

Albédo et le réchauffement planétaire		7 <sup>e</sup> année – Chaleur dans l’environnement
<b>Plan de leçon</b>	<b>Notes de sécurité</b>	Si vous effectuez l’expérience « Nuage dans un bocal », veuillez assurer la supervision d’un adulte avec l’utilisation des allumettes et de la bouilloire.
<p><b>Description</b></p> <p>Cette leçon renforcera les enseignements dans le domaine de la biologie, de la chimie et des sciences de la Terre en se penchant sur l’effet de l’albédo et le changement climatique. Elle établira les fondations relatives à la manière dont le pouvoir réflecteur des surfaces influence le climat de la Terre et abordera les questions portant sur la formation des nuages, la fonte glacière, l’augmentation du niveau de la mer et les changements climatiques en général.</p>		
<p><b>Matériel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Glace</li> <li>● Essuie-tout de papier</li> <li>● Linge blanc et linge foncé (T-shirt, débarbouillette)</li> <li>● Petit entonnoir</li> <li>● Verre (2)</li> <li>● Eau</li> <li>● Allumettes (avec la supervision d’un adulte)</li> <li>● Bouilloire</li> <li>● Bocal Mason avec couvercle</li> <li>● Gant de cuisine</li> </ul>		
<p><b>Contexte scientifique</b></p> <p>Lors que la lumière de soleil atteint l’atmosphère et la surface de la Terre, une partie est absorbée alors que l’autre est réfléchi dans l’espace. L’albédo est le ratio de lumière qu’une surface, comme un nuage ou un océan, reflète, comparativement à la quantité totale de lumière du soleil. Si une surface a un albédo élevé, elle est brillante alors que la lumière tombe sur elle. Cela peut être facilement vu avec la neige fraîchement tombée. En revanche, les surfaces qui ne reflètent pas beaucoup de lumière et qui ont un faible albédo demeurent foncées. Cela peut être vu avec les forêts.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Alors que le climat de la Terre change et montre une augmentation rapide des températures globales,</p>		

nous voyons une perte de réflectivité de la surface de la Terre, alors que nous continuons à perdre des glaciers et de la glace de mer.



Alors que les systèmes climatiques commencent à changer, même la formation de nuage influence l'albédo de la Terre. Les nuages sont formés par la vapeur d'eau et de toutes petites particules d'aérosol produites par diverses sources, y compris les arbres. Différents types de nuages ont différents ratios de réflectivité, ou d'albédo.



Lorsqu'il est question du réchauffement mondial et de la fonte de la glace de mer, puisque cette glace est déjà présente dans les océans, elle ne contribue pas à l'augmentation des niveaux de la mer. En revanche, les glaciers et les champs de glace qui se trouvent sur la terre contribuent à l'augmentation des niveaux océans alors qu'ils atteignent l'océan.

### Qu'est-ce que l'albédo?

- Le pouvoir réfléchif
- La fraction du rayonnement incident (comme la lumière) qui est réfléchi par une surface ou un corps (comme la lune ou un nuage)
- La quantité de rayonnement solaire réfléchi dans l'espace s'appelle l'albédo planétaire.



### Albédo, couleurs et climat

- La surface de la Terre est une mosaïque de nombreuses couleurs.
- Les couleurs foncées ont un albédo de près de 0.
- Les surfaces foncées conservent en grande partie l'énergie dans le rayonnement solaire.



### Neige, glaciers et climat

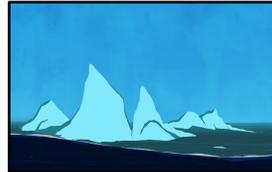
- L'effet de l'albédo est élevé sur la neige, les glaciers et les calottes glaciaires.

- La neige fraîche à un albédo de près de 90 % où le rayonnement solaire est réfléchi dans l'espace.
- La rétroaction entre la glace et l'albédo se produit lorsque la neige et la glace fondent et exposent des surfaces de couleurs foncées.



### Nuages et effets sur le climat

- Le cycle de l'eau, ainsi que des particules d'aérosol, permet la formation de nuage.
- L'albédo des nuages varie en fonction du type de nuage. Les stratocumulus épais ont un albédo élevé.



### Augmentation des niveaux de la mer

- La fonte de la glace de mer ne change pas le niveau des océans.
- La fonte des glaciers et d'autres glaces terrestres font augmenter le niveau des océans.
- La perte d'albédo dans l'Arctique accélérera le réchauffement dans les régions de pergélisol.

### Albédo et changements climatiques

- L'augmentation des gaz à effet de serre réduit l'albédo planétaire.
- Les rétroactions climatiques sont des interactions dans le système terrestre qui sont mises en mouvement par l'effet d'un facteur forçant sur une partie du système.
- La rétroaction positive amplifie l'effet dans une autre partie du système; la rétroaction négative fait le contraire.

### Procédure de l'activité

#### Activité 1 : Effet de l'albédo

1. Prenez deux linges ou matériel colorés, de préférence noir et blanc.
2. Placez-les dans le soleil, côte à côte.
3. Placez un cube de glace sur chacun des matériels et voyez lequel fond le plus rapidement.
4. Notez vos observations.

#### Activité 2 : Augmentation du niveau des océans

1. Prenez deux verres de la même taille.
2. Placez deux cubes de glace dans l'un des verres et remplissez-le d'eau jusqu'au rebord.
3. Dans le deuxième verre, remplissez-le d'eau jusqu'au rebord.
4. Au-dessus du verre numéro 2, tenez un petit entonnoir contenant deux cubes de glace et laissez-les fondre.
5. Notez vos observations.

### **Activité 3 : Nuage dans un bocal (la supervision d'un adulte est requise)**

1. Prenez un bocal Mason avec son couvercle.
2. Versez de l'eau dans une bouilloire et allumez-la jusqu'à ce que l'eau soit chaude.
3. Versez l'eau chaude de la bouilloire dans le bocal Mason jusqu'au 2/3. Faites attention, le bocal Mason deviendra chaud.
4. Mettez vos gants de cuisine et versez une partie de l'eau chaude du bocal Mason dans l'évier.
5. Déposez le bocal Mason dans un endroit sécuritaire. Souvenez-vous, il est encore chaud!
6. Enlevez les gants de cuisine et mettez-les de côté.
7. Allumez une allumette au-dessus du bocal Mason et laissez-y entrer un peu de fumée. Vous pouvez laisser tomber l'allumette dans l'eau du bocal Mason.
8. Placez le couvercle du bocal Mason et fermez-le.
9. Prenez plusieurs cubes de glace et placez-les sur le couvercle du bocal Mason.
10. Notez vos observations.

### **Bilan**

Le climat de la Terre est un système très complexe qui comprend de nombreuses boucles de rétroaction différentes, qu'elles soient positives ou négatives. Les effets de l'albédo, de la neige aux nuages, jouent tous un rôle dans la manière dont notre Terre conserve la chaleur et réfléchit l'énergie dans l'espace.

Comme activité de suivi, utilisez le tableau d'identification des nuages, allez dehors et notez les types de nuages que vous pouvez voir au cours du prochain mois!

1. Qu'est-ce qu'une définition simple de l'effet de l'albédo?
  
2. Quelle est la relation entre la couleur d'une surface et sa capacité à absorber l'énergie solaire?
  
3. Alors que la glace fond, exposant les surfaces plus foncées de la Terre, cela réduit l'albédo planétaire. Cela s'agit-il d'une rétroaction positive (amplification) ou négative (atténuation)? Expliquez.
  
4. Associez les bonnes définitions dans la colonne A aux termes qui figurent à la colonne B en écrivant la lettre correspondante entre les crochets de la première colonne :

Définition (colonne A)	Terme (colonne B)
Le pouvoir réfléchif ( )	A. Atténue l'effet
Absorption ( )	B. Conserve l'énergie
Rétroaction positive ( )	C. Albédo
Rétroaction négative ( )	D. Augmente l'effet

5. Pourquoi la fonte de la glace de mer n'augmente-t-elle pas le niveau des océans? Pourquoi la glace terrestre le fait-elle augmenter?

La glace de mer qui fond est déjà présente dans les plans d'eau et déplace déjà l'eau. La glace terrestre fond et fait son chemin jusque dans le système des océans, s'ajoutant à sa masse existante.

1. Qu'est-ce qu'une définition simple de l'effet de l'albédo?

**Le pouvoir réfléchif**

2. Quelle est la relation entre la couleur d'une surface et sa capacité à absorber l'énergie solaire?

**Les couleurs foncées conservent l'énergie solaire; les couleurs pâles réfléchissent l'énergie solaire.**

3. Alors que la glace fond, exposant les surfaces plus foncées de la Terre, cela réduit l'albédo planétaire. Cela s'agit-il d'une rétroaction positive (amplification) ou négative (atténuation)? Expliquez.

**Rétroaction négative (atténuation). Alors que la température moyenne de notre monde augmente et que la glace fond, l'albédo planétaire diminue.**

4. Associez les bonnes définitions dans la colonne A aux termes qui figurent à la colonne B en écrivant la lettre correspondante entre les crochets de la première colonne :

Définition (colonne A)

Terme (colonne B)

Le pouvoir réfléchif ( **C** )

A. Atténue l'effet

Absorption ( **B** )

B. Conserve l'énergie

Rétroaction positive ( **D** )

C. Albédo

Rétroaction négative ( **A** )

D. Augmente l'effet

5. Pourquoi la fonte de la glace de mer n'augmente-t-elle pas le niveau des océans? Pourquoi la glace terrestre le fait-elle augmenter?

La glace de mer qui fond est déjà présente dans les plans d'eau et déplace déjà l'eau. La glace terrestre fond et fait son chemin jusque dans le système des océans, s'ajoutant à sa masse existante.