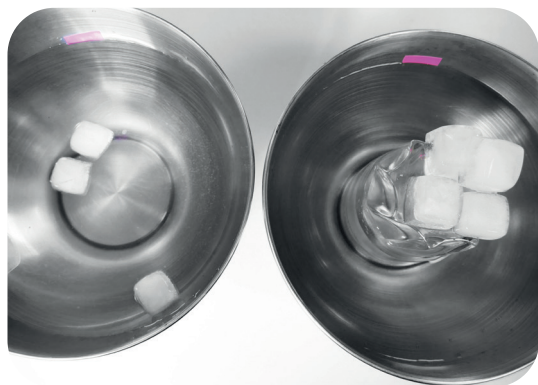
- 3 thermomètres
- 3 pots en verre
- Un peu de terre
- 2 élastiques
- du film plastique
- 1 petit récipient
- du bicarbonate de soude (ou de la craie)
- du vinaigre d'alcool
- trois lampes identiques qui chauffent ou les rayons directs du soleil
- un chronomètre

| temps | pot ouvert | pot fermé | pot fermé avec du bicarbonate |
|-------|------------|-----------|-------------------------------|
| 0 min | | | |
| 2 min | | | |
| 4 min | | | |
| 6 min | | | |



LA FONTE DES GLACES, J'EXPÉRIMENTE !

Voici une expérience qui permet de faire la différence entre la **banquise immergée**, qui flotte dans l'eau et les **glaciers continentaux émergés**, qui ne sont pas au contact des océans, et leurs impacts sur l'élévation du niveau moyen des océans.



1. Remplir 2 récipients avec la même quantité d'eau, puis dans l'un placer 1 pot avec un fond convexe à l'envers au centre, en veillant à emprisonner de l'eau.
2. Placer autant de glaçons sur le pot convexe du premier récipient et dans l'eau du second.
3. Indiquer le niveau de l'eau, laisser fondre les glaçons et observer le niveau de l'eau.

À ton avis, le niveau de l'eau augmentera-t-il ? Quels glaçons auront fondus le plus vite ?

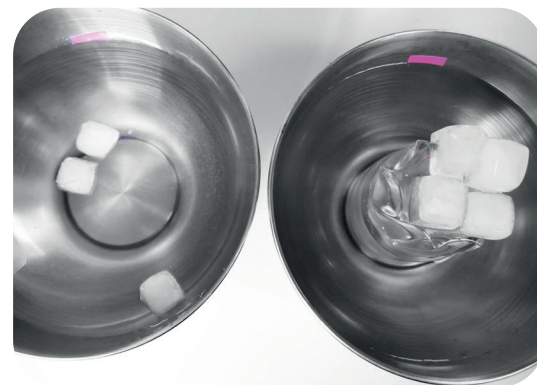
La fonte des glaces, QU'EST-CE QUE C'EST ?

En fondant, la glace **immergée** ne contribue pas à l'élévation du niveau des océans alors qu'une glace **émergée** comme celle des **glaciers continentaux** entraîne son augmentation. Contrairement aux glaciers totalement émergés, la fonte de la **banquise** n'a donc pas d'impact sur le niveau des océans. Pour une même masse d'eau, la glace occupe un volume plus important que l'eau liquide. La **densité** de la glace représente **90%** de celle de l'eau à l'état liquide. Par ailleurs, le **transfert de chaleur** de la glace avec son milieu (nombre de contact entre les molécules) est plus efficace dans l'eau, plus dense, que dans l'air. La **banquise fine** (quelques mètres) fond plus vite immergée dans l'eau, que les **glaciers continentaux épais** (kilomètres) au contact de l'air.



LA FONTE DES GLACES, J'EXPÉRIMENTE !

Voici une expérience qui permet de faire la différence entre la **banquise immergée**, qui flotte dans l'eau et les **glaciers continentaux émergés**, qui ne sont pas au contact des océans, et leurs impacts sur l'élévation du niveau moyen des océans.



1. Remplir 2 récipients avec la même quantité d'eau, puis dans l'un placer 1 pot avec un fond convexe à l'envers au centre, en veillant à emprisonner de l'eau.
2. Placer autant de glaçons sur le pot convexe du premier récipient et dans l'eau du second.
3. Indiquer le niveau de l'eau, laisser fondre les glaçons et observer le niveau de l'eau.

À ton avis, le niveau de l'eau augmentera-t-il ? Quels glaçons auront fondus le plus vite ?

La fonte des glaces, QU'EST-CE QUE C'EST ?

En fondant, la glace **immergée** ne contribue pas à l'élévation du niveau des océans alors qu'une glace **émergée** comme celle des **glaciers continentaux** entraîne son augmentation. Contrairement aux glaciers totalement émergés, la fonte de la **banquise** n'a donc pas d'impact sur le niveau des océans. Pour une même masse d'eau, la glace occupe un volume plus important que l'eau liquide. La **densité** de la glace représente **90%** de celle de l'eau à l'état liquide. Par ailleurs, le **transfert de chaleur** de la glace avec son milieu (nombre de contact entre les molécules) est plus efficace dans l'eau, plus dense, que dans l'air. La **banquise fine** (quelques mètres) fond plus vite immergée dans l'eau, que les **glaciers continentaux épais** (kilomètres) au contact de l'air.