



les Gardiens du climat

LE CLIMAT

Qu'est-ce que le climat ?

Des déserts de glace aux forêts tropicales, notre planète présente une grande variété de paysages peuplés d'une faune et d'une flore spécifiques. Cette richesse est principalement déterminée par les différents climats qui prédominent sur notre planète.

Les conditions qui règnent à la surface de la Terre sont remarquables, si on les compare à celles que l'on peut trouver sur d'autres planètes. Elles résultent d'une combinaison unique dans le système solaire entre la quantité d'énergie solaire reçue et la façon dont celle-ci est redistribuée par les océans et l'atmosphère.

La composition unique de notre atmosphère joue également un rôle déterminant dans l'apparition de la vie sur Terre. En effet, les gaz qui la composent assurent un effet de serre naturel permettant à la Terre de garder une température moyenne de 15 °C. Sans eux, il ferait beaucoup plus froid et les océans seraient couverts de blocs de glace, ce qui rendrait impossible le développement de la vie sur Terre.



©Diana Rudenko / WWF



©Pablo Corral / WWF



© Steve Morello / WWF



Le savais-tu ?

1 La température la plus haute jamais enregistrée est de 81 °C à Dhahran, en Arabie saoudite. La plus basse est de -89,2 °C en Antarctique. Brrr !

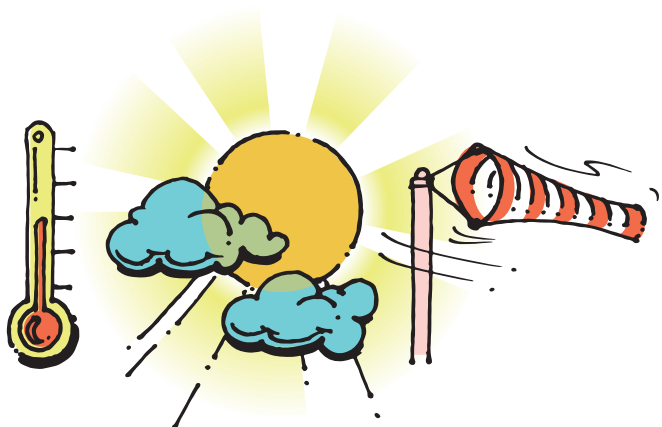
2 Dans certaines régions du nord du Chili, il n'a pas plu depuis plus de 400 ans !

3 Le record annuel de précipitations est détenu par l'Inde avec 26,5 m. En Belgique, il pleut en moyenne 0,81 m par an. Qui oserait encore dire qu'il pleut beaucoup dans notre pays ?

De quoi parle-t-on ?

- 1. Quelle est la différence entre climat et météo ?**
- 2. Pourquoi le climat varie-t-il ?**
 - Il fait plus froid aux pôles qu'à l'équateur
 - Le Gulf Stream, chauffage central de l'Europe
 - L'influence des montagnes
 - Le climat et la ville
- 3. Quels sont les grands climats présents sur Terre ?**
- 4. Pourquoi l'atmosphère est-elle indispensable à la vie ?**
 - Une couche de gaz protectrice
 - Les gaz à effet de serre naturels : une assurance vie !
 - Pas un, mais plusieurs gaz à effet de serre

1 Quelle est la différence entre climat et météo ?



La météo correspond au temps qu'il fait « maintenant » ou « dans pas très longtemps » et « là où je suis ». La météo change chaque jour, et elle est différente d'un endroit à l'autre. Elle varie selon la température, la pluie, le vent, etc. Les météorologues peuvent nous annoncer le temps qu'il fera seulement quelques jours à l'avance. On ne sait pas quelle sera la météo dans un mois ou un an.



Le climat correspond au temps qu'il fait habituellement d'année en année dans une région. On le mesure sur des périodes d'au moins 30 à 40 ans. Par exemple, dans les forêts tropicales du Congo, il fait en général chaud et humide. Sur la banquise, il fait toujours froid. Sur Terre, il existe de nombreux climats, qui diffèrent selon les régions.

J'ai pigé ?

Je n'ai pas le temps!
voir exercice en ligne



2 Pourquoi le climat varie-t-il ?

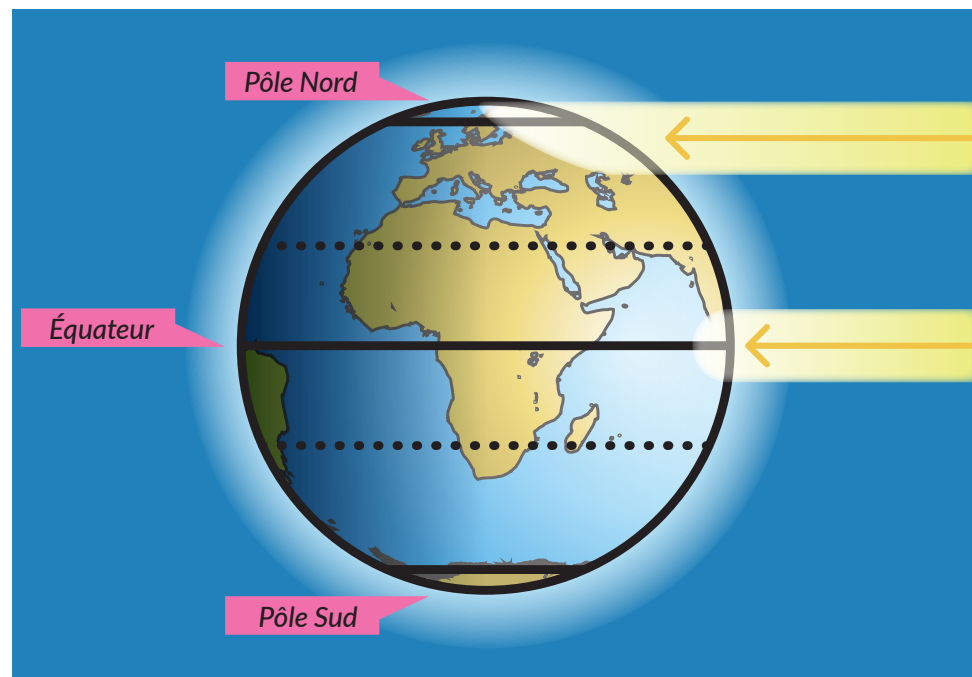
Le climat n'est pas le même partout sur la Terre. De nombreux éléments ont une influence sur le climat qu'il fait à un endroit précis, comme les océans, les courants marins, les montagnes ou encore la distance qui nous sépare de l'équateur.

Il fait plus froid aux pôles qu'à l'équateur

Il fait plus froid aux pôles qu'à l'équateur, car les rayons du Soleil ne frappent pas la Terre de la même façon dans ces régions.

À **l'équateur**, les rayons du Soleil arrivent perpendiculairement à la surface terrestre. C'est l'endroit où l'énergie solaire est la plus concentrée ; il y fait donc **plus chaud**.

Aux **pôles**, les rayons du Soleil frappent la surface de la Terre obliquement. L'énergie solaire est plus dispersée qu'à l'équateur ; il y fait donc **plus froid**.



On fait le test !
Pourquoi fait-il plus froid aux pôles qu'à l'équateur ? Page 16



J'ai pigé ?
Trouve le bon degré
voir exercice en ligne



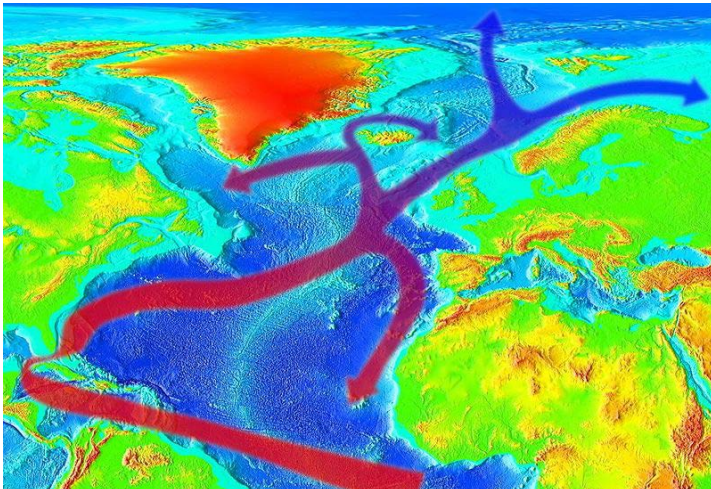
J'ai pigé ?
Polaire ou tropical ?
voir exercice en ligne



Le Gulf Stream, chauffage central de l'Europe

As-tu déjà entendu parler du chauffage central ? C'est un système très pratique, qui permet de répartir la chaleur de la chaudière dans toute la maison. Pour transporter cette chaleur, on utilise de l'eau qui, grâce à une pompe, circule dans des tuyaux jusqu'aux radiateurs.

© Redandri



Sur Terre, ce sont les océans qui, chauffés par la chaleur du soleil, jouent le rôle de chaudière. La pompe, ce sont les courants marins qui transportent les eaux chaudes ou froides des océans et modifient le climat des zones côtières. Ce chauffage central planétaire, on l'appelle le Gulf Stream. Grâce à lui, les eaux chaudes des zones équatoriales sont transportées vers les côtes européennes, ce qui a pour effet de réchauffer notre climat en hiver.

C'est pour cela que nous avons en Belgique des hivers beaucoup plus doux qu'au sud du Canada, situé pourtant à la même latitude !



© Bruno Boutot



© Pierre Olivier

Alors que les deux villes sont à la même latitude, Montréal (Canada) connaît des hivers beaucoup plus rigoureux que Bordeaux (France).

On fait le test !

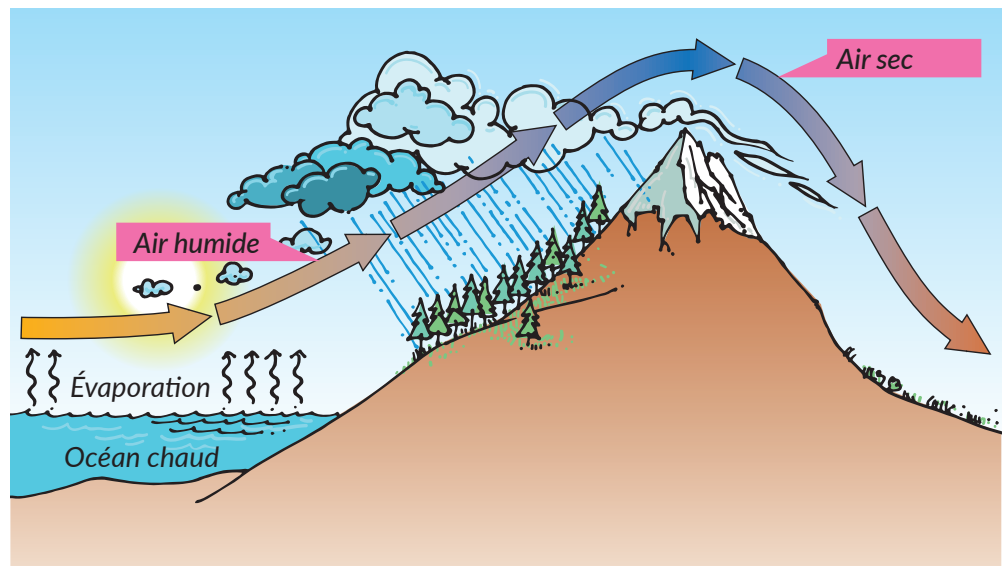
Comment les océans influencent-ils notre climat ? page 18



L'influence des montagnes

T'es-tu déjà baladé-e en montagne en plein été ? On est parfois surpris-e, car il peut faire très chaud dans la vallée alors que, quelques centaines de mètres plus haut, les sommets sont enneigés. Ce phénomène est dû au fait que **la température diminue avec l'altitude** : on perd environ $0,8\text{ °C}$ tous les 100 mètres.

Les montagnes ont également une incidence sur les précipitations. Quand de l'air rencontre une montagne, il s'élève et donc se refroidit. Lorsque l'air se refroidit, la vapeur d'eau présente dans l'air se condense sous forme de gouttelettes pour former un nuage et de la pluie. Une fois la montagne traversée, l'air est plus sec et se réchauffe en descendant.



Le climat et la ville

En ville, il fait en moyenne de $4\text{ à }9\text{ °C}$ de plus qu'à la campagne. C'est parce que les bâtiments et les rues absorbent beaucoup de chaleur durant le jour, qu'ils libèrent pendant la nuit.

© Fuyou Liu



Il fait chaud la nuit en ville !

3 Quels sont les grands climats présents sur Terre ?

À partir des températures et des précipitations (pluies) enregistrées, les scientifiques ont distingué cinq climats. Certains sont froids, d'autres chauds. Ils peuvent être par ailleurs plus ou moins humides.

A. Climat tropical

B. Climat désertique

C. Climat maritime

D. Climat continental

E. Climat polaire

J'ai pigé ?
À chacun son climat !
voir exercice en ligne

A. Climat tropical : chaud et humide



© Pablo Corral / WWF

Forêt tropicale, Équateur

Sous un climat tropical, il fait chaud toute l'année ! On ne parle d'ailleurs ni d'hiver ni d'été, mais plutôt de saison des pluies et de saison sèche. Même en saison sèche, les pluies ne manquent pas. On dit que le climat est humide. C'est le climat préféré de nombreuses espèces végétales et animales.

Les zones tropicales se trouvent autour de l'équateur, dans les régions qui reçoivent le plus d'ensoleillement.

B. Climat désertique : très peu de pluie

Sur Terre, on trouve des déserts de sable, de pierres, de sel et même de glace. Ils ont tous une caractéristique commune : il y pleut très peu !

Un désert peut être chaud (Sahara) ou froid (Patagonie).

Dans un désert chaud, il peut faire froid la nuit. En Libye (dans le Sahara), on a mesuré des écarts de températures allant de $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ la nuit à $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ le jour. C'est comme si on passait de l'hiver à l'été en une seule journée !



© Martin Harvey / WWF

Sahara



© Valéry Shamir

Désert de pierres en Syrie



© Guido Amrein

El Salar, désert de sel en Bolivie

C. Climat maritime : ni trop chaud, ni trop froid, ni trop sec, ni trop humide

Sous un climat maritime, les étés sont chauds mais sans excès, et les hivers sont froids mais pas trop. On distingue quand même quatre saisons : le printemps, l'été, l'automne et l'hiver. La pluie peut tomber tout au long de l'année. C'est le climat que nous avons en Belgique.



Paysage des Ardennes belges

D. Climat continental : des saisons très marquées

Sous un climat continental, les saisons sont très marquées. Les étés sont courts et chauds, tandis que les hivers sont longs et froids avec beaucoup de neige.



© Ola Jennersten / WWF

Forêt boréale, Canada

E. Climat polaire : froid et sec

© Pixabay



Antarctique

Les régions polaires se situent près des pôles (Nord et Sud). Dans ces régions, le Soleil n'est jamais haut dans le ciel. Il y fait donc très froid : pas plus de 10 °C en moyenne. Il y pleut ou neige très peu, car l'air froid contient très peu d'humidité. Les vents y sont donc secs et glaciaux. Au nord du Canada, l'île d'Ellesmere reçoit en moyenne en une année moins de précipitations que le Sahara !

4

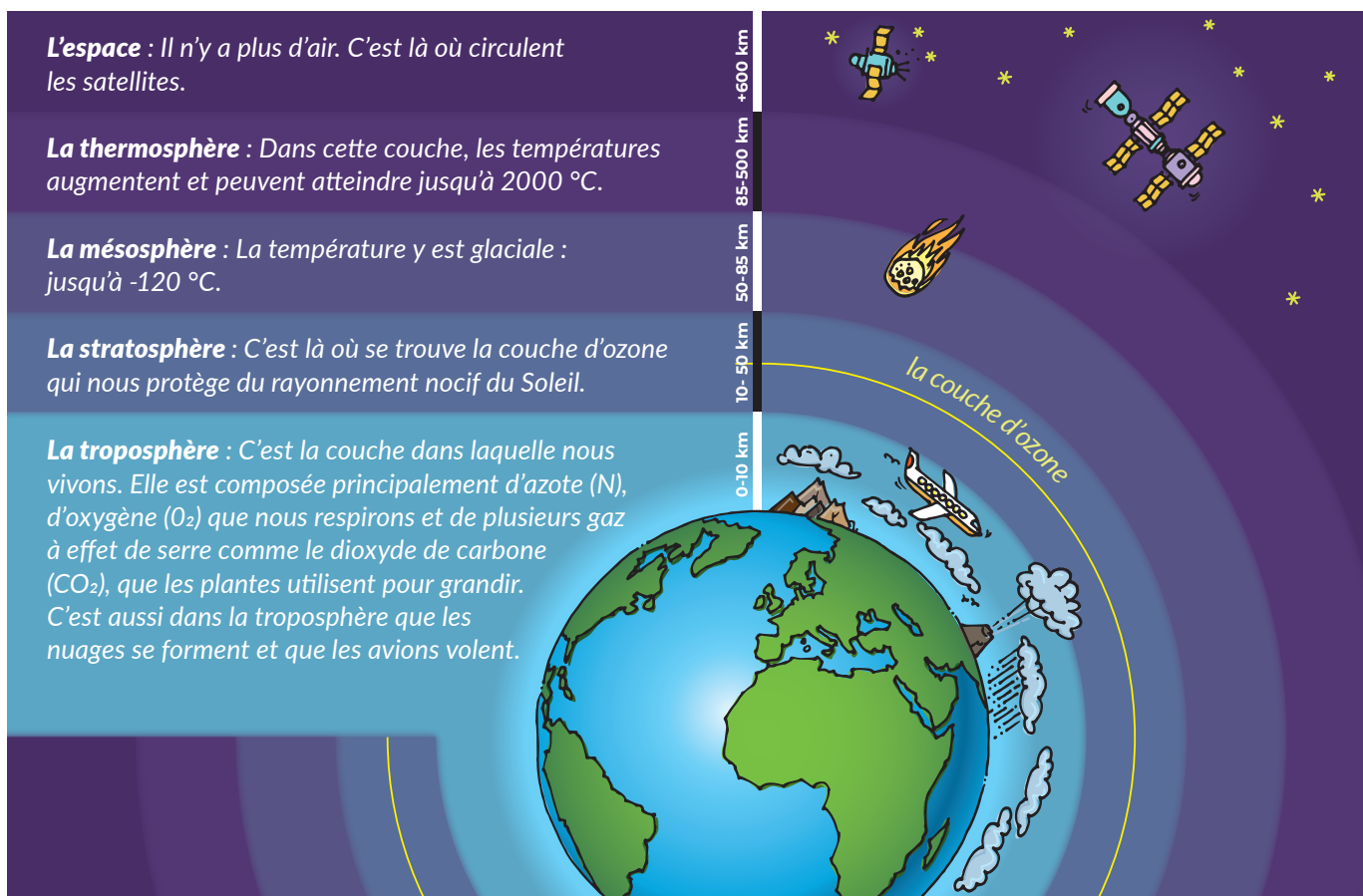
Pourquoi l'atmosphère est-elle indispensable à la vie ?

Une couche de gaz protectrice

Notre planète est entourée d'une couche de gaz épaisse d'environ 40 km : c'est l'atmosphère.

L'atmosphère est source de vie : Elle fournit l'oxygène que nous respirons et nous protège des rayons du Soleil trop puissants et de la chute des météorites venus de l'espace. Les gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère retiennent une partie de la chaleur solaire. Cela permet d'avoir sur Terre des températures favorables au développement de la vie.

Connais-tu un mot de 3 lettres qui signifie atmosphère ? _ _ _



On peut considérer l'atmosphère comme un immense « océan de gaz » épais de plusieurs kilomètres. Sa composition et ses changements déterminent notre météo.

J'ai pigé ?
 Atmosphère... ou la vie sur Terre ?
 voir exercice en ligne

J'ai pigé ?
 Qu'est-ce que l'effet de serre naturel ? voir exercice en ligne

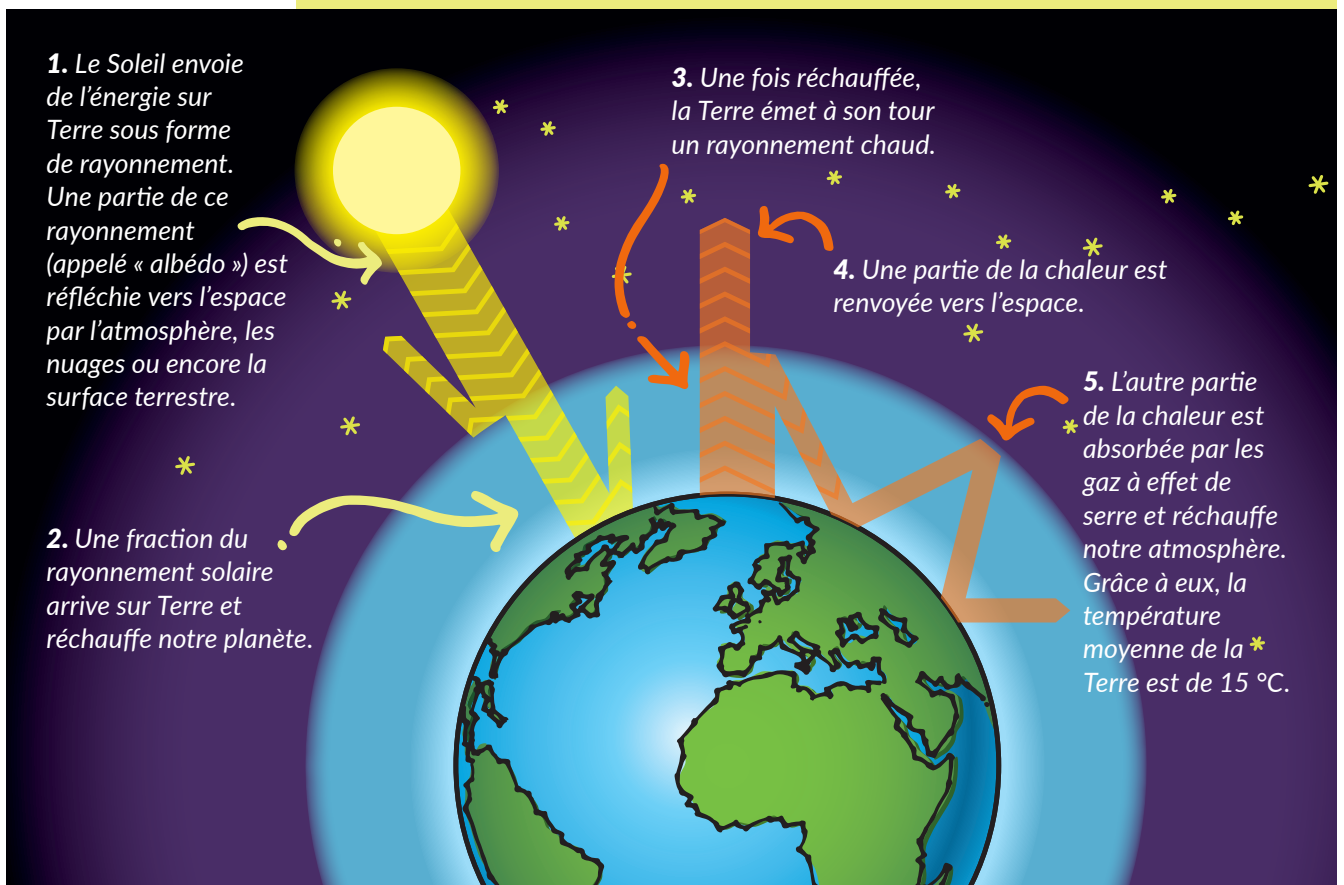


Les gaz à effet de serre naturels : une assurance vie !

Les gaz à effet de serre sont présents naturellement dans l'atmosphère et sont très importants pour la vie sur Terre. Sans eux, la température moyenne de notre planète serait d'environ $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Les océans se figeraient en d'énormes blocs de glace. Brrrr !

Comment fonctionne l'effet de serre naturel ?

Tout comme les parois vitrées d'une serre, les gaz à effet de serre laissent passer les rayons du Soleil et piègent la chaleur à l'intérieur.



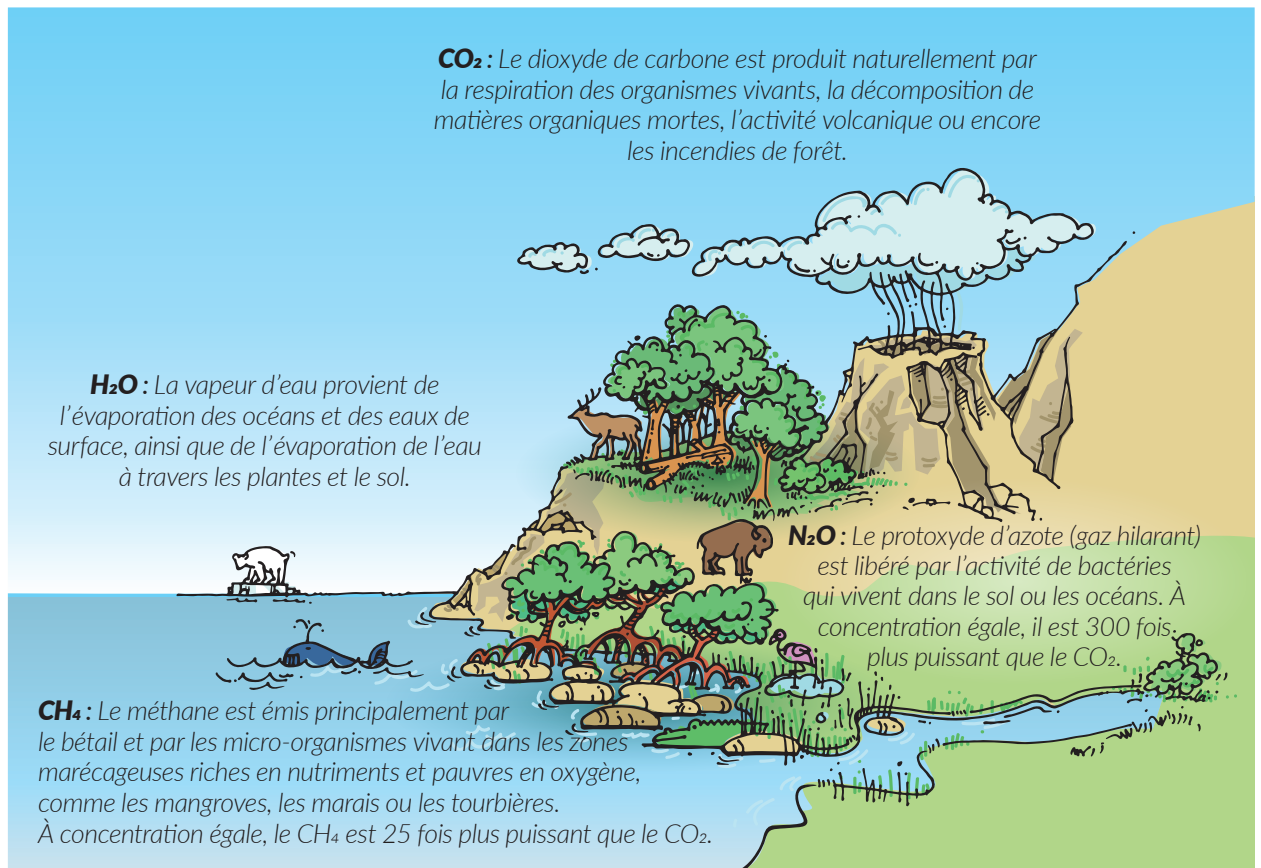
On fait le test !

Comme dans une serre !
Voir page 20



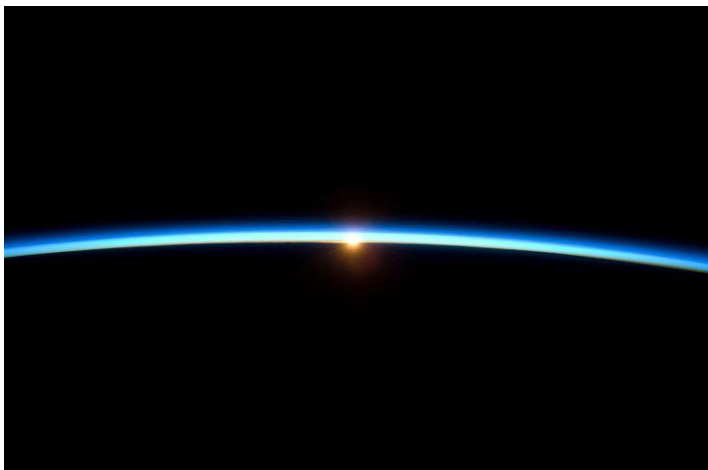
Pas un, mais plusieurs gaz à effet de serre

Il y a plusieurs types de gaz à effet de serre naturels dans l'atmosphère. Ils agissent plus ou moins fortement sur le réchauffement naturel de la planète.



Nous verrons dans le chapitre sur le changement climatique que les activités humaines augmentent certains de ces gaz, ce qui renforce l'effet de serre.

© NASA



Cette fine couche bleue représente l'atmosphère terrestre. Elle n'a pas de limite supérieure clairement définie, mais s'efface progressivement dans l'espace. L'atmosphère nous est vitale à bien des égards : Elle nous fournit l'oxygène que nous respirons, nous protège des rayons du Soleil trop puissants et réchauffe le climat terrestre.

Le QUIZ CLIMAT



QUESTIONS
POUR TOU·TE·S



1. Le climat, c'est un autre mot pour la météo, ça change tous les jours !

- VRAI
- FAUX

2. Pourquoi fait-il plus froid aux pôles qu'à l'équateur ?

- Car il y a plus de montagnes aux pôles.
- Car des ours polaires vivent aux pôles.
- Car les pôles reçoivent en moyenne moins d'énergie solaire qu'à l'équateur.

3. En Belgique, le climat est

- tropical
- polaire
- maritime

4. Laquelle de ces phrases est fausse ?

- L'atmosphère est importante pour la vie sur Terre, car elle contient l'oxygène que nous respirons.
- L'atmosphère est importante pour la vie sur Terre, car, sans elle, le climat sur Terre serait beaucoup plus froid.
- L'atmosphère est importante pour la vie sur Terre, car elle nous protège de la fumée des volcans.

5. Moins il y a de gaz à effet de serre, plus il fait chaud sur Terre.

- VRAI
- FAUX



Le QUIZ CLIMAT



QUESTIONS POUR LES PROS

1. Quel est le climat qui reçoit le moins de précipitations ?

- Le climat tropical
- Le climat polaire
- Le climat continental

2. En moyenne, la température est plus élevée à l'équateur qu'aux pôles, car le rayonnement solaire frappe la surface terrestre

- perpendiculairement
- parallèlement

3. Comment s'appelle le courant marin qui réchauffe le climat belge ?

- Le Gulf Stream
- Le jet stream
- L'alizé

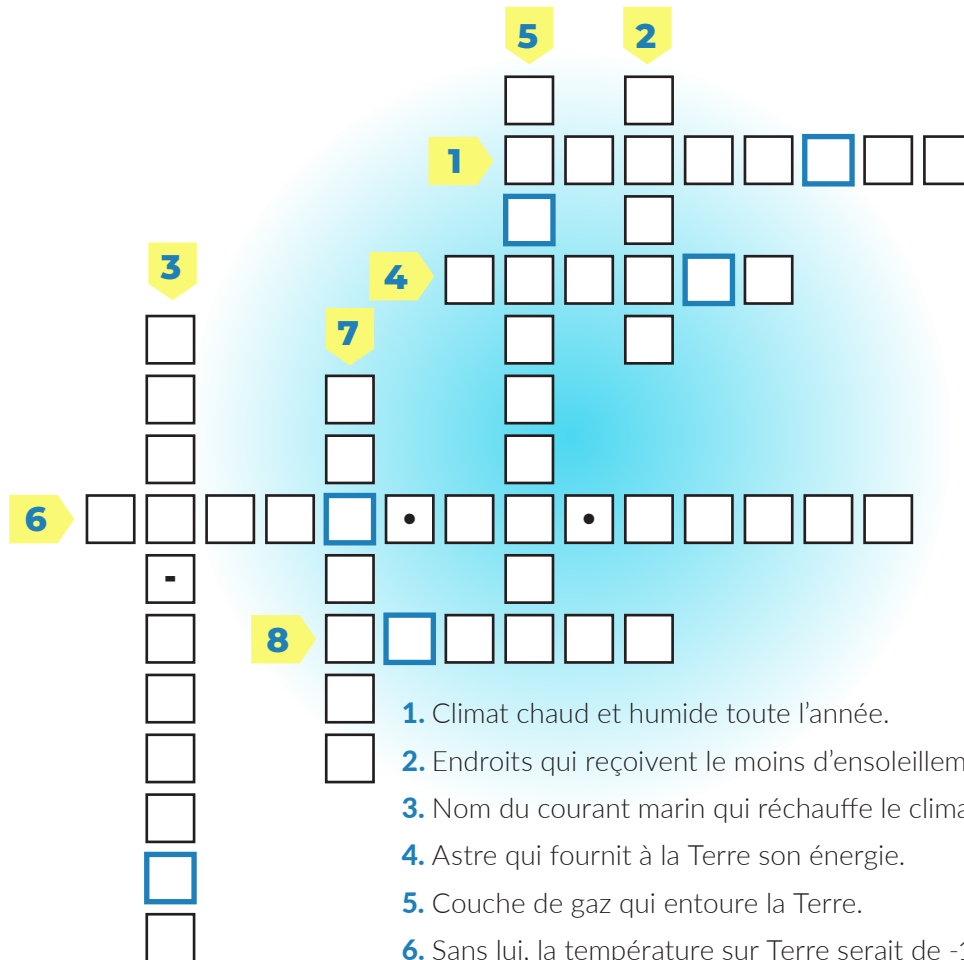
4. Quelle est la température au sommet d'une montagne de 2 500 m s'il fait 15 °C à 1 000 m d'altitude ?

- 5 °C
- 0 °C
- 3 °C

5. Quelle serait la température moyenne sur Terre sans l'effet de serre naturel ?

- 18 °C
- 0 °C
- 15 °C

Le MOT MYSTÈRE



1. Climat chaud et humide toute l'année.
2. Endroits qui reçoivent le moins d'ensoleillement sur Terre.
3. Nom du courant marin qui réchauffe le climat en Belgique.
4. Astre qui fournit à la Terre son énergie.
5. Couche de gaz qui entoure la Terre.
6. Sans lui, la température sur Terre serait de -18°C .
7. Nom d'un gaz à effet de serre, émis par le bétail, 25 fois plus puissant que le CO_2 .
8. Partie du rayonnement solaire réfléchi par la Terre.

MOT MYSTÈRE

Quel est le mot que tu peux composer avec les lettres placées dans les carrés colorés ?

□ □ □ □ □ □



Pourquoi fait-il plus froid aux pôles qu'à l'équateur ?



En bref

Que l'on soit aux pôles ou à l'équateur, notre seule source d'énergie est le soleil. Pourtant il fait beaucoup plus froid aux pôles. Comment expliquer cette différence ?

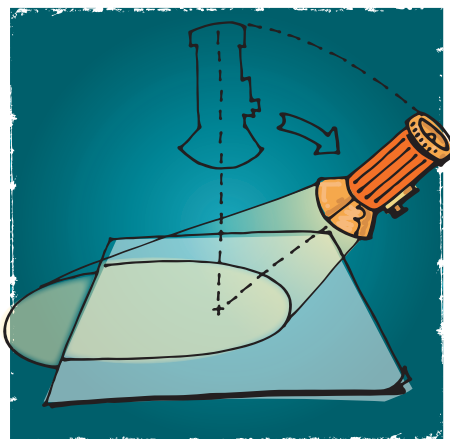
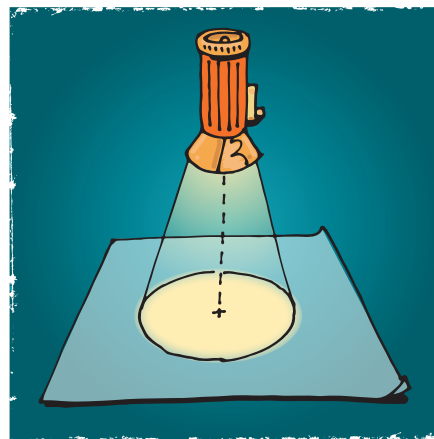
De quoi as-tu besoin ?

- 1 lumière directionnelle de type lampe de poche
- 1 feuille de papier



1 Place la feuille sur une surface plane.

2 Éclaire la feuille à l'aide de la lampe jusqu'à obtenir une belle tache lumineuse.



3 Change l'orientation de la lampe par rapport à la feuille sans changer la distance qui les sépare.

Astuce 1 : Plus la pièce est sombre, mieux on verra la tache lumineuse sur la feuille.

Astuce 2 : Choisir une lampe qui produit un faisceau lumineux le plus directionnel possible et suffisamment puissant pour permettre une bonne observation du phénomène.



Que constatons-nous ?

La tache lumineuse reste-t-elle toujours la même ? Que vois-tu changer ?

Plus la source lumineuse frappe perpendiculairement la feuille, moins la tache lumineuse est étendue. Cela signifie donc que la lumière y est plus concentrée.

À l'inverse, plus la lampe frappe horizontalement la feuille, plus la tache lumineuse est étendue et moins l'énergie est concentrée en cet endroit.

C'est ce qui explique pourquoi il fait plus chaud à l'équateur qu'aux pôles :



Aux **pôles**, les rayons du Soleil frappent la surface de la Terre obliquement. L'énergie solaire est plus dispersée qu'à l'équateur, il y fait donc plus froid.

À **l'équateur**, les rayons du Soleil arrivent perpendiculairement à la surface terrestre. C'est l'endroit où l'énergie solaire est la plus concentrée, il y fait donc plus chaud.





Comment les océans influencent-ils notre climat ?

En bref

En Belgique nous bénéficions d'un climat plus doux qu'en Russie qui se trouve pourtant à la même latitude. Pour savoir comment les océans influencent notre climat, c'est à toi de jouer !

De quoi as-tu besoin ?

- 2 ballons de baudruches
- 1 bougie
- 1 briquet
- De l'eau du robinet



1 Gonfle un ballon de baudruche avec de l'air. Pas trop. Quelques expirations suffisent !



2 Accroche l'autre ballon à l'embout d'un robinet et le remplir d'eau. 20 cl suffisent.

3 Allume une bougie.



4 Approche le ballon rempli d'air de la bougie.



5 Approche le ballon rempli d'eau de la bougie.



Que constatons-nous ?

Le ballon rempli d'air explose, l'autre pas. Ils n'ont pas chauffé de la même manière. Pourquoi ?

L'eau a la capacité d'emmagasiner et de conduire beaucoup mieux la chaleur que l'air, si bien que la chaleur transférée au caoutchouc du ballon est directement répartie dans le volume d'eau qui s'échauffe lentement. Au contraire, l'air conduit très mal la chaleur. On dit que l'air est un bon isolant thermique. La chaleur s'accumule donc à la surface du caoutchouc, qui s'échauffe... Et bang !

L'importante capacité thermique de l'eau permet aux océans d'absorber près de 90 % de la chaleur supplémentaire induite par le réchauffement climatique, ce qui a pour effet de limiter le réchauffement de l'atmosphère. La chaleur, emmagasinée dans les océans, est redistribuée à l'échelle du globe par les grands courants marins. Sur des planètes comme Mars ou Vénus, qui ne possèdent pas d'océans, la différence de température entre le jour et la nuit peut atteindre plusieurs centaines de degrés.

Le climat belge profite de cette redistribution de la chaleur : Le Gulf Stream, un courant marin qui transporte de l'eau chaude des zones équatoriales vers les côtes européennes, rend les hivers en Belgique beaucoup plus doux. Sans lui, nous aurions des températures proches de celles de la Russie, situé à la même latitude.



Comme dans une serre !

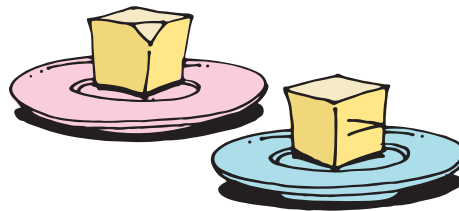
En bref

Lorsqu'on fait la différence entre l'énergie solaire reçue par la Terre et celle renvoyée vers l'espace, on obtient une température moyenne terrestre de -18°C ... Très loin des 15°C mesurés en réalité. Pour comprendre quel phénomène s'ajoute à l'équation et réchauffe notre atmosphère, c'est à toi de jouer !

De quoi as-tu besoin ?

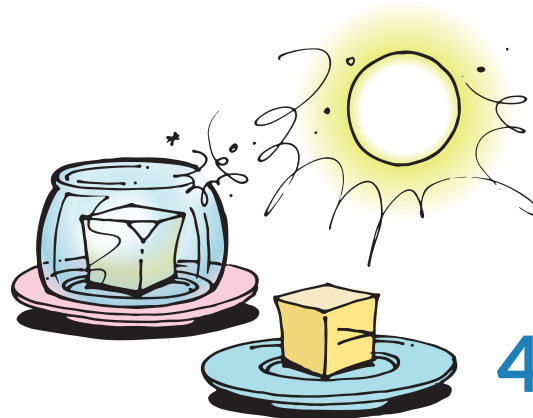
- 1 pot en verre
- Du soleil. S'il n'y en a pas, 1 lampe chauffante (avec une ampoule à incandescence)
- 1 morceau de beurre
- 2 assiettes

1 Place un morceau de beurre sur chaque assiette



2 Recouvre un des morceaux de beurre d'un pot en verre

3 Place les deux assiettes au soleil. S'il n'y a pas de soleil, place les assiettes sous une lampe



4 Attends 15 min.



Que constatons-nous ?

Quel beurre va fondre le plus rapidement ? C'est celui qui est couvert par le pot en verre.

En effet, le pot en verre fonctionne comme une serre : il laisse passer l'énergie solaire et retient la chaleur.

Les gaz à effet de serre sont naturellement présents dans l'atmosphère et agissent comme les parois en verre d'une serre. La température moyenne sur Terre est ainsi heureusement de 15 °C et non de -18 °C

Comment fonctionne l'effet de serre naturel ?

Tout comme les parois vitrées d'une serre, les gaz à effet de serre laissent passer les rayons du Soleil et piègent la chaleur à l'intérieur.

