

PARTIE 2 : Le Soleil, notre source d'énergie

Activité 2 : L'albédo et l'effet de serre

Nous avons vu que l'énergie solaire reçue par la Terre varie en fonction de nombreux paramètres astronomiques. Néanmoins, la puissance reçue va également être modulée par la nature de la surface (claire ou sombre) et par la présence d'une atmosphère (effet de serre).

Problématique : Comment l'albédo et l'effet de serre modulent-ils l'énergie solaire reçue par la Terre ?



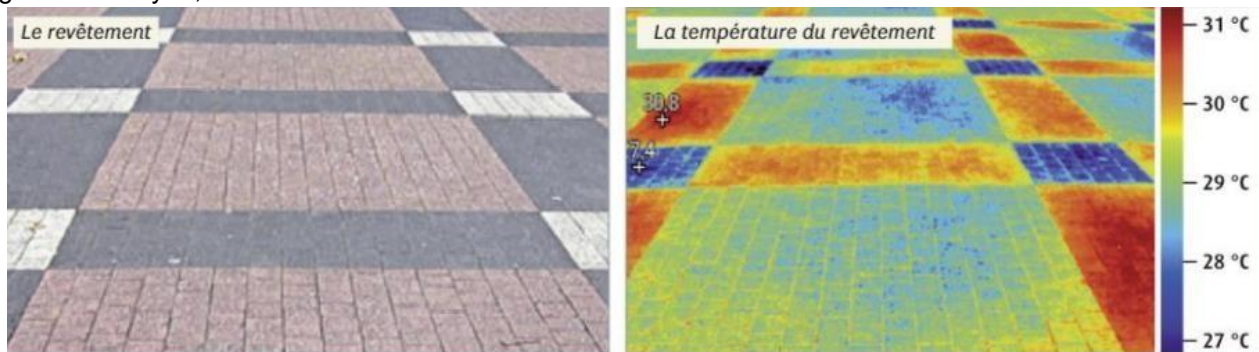
Matériel (par groupe) :

- Documents 1 à 5
- Livre p.94 à 97
- PC équipé d'une connexion internet (Mesurim 2 en ligne : <https://www.pedagogie.ac-nice.fr/svt/productions/mesurim2/>) ou du logiciel Mesurim

Déroulement des activités	Capacités et critères de réussite
<p><u>Thème 1 : L'albédo</u></p> <ol style="list-style-type: none">1. Réalisez une courte <u>définition</u> et un <u>schéma</u> expliquant le phénomène de l'albédo2. Utilisez les fonctionnalités de l'application <u>Mesurim 2</u> pour déterminer la surface de glace présente en Arctique en 1984 et 2012.3. Sachant que la puissance radiative est de 120 W/m^2 aux Pôles, calculez la quantité d'énergie supplémentaire reçue par l'Arctique en 2012 par rapport à 1984. <p><u>Thème 2 : L'effet de serre</u></p> <ol style="list-style-type: none">4. Réalisez un court <u>texte</u> et un <u>schéma</u> expliquant le phénomène de l'effet de serre5. Réalisez un <u>graphique</u> montrant l'évolution des températures en fonction du temps dans des enceintes avec ou sans CO_2 au cours de l'expérience. <p>En fin de séance, rangez le matériel utilisé et nettoyez votre espace de travail.</p>	<p>Utiliser un logiciel de mesure (Mesurim) Être capable de charger l'image à partir du répertoire proposé. Savoir utiliser la fonction « Mesurer » « Surface » « par couleur ». Savoir définir une échelle, Jauger le seuil afin d'obtenir la valeur la plus représentative.</p> <p>Présenter des informations à l'écrit (schémas) Être capable de schématiser les rayons solaires selon le contexte étudié, identifier la notion d'albédo et d'effet de serre (rayonnement Infra-Rouges).</p> <p>Faire preuve de curiosité et d'esprit critique Faire attention aux a priori et aux conceptions erronées (surface sphérique, révolution, rotation de la Terre à prendre en compte).</p> <p>Gérer et organiser le poste de travail</p>

Document 1 : L'albédo, principe et définition

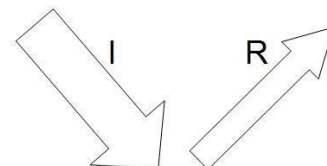
• Il est couramment admis qu'une surface claire renvoie bien mieux la « chaleur » qu'une surface sombre. En effet, chaque surface recevant une puissance solaire va avoir **une capacité plus ou moins grande à la renvoyer**. Plus l'énergie est renvoyée, moins la surface s'échauffe.



(doc 5p85 BELIN)

• Les scientifiques ont défini un paramètre physique nommé **albédo** : il correspond à un pourcentage entre l'énergie solaire qui est renvoyée par rapport à celle qui est arrivée sur la surface. En d'autres termes, l'albédo correspond à la fraction de **l'énergie réfléchie (R)** sur **l'énergie incidente (I)**.

$$A = \frac{R}{I} \quad A \text{ étant compris entre } 0 \text{ et } 1 \text{ (0 à } 100\% \text{)}$$



Surface éclairée

Document 2 : Tableau de valeur d'albédo de différentes surfaces

• On peut déterminer expérimentalement l'albédo en mesurant la puissance du rayon incident et du rayon réfléchi. Voici les valeurs classiquement obtenues pour les surfaces terrestres.

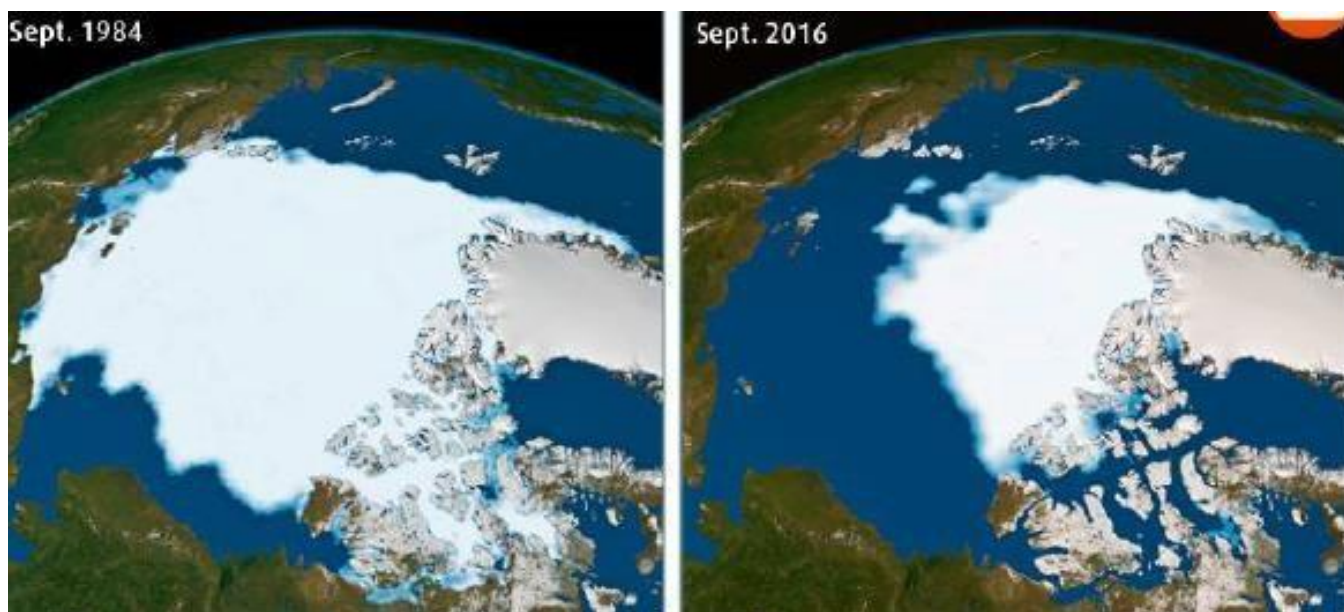
Surface	Neige/Glace	Désert de sable	Végétation	Forêts	Mer calme	Planète Terre
Albédo	0,9	0,2 à 0,3	0,25	0,15	0,07	0,3

Tableau montrant les valeurs d'albédo de quelques surfaces terrestres

Document 3 : L'impact de la fonte de l'Arctique sur l'albédo

• L'albédo est un paramètre très important au niveau du climat. En effet, la présence de glace sur Terre contribue à renvoyer une partie de l'énergie solaire. Ainsi, plus la planète est claire, plus le climat est froid.

• Néanmoins, avec le **réchauffement climatique**, la fonte des glaces implique que la surface de glace (blanche) est remplacée par une surface océanique (bleu sombre). La conséquence de la fonte des glaces est donc une augmentation de l'énergie captée par la surface terrestre et une **amplification du réchauffement**.



Cartes issues de photographies satellites de l'Arctique (doc 6p85 BELIN)

Document 4 : L'atmosphère terrestre et son rôle

• L'**atmosphère** est une **enveloppe fluide** de la Terre. Elle est composée principalement de 2 gaz : 77% **diazote** (N_2) qui est inerte et 21% de **dioxygène** O_2 qui interagit avec les êtres vivants (respiration et photosynthèse). Néanmoins, certains gaz peu concentrés ont toutefois un effet très important sur les températures du globe : il s'agit des **gaz à effet de serre (GES)** :

- Le CO_2 : dioxyde de carbone
- Le CH_4 : le méthane
- Le N_2O : le protoxyde d'azote
- L' H_2O (vapeur) : l'eau sous forme de vapeur

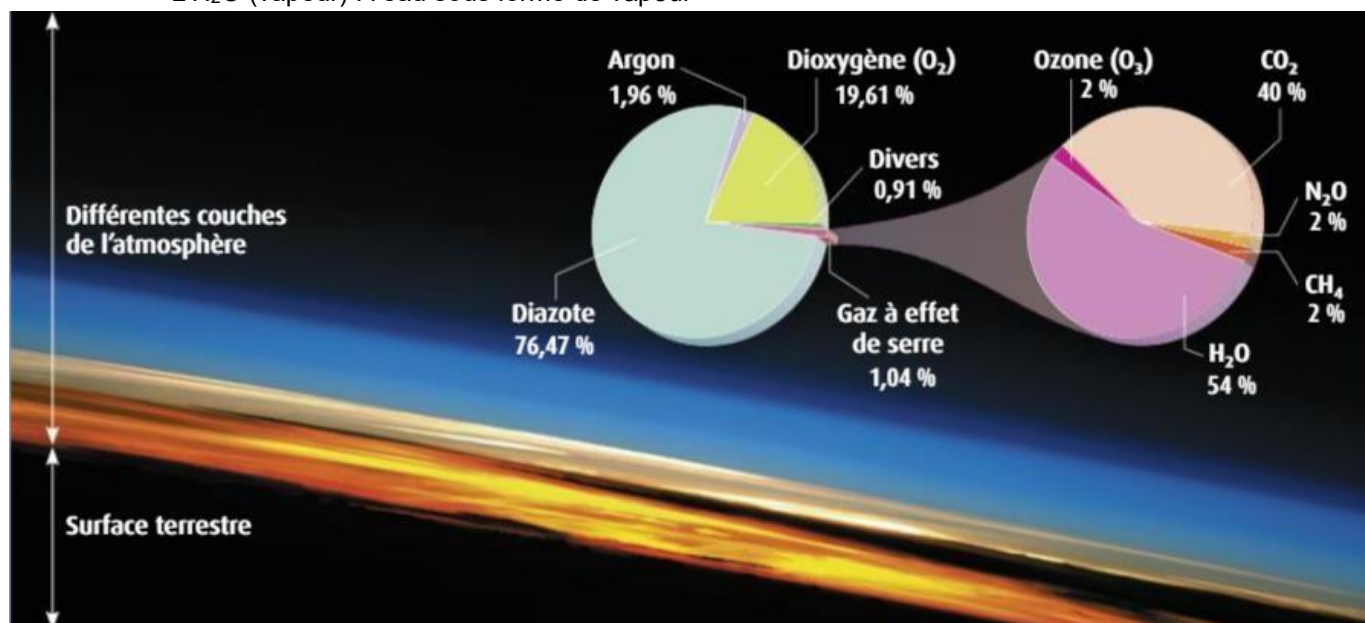


Photo satellite et composition de l'atmosphère (doc 3p87 BELIN)

Document 5 : Le principe de l'effet de serre

• L'**effet de serre** correspond à l'action des **gaz à effet de serre (GES)** qui ont la capacité à piéger le **rayonnement infra-rouges (IR)**.

• Le rayonnement solaire qui arrive à la surface (sol) **réchauffe le sol et celui-ci réémet des rayons IR** (flèches rouges). Néanmoins, dans une atmosphère contenant des gaz à effet de serre, **les rayons IR sont absorbés par les GES** puis réémis à nouveau dans toutes les directions, en particulier, vers la surface terrestre qui se réchauffe davantage qu'en absence de GES.

• Il est très important de noter que **l'effet de serre est à l'équilibre** : pour des concentrations de GES données, la température d'une planète est stable (pas d'échauffement en continu). Par exemple, sur Terre, la température est de l'ordre de $+18^\circ C$ au lieu de $-17^\circ C$ estimés.

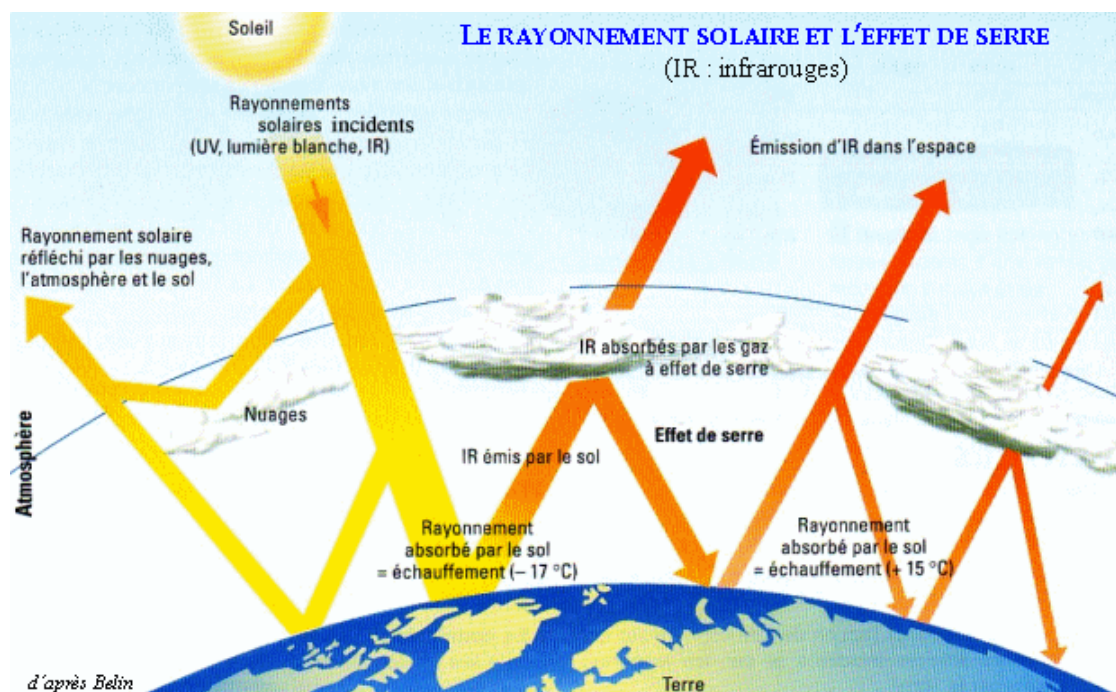


Schéma du principe de l'effet de serre (BELIN)

NOM :

Prénom :

Classe :

Activité 2 : L'albédo et l'effet de serre

Informations Paramètres	Définition	Schéma
1- Albédo		
2-3- Mesures de surface de l'Arctique		
4- Effet de serre		
5- Graphique des températures en fonction de la présence de CO₂		

Titre :

NOM :

Prénom :

Classe :

Activité 2 : L'albédo et l'effet de serre

Informations Paramètres	Définition	Schéma
1- Albédo		
2-3- Mesures de surface de l'Arctique		
4- Effet de serre		
5- Graphique des températures en fonction de la présence de CO₂		

Titre :