

## Chap.V Le bilan radiatif de la Terre

### Séance 2: Les facteurs intervenant dans le bilan radiatif de la Terre

Que devient la puissance solaire interceptée par la Terre?

Comment certains facteurs interviennent-ils dans le calcul du bilan radiatif de la Terre?

En quoi cela influe-t-il sur le climat?

Rappel fiche 1: le bilan radiatif de la Terre correspond à la différence entre la puissance du rayonnement reçu et la puissance du rayonnement émis par la Terre.

(Bilan radiatif = Puissance reçue - puissance émise)

Cet équilibre dynamique assure une température moyenne constante à la surface de la Terre.

Au début de ce chapitre, vous avez visionné une vidéo (vidéo n°1) expliquant comment on établit le bilan radiatif de la Terre.

Question 1°) L'énergie qui arrive sur Terre par le rayonnement visible du Soleil est soumise à deux effets. Rappelez quels sont ces deux effets. (si vous avez oublié, revoir la vidéo n°1: 1min52 à 2min32)

Puis complétez le schéma ci-contre et donnez un titre à ce schéma (complétez le schéma distribué)



### Document 1 A propos de l'albédo

#### Document 1a Qu'appelle-t-on albédo?

Question 2°) Complétez la fiche distribuée en visionnant la vidéo suivante

[https://www.youtube.com/watch?v=n33JLc6W4wQ&feature=emb\\_logo](https://www.youtube.com/watch?v=n33JLc6W4wQ&feature=emb_logo)

(ou voir sur le site de SVT la vidéo n°2 « A propos de l'albédo »)

#### Document 1b Définition de l'albédo

Question 3°) Expliquer, qualitativement, comment peut varier l'albédo.

L'albédo est une grandeur physique sans unité. Compris entre 0 et 1, il caractérise l'aptitude d'une surface (solide, liquide ou gazeuse) à réfléchir le rayonnement qui lui parvient. Si l'on note  $P_i$  la puissance lumineuse incidente (arrivant sur la surface) et  $P_r$  la puissance réfléchie (par la surface), l'albédo, noté  $\alpha$ , est défini par  $\alpha = \frac{P_r}{P_i}$ .

Question 4°) La puissance surfacique moyenne du rayonnement solaire atteignant l'atmosphère terrestre est de  $342 \text{ W/m}^2$ .

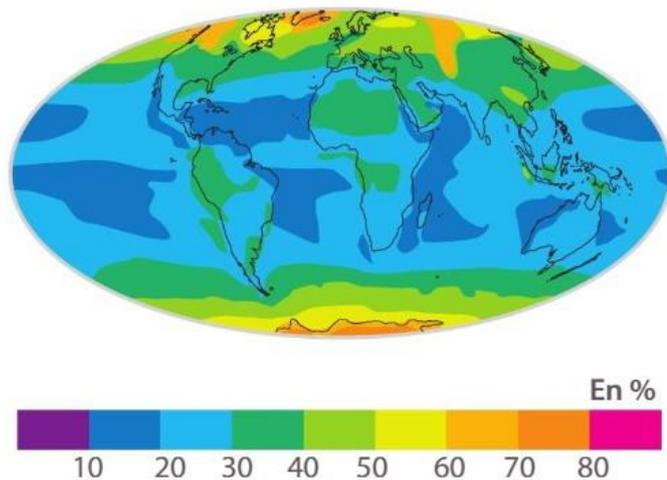
- Calculer la puissance surfacique du rayonnement solaire renvoyé vers l'espace sachant que l'albédo terrestre moyen est égal à 30%.
- En déduire la valeur de la puissance surfacique du rayonnement absorbé par la Terre
- Préciser ensuite par « quoi » est absorbée cette fraction de la puissance surfacique.

## Document 1c Les variations de l'albédo terrestre

**Question 5°)** Montrer que l'albédo dépend de la nature des surfaces terrestres.

**Question 6°)** A l'aide du document 1b, expliquez quel peut être le facteur à l'origine de ces variations (pour vous aider, voir tableau dans le document 1d).

Les variations de l'albédo terrestre en différents lieux du globe



## Document 1d Les effets du réchauffement climatique sur l'albédo

**Question 7°)** Décrire l'évolution de l'englacement permanent de la mer arctique entre 1980 et 2011.

**Question 8°)** En déduire les effets sur l'albédo dans cette région.

La mer arctique est recouverte de glace pendant une partie de l'année. Le mois de septembre correspond au minimum de surface englacée. Des mesures effectuées par satellites (CryoSat) permettent d'estimer le volume et la surface de la glace. Cette surface d'englacement minimal est appelée en anglais « Perennial ice cover » c'est-à-dire surface englacée permanente.

Des mesures par satellites, comme CryoSat-2, ont permis de suivre l'évolution de la surface englacée de la mer arctique entre 1980 et 2011.

Fig1 Surface englacée permanente de la mer arctique

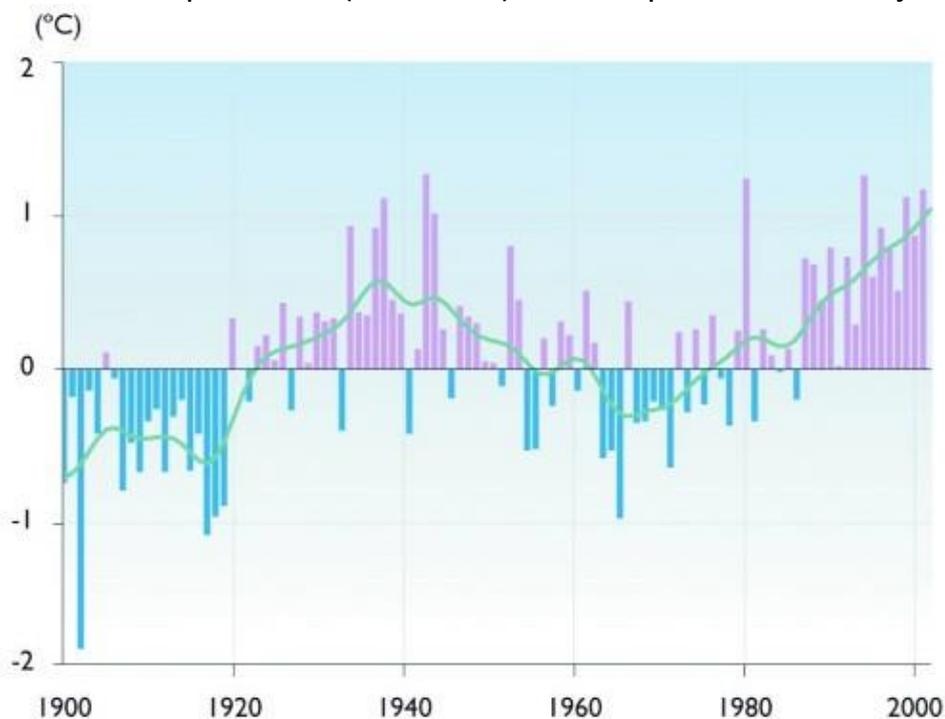


Fig 2 Des radiomètres permettent de mesurer l'albédo d'un objet donné. Embarqués à bord de satellites, ceux-ci peuvent évaluer l'albédo des différentes régions du globe de façon très précise.

Nature de la surface	Albédo
Neige	> 0,90
Glace océanique	0,60 à 0,85
Désert sableux	0,30 à 0,50
Végétation	0,10 à 0,25
Sol nu ou rocheux	0,10 à 0,20
Forêts	0,10 à 0,15
Océans (sans englacement)	0,05 à 0,10

**Question 8°)** Chercher une explication aux modifications de la surface englacée permanente et montrer que ces modifications amplifient le phénomène observé.

Fig 3 Evolution des températures (mesurées) en arctique de 1900 à aujourd'hui



### Aide pour la question 8°)

Nous savons que plus une surface est réfléchissante, moins elle s'échauffe, son albédo est élevé. L'inverse est aussi vrai: moins une surface réfléchit de l'énergie, plus elle s'échauffe, son albédo est plus faible. Une diminution par exemple des surfaces englacées entraîne une diminution de l'albédo et donc un échauffement de la surface car elle absorbe davantage d'énergie.