

# Le climat terrestre

1. Les gaz à effet de serre
2. Le réchauffement climatique
3. Inégalités de la température sur Terre
4. Le cycle de l'eau



BOB, IL FAUT QUE TU DEVIENNES INGÉNIEUR AUTOMOBILE. MES PARENTS N'ARRÊTENT PAS DE SE PLAINDRE PARCE QUE L'ESSENCE COÛTE CHER. IL FAUT QUE TU INVENTES UNE VOITURE QUI CONSOMME MOINS D'ESSENCE !



Pourquoi des gaz entraînent-ils un réchauffement ?

OH OUI ALICE, TU AS RAISON. EN PLUS, ÇA PERMETTRAIT AUSSI DE NE PLUS RÉCHAUFFER NOTRE ATMOSPHÈRE !

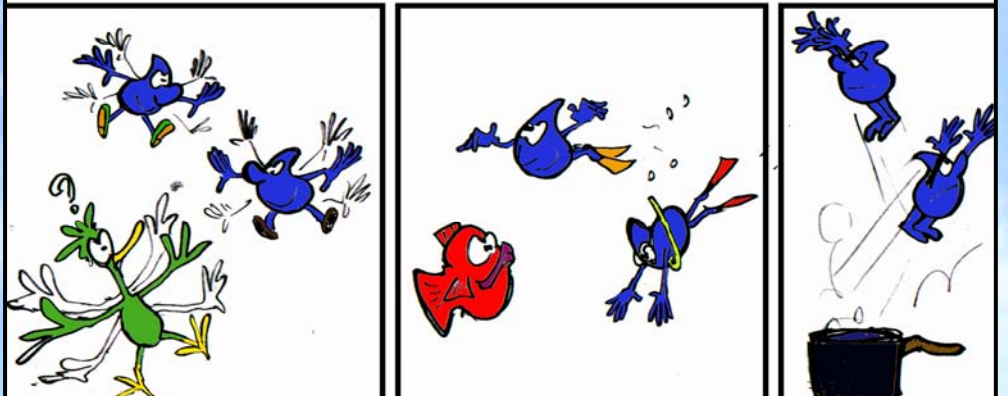


BOB, SAIS-TU POURQUOI LES NUAGES OU LES RIVIÈRES NE SE VIDENT JAMAIS ?



BIEN SÛR ALICE, C'EST PARCE QUE L'EAU CIRCULE SANS CESSER SUR TERRE ENTRE LES OCÉANS, LES CONTINENTS ET L'ATMOSPHÈRE ! C'EST COMME TOUTE MATIÈRE SUR TERRE : ELLE VOYAGE BEAUCOUP, SE TRANSFORME, MAIS IL Y EN A TOUJOURS LA MÊME QUANTITÉ. COMME LE CARBONE !

Sous quelles formes l'eau est-elle présente sur Terre?



# Influence des gaz d'échappement sur le réchauffement planétaire

*Les chiffres : Un huitième des gaz à « effet de serre » que l'Homme rejette dans l'atmosphère vient des gaz d'échappement de voitures et camions. A cause de leur « effet de serre », ces gaz ont déjà commencé à réchauffer notre planète. Mais cela pourrait continuer et causer de nombreux problèmes à l'avenir !*

## Pourquoi les voitures et leurs gaz d'échappement réchauffent l'atmosphère ?

Quand une voiture roule, son moteur brûle l'essence et en retire de l'énergie pour avancer (sous forme de vitesse !). Mais en même temps, la combustion de l'essence libère des gaz à **effet de serre**, comme le gaz carbonique.

Qu'est-ce que l' « effet de serre » ?

Une fois dans l'atmosphère, un gaz à « effet de serre » retient une partie de l'énergie qui s'échapperait vers l'espace s'il n'était pas là. Cette énergie chauffe alors l'atmosphère : c'est l'effet de serre.



## Le sais-tu ?

L'effet de serre est un phénomène naturel qui a toujours eu lieu sur Terre, car de nombreux gaz ont un effet de serre, comme la vapeur d'eau. Sans l'effet de serre, il ferait -18°C sur Terre et l'Homme ne pourrait pas y vivre ! Mais aujourd'hui, l'effet de serre chauffe trop notre planète et pourrait menacer l'Homme.

## Pour aller plus loin...

Pour les élèves :

[http://www.meteofrance.com/FR/pedagogie/jeunesse\\_et\\_jeux/rechauffement\\_jeunesse/index.html](http://www.meteofrance.com/FR/pedagogie/jeunesse_et_jeux/rechauffement_jeunesse/index.html)

Pour le professeur : [http://www.astr.ucl.ac.be/doc/brochure\\_sciences\\_infuses.pdf](http://www.astr.ucl.ac.be/doc/brochure_sciences_infuses.pdf)

Ou le site généraliste <http://www.cea.fr/fr/jeunes/>

## Comprendre l' « effet de serre »

Alice et Bob ont décidé de mettre au point une petite manipulation pour comprendre ce qui se passe dans une serre de jardin. Cela leur donnera certainement une idée de ce qui se passe dans l'atmosphère

### Principe de l'expérience

Nous allons montrer comment fonctionne l' « effet de serre » pour une serre en verre, comme celle qu'utilisent les jardiniers. Tu pourras alors comprendre ce qu'est l' « effet de serre » et imaginer le rôle des gaz à « effet de serre » dans l'atmosphère.

### De quoi avons-nous besoin?

- 1 lampe chauffante (de forte puissance, au moins 100 watts)
- 2 boîtes identiques, en bois ou polystyrène, ouvertes par une seule de leur face (et de petit volume, environ dix litres)
- 1 plaque transparente en verre pouvant recouvrir totalement la face ouverte des boîtes
- 2 thermomètres identiques

### L'expérience :

Place les deux boîtes à égale distance de la lampe, puis mets un thermomètre dans chacune des boîtes et recouvre une des boîtes de la plaque de verre.

Eclaire ensuite les deux boîtes de la même manière pendant au moins une heure.

Qu'observes-tu ?

### Comprendre :

L'air dans une des deux boîtes est plus chaud que dans l'autre, pourtant les deux boîtes ont été éclairées de la même manière et ont reçu la même quantité d'énergie (sous forme de lumière) ! C'est parce que la plaque de verre a retenu plus d'énergie dans la boîte recouverte que dans l'autre, où la lumière est « répartie » après avoir rencontré les parois de la boîte. Le verre laisse passer la lumière, mais en retient aussi une partie, comme les gaz à effet de serre ! Cette lumière, « prisonnière », tu la vois comme de la chaleur (une autre forme d'énergie).

# Pourquoi dit-on qu' « il fait plus chaud dans le désert du Sahara en Afrique qu'aux pôles de la planète » ?

Alice, Bob et leur chat ont beaucoup voyagé, et ils ont rencontré des **climats** très différents au cours de leur voyage.

Partout sur Terre, il pleut parfois et il fait plus chaud certains jours. Mais en général, il pleut plus dans certains pays, ou il fait plus chaud dans d'autres pays. C'est parce que le **climat** est différent entre ces pays.

Essayons de comprendre pourquoi en observant la Terre.

**Histoire** Depuis longtemps on sait que le climat peut changer beaucoup sur Terre. Climat vient d'un vieux mot grec qui signifie : « inclinaison ».

## Les chiffres

Sur Terre, il a déjà fait  $57^{\circ}\text{C}$  en Libye (Afrique) et  $-89^{\circ}\text{C}$  près du pôle sud (Antarctique) !



Quelle est la différence entre deux régions de climat différent ?

La Terre est ronde, c'est une sphère.

Près des pôles de la Terre, l'énergie (la lumière !) que nous envoie le Soleil doit chauffer une surface plus grande que près de l'équateur.

Autrement dit, une surface identique est chauffée par moins d'énergie près des pôles que près de l'équateur.

Ainsi, il y a moins d'énergie près des pôles : c'est pour cela qu'il y fait plus froid !

## Le sais-tu ?

Dans le passé, le climat a déjà changé bien des fois. Nos ancêtres ont dû s'adapter souvent aux changements du climat. Aujourd'hui, les scientifiques pensent que le climat va encore changer, et qu'il sera peut-être très différent du climat actuel. On parle de « réchauffement climatique », parce que l' « effet de serre » est plus fort. Espérons qu'il ne sera pas trop dur pour nous de s'adapter au changement climatique !



Il fait plus froid en Antarctique (pôle sud) qu'en Afrique !

## Pour aller plus loin...

-Pour comprendre comment l' « effet de serre » influence le climat, tu peux aller voir la fiche « Pourquoi les gaz d'échappement des voitures à essence participent au réchauffement de l'atmosphère ? » ou l'animation de Météo France en ligne à

[http://www.meteofrance.com/FR/pedagogie/jeunesse\\_et\\_jeux/rechauffement\\_jeunesse/index.html](http://www.meteofrance.com/FR/pedagogie/jeunesse_et_jeux/rechauffement_jeunesse/index.html) .

-Profs :

<http://www.cea.fr/fr/jeunes/>

# « Surf » sur une sphère !

Alice et Bob ont décidé de comprendre pourquoi on reçoit moins de lumière du Soleil près des pôles qu'à l'équateur.  
Pour les aider, il va falloir bricoler un peu !

## Principe de l'expérience

On va mesurer la surface de différentes régions à la surface de la Terre qui reçoivent la même quantité de lumière (énergie !) du Soleil.

## De quoi avons-nous besoin ?

- une ficelle de 30 cm au moins
- Un carton d'environ 1 m x 1 m
- Règle, équerre, crayon

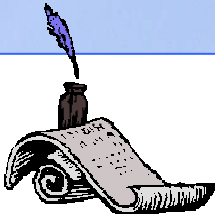
Attache un bout de la ficelle au centre du carton.  
Avec un crayon attaché à l'autre bout de la ficelle, dessine un cercle sur le carton.  
A l'aide de ta règle et ton équerre, trace au crayon sur ton cercle des tranches parallèles de même épaisseur (environ 5 cm).  
A l'aide d'une ficelle que tu rapportes sur une règle, mesure maintenant la longueur de l'arc de cercle entre chacune des tranches.  
Que constates-tu ?

## Le sais-tu ?



La méthode de « découpage » que tu viens d'utiliser pour mesurer la longueur d'un bout de cercle peut aussi servir à mesurer tout le périmètre du cercle : c'est la somme de toutes les longueurs des petits bouts ! Déjà dans l'antiquité, les Grecs avaient imaginé cette méthode, et c'est comme cela qu'ils ont inventé le nombre Pi !

# D'où viennent la pluie, la neige, l'eau des fleuves ? jusqu'où coule cette eau ?



## Un peu d'histoire...

Autrefois, les hommes croyaient que la Terre était plate ! Les anciens étaient convaincus que l'eau qui se jetait dans les océans se perdait au bout du monde dans de grandes chutes d'eau. Gare aux marins qui s'éloigneraient trop en mer ! Ce sont les grecs les premiers qui ont montré, grâce à de savants calculs, que la Terre était ronde: les océans ne perdaient donc pas leur eau...



## Comment expliquer cela?

Après chaque pluie, l'eau s'écoule à la surface (elle ruisselle) ou pénètre (elle s'infiltré) dans le sol. Elle vient alimenter les réserves d'eau souterraines, ainsi que les rivières dont l'eau part se jeter dans les océans. La fonte des glaciers et de la neige en montagne produit le même phénomène. Une fois dans la mer, une goutte peut alors connaître des destins très différents. Certaines gouttes restent à la surface des océans, puis s'évaporent, chauffées par les rayons du soleil: elles forment alors de nouveaux nuages pour les prochaines pluies. Mais d'autres gouttes peuvent rejoindre les courants marins et parcourir ainsi toute la planète. Les courants marins, véritables « tapis roulant océaniques », jouent un rôle très important pour répartir l'énergie reçue du Soleil !

**Étonnant !** Si le taux de carbone dans l'atmosphère devenait trop fort, l'eau pourrait changer son parcours sur Terre et cela influencerait fortement le climat. Par exemple, si le courant marin qui réchauffe Bordeaux (son nom est « Gulf Stream ») était modifié, la ville aurait alors un climat similaire à Montréal (au Canada), avec des hivers très froids...

## Pour aller plus loin...

Explore le cycle de l'eau avec Arthur le canard :

[http://www.meteofrance.com/FR/pedagogie/jeunesse\\_et\\_jeux/cycleau.jsp](http://www.meteofrance.com/FR/pedagogie/jeunesse_et_jeux/cycleau.jsp)

Pour les professeurs :

le tapis roulant océanique, avec expériences

[http://www.educapoles.org/index.php?news/le\\_tapis\\_roulant\\_oceanique&s=4&rs=home&uid=83&lg=fr&category=27](http://www.educapoles.org/index.php?news/le_tapis_roulant_oceanique&s=4&rs=home&uid=83&lg=fr&category=27)

Ou

<http://www.cea.fr/fr/jeunes>

## Le sais-tu ?



Un certain nombre d'éléments parcourent ainsi un grand voyage à la surface de notre planète. Le cycle de l'eau en est un bon exemple. Le carbone, lui aussi, peut parcourir notre planète sous diverses formes. C'est pour cela qu'il faut faire très attention à ne pas trop en émettre. Tout excès de carbone se répartirait à la surface de la Terre et pourrait déséquilibrer le climat sur Terre !

# La vie d'une goutte d'eau

Bob et Alice ont parcouru la planète et y ont vu de l'eau partout, sous différentes formes et toujours en mouvement. Voyons un peu quelle peut être la vie d'une goutte d'eau.

## Principe de l'expérience

Mettre en évidence quelques étapes du cycle de l'eau : la condensation dans la formation des nuages et la plongée en profondeur des eaux froides aux pôles.

## De quoi avons-nous besoin?

- 2 verres, un large bac transparent
- une plaque de verre pouvant recouvrir les deux verres à la fois, disposés côte-à-côte
- un thermomètre
- du sirop, des glaçons

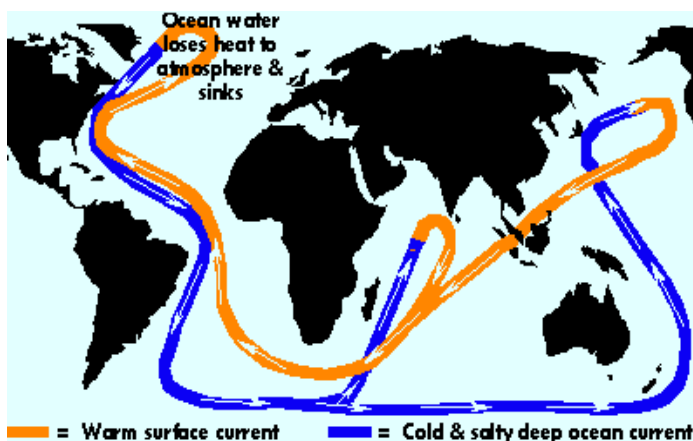
## Expériences :

1°) Remplis un verre avec de l'eau chaude (au moins 40°C) et un verre avec de l'eau froide (pas plus de 10°C). Mets-les côte-à-côte et recouvre-les entièrement avec la plaque de verre.

Qu'observes-tu au-dessus du verre d'eau chaude ? Que se passe-t-il ?

2°) Remplis le bac d'eau tiède et verse une fine couche de sirop dessus (tu dois pouvoir apercevoir la couche de sirop car elle flotte sur l'eau). Place quelques glaçons à une extrémité du récipient.

Que fait le sirop refroidi par l'eau ?



## Le sais-tu ?

Les mouvements de l'eau et ses changements d'état à la surface de la Terre sont essentiels au maintien de la vie. L'eau est une matière extraordinaire, courante sur Terre mais rare ailleurs dans l'univers (c'est d'ailleurs à cause des océans qu'on appelle la Terre la « planète bleue »). Présente sous forme de glace (banquise), d'étendues liquides (océans) ou de vapeur d'eau (nuages), elle permet de maintenir par ses différents états un climat favorable à la vie.