

METEO-effet-de-serre et albedo

Comprendre le phénomène de l'effet de serre.

Comprendre le phénomène de l'albédo.

Lier les deux phénomènes aux variations de la température de la surface de la Terre.

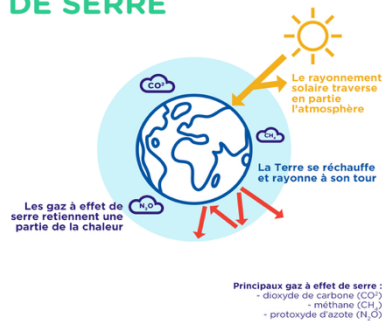
Petit Rappel :

La Terre et la Lune sont globalement à la même distance du Soleil (150 millions de kilomètres). En revanche, la température moyenne sur Terre est de 15°C contre -20°C sur la Lune. Ces observations peuvent être liées :

- d'une part à la présence sur Terre d'une atmosphère gazeuse de composition précise (vapeur d'eau, azote, oxygène...), la Lune n'en possédant quasiment pas (pression atmosphérique avoisinant 10^{-10} pascals);

- d'autre part à la différence d'absorption de l'énergie solaire par les différentes surfaces. En effet, on observe des écarts de température de quelques degrés entre une surface claire et une surface sombre.

PRINCIPE DE L'EFFET DE SERRE



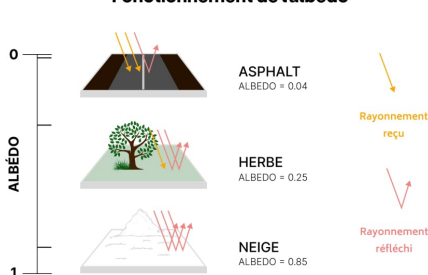
<https://www.conventioncitoyennepourleclimat.fr>

L'effet de serre est un phénomène naturel. L'énergie du Soleil traverse en grande partie l'atmosphère et réchauffe la surface terrestre. La Terre renvoie ensuite cette énergie sous forme de **rayonnement infrarouge**.

Certains gaz de l'atmosphère, appelés **gaz à effet de serre** — notamment la vapeur d'eau, le dioxyde de carbone (CO₂) et le méthane (CH₄) — absorbent une partie de ce rayonnement et retiennent ainsi de la chaleur dans l'atmosphère.

Avec cet effet de serre naturel, la Terre a une température compatible avec la vie. Lorsque la concentration de ces gaz augmente à cause des activités humaines, **l'effet de serre s'intensifie**, entraînant une hausse de la température moyenne de la planète.

Fonctionnement de l'albédo



L'albédo correspond à la capacité d'une surface à **réfléchir le rayonnement solaire**. Il varie de **0 à 1** :

- un albédo proche de **1** signifie qu'une grande partie de l'énergie est réfléchi, comme la neige ou la glace ;
- un albédo faible signifie qu'une grande partie de l'énergie est absorbée, comme les océans, les forêts ou les sols sombres.

Ces deux phénomènes sont liés au **climat** : la diminution des surfaces enneigées et glacées réduit l'albédo, ce qui augmente l'absorption de l'énergie solaire et accentue encore le réchauffement climatique.

Manip :

On s'intéressera aux questions de recherche suivantes :

Quelle est l'influence de la présence ou de l'absence de l'atmosphère sur la température ?

Quels sont les gaz atmosphériques intervenant dans l'effet de serre ?

Quelle est l'influence de la teinte de la surface terrestre sur la température ?

Quelles sont les conséquences de la déforestation ou du reboisement sur la température de la Terre ?

Première étape : Mise en évidence d'un effet de serre au laboratoire

Réaliser un montage de prise de température sous cloche, avec ou sans vide.

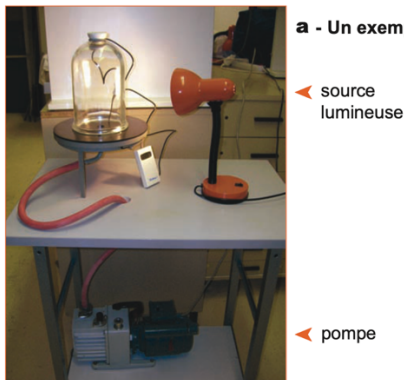


Photo : Philippe Petit

a - Un exemple de montage expérimental

◀ source lumineuse

◀ pompe

Des prises de mesure durant 10 minutes à intervalle de 1 minute seront effectuées sous le vide.

Après ouverture du robinet laissant passer l'air, on continuera les mêmes mesures durant 10 autres minutes.

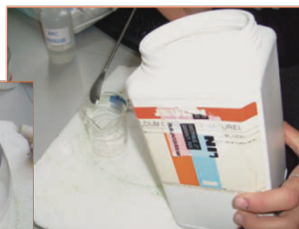
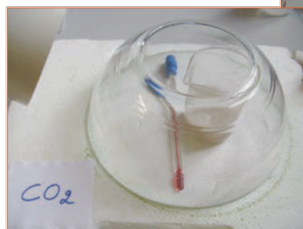
Réaliser alors un graphique de la température en fonction du temps pour relier l'évolution de la courbe aux conditions de l'expérience.

b - Gaz à effet de serre et évolution de la température atmosphérique

Une atmosphère avec air ambiant ▶

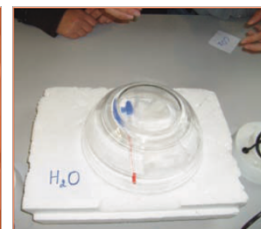


Pour mettre en évidence l'influence de la composition de l'atmosphère, réaliser le montage permettant d'illustrer le rôle des gaz à effet de serre sur la température.



◀ Comment ajouter du CO₂ dans l'air ambiant

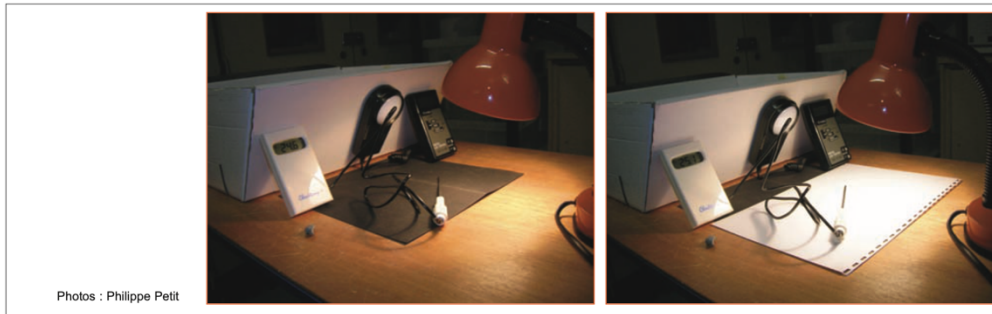
Comment ajouter de la vapeur d'eau dans l'air ambiant ▶



Photos : Thierry Sagnier

Deuxième étape : Albédo et température de surface

Réaliser un montage pour mettre en évidence l'influence du phénomène d'albedo sur la température d'une surface.



Relever les températures et l'éclairement toutes les minutes sur 10 minutes.

Pour terminer, reporter les données dans un graphique pour chaque surface puis les analyser.

Dans le cas où le matériel disponible le permet, réaliser les deux mesures pour chaque surface simultanément et les reporter sur le même graphique.