

SVT	Thème 1 – Sciences, climat et société	Term Ens Scient
Ac	Chapitre 2 – La complexité du système climatique	ESTHER & PIOCHE

IV- L'amplification du réchauffement climatique

Les scientifiques du GIEC (groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) prévoient en 2100 une augmentation de 1.5°C de la température moyenne par rapport à 1880. Et cela, même en cas de réduction massive des émissions anthropiques de GES (Gaz à Effet de Serre).

Comment expliquer cette inquiétante prévision ?

1. **Citer** les facteurs à l'origine d'une rétro action positive sur l'augmentation de la température moyenne.
2. **Démontrer** qu'à court terme, l'augmentation de la végétalisation continentale est à l'origine d'une rétroaction négative sur la température moyenne. **Construire** la boucle de rétro action négative.

Document 1 : Définition d'une rétroaction

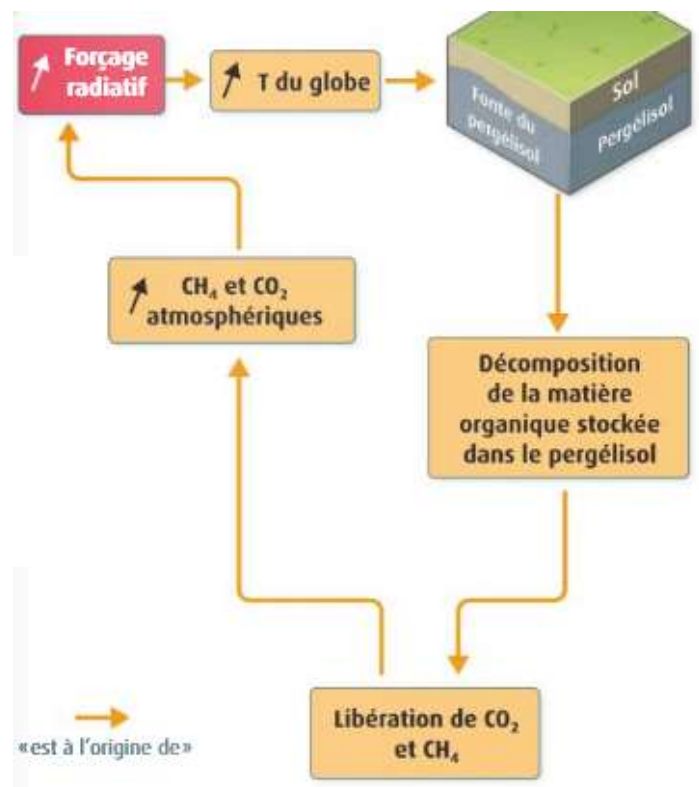
La rétroaction est, au sens large, l'action en retour d'un effet sur le dispositif qui lui a donné naissance. Une boucle de rétroaction est un dispositif qui lie l'effet de sa propre cause, avec ou sans délai. La notion de boucle de rétroaction est présente dans un grand nombre de phénomènes physiques, chimiques, biologiques ou de société : tous les phénomènes dans lesquels le résultat d'une action est à nouveau renvoyé dans le phénomène soit pour l'accroître soit pour le freiner.

Document 2 : La bombe du pergélisol sous l'Arctique

La fonte du pergélisol représente une rétroaction positive sur l'augmentation de la température, conséquence d'un forçage radiatif positif.

https://www.youtube.com/watch?v=1sK-zMAX_fE

« le pergélisol, une bombe climatique »



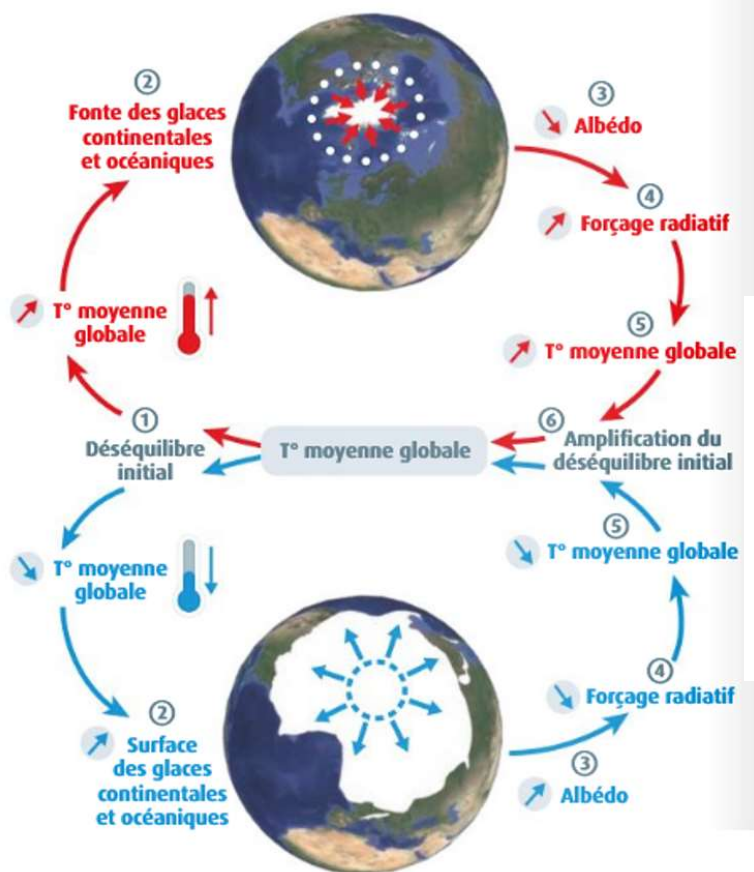


Figure 1 Schématisation d'une rétroaction positive au niveau du climat : l'effet de l'albédo

Document 4 : L'eau atmosphérique, paramètre essentiel du réchauffement.

L'eau atmosphérique est responsable à environ 70% de l'effet de serre sous forme de vapeur (50%) et sous forme de nuage (20%).

Selon certains chercheurs, le réchauffement climatique augmente la concentration atmosphérique de vapeur d'eau : une augmentation de 3°C provoque une élévation de 20% de l'humidité relative de l'air situé à proximité de l'eau.

Document 3 : Schématisation d'une rétroaction positive au niveau du climat : l'effet de l'albédo.

Les surfaces glacées et enneigées (banquises, calotte, glacier de montagne) ont un albédo élevé (0.6 à 0.9) et sont responsables d'environ 13% de l'albédo global de la Terre.

Sous l'effet du réchauffement, ces surfaces ont tendances à diminuer.

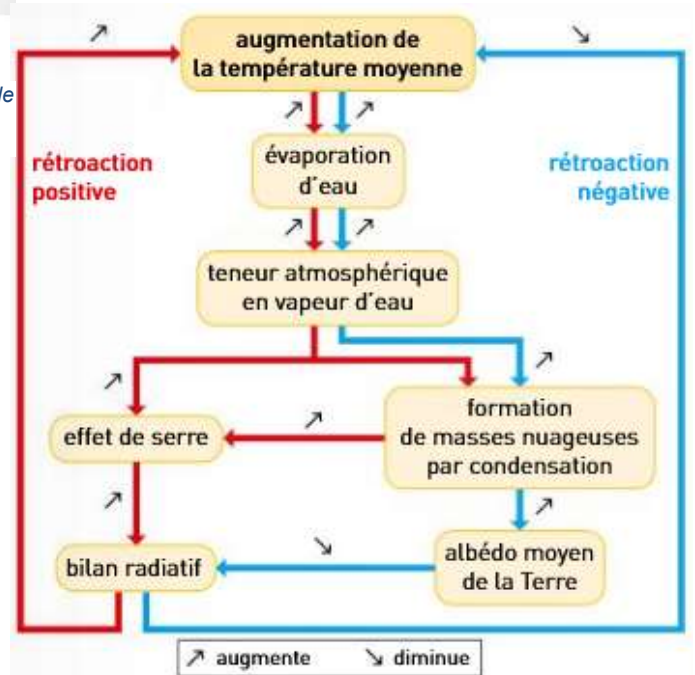


Figure 2 Les influences de l'eau sur la température de la Terre sont nombreuses et complexes.

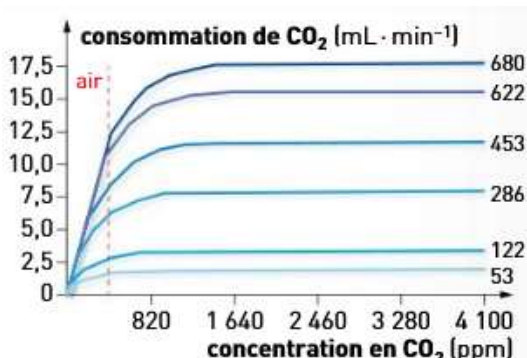


Figure 3 : Efficacité de la photosynthèse en fonction du taux de CO₂ pour différentes puissances solaires (en W.m⁻²)

Document 5 : L'effet stabilisateur de la végétation

Le CO₂ est absorbé par les jeunes plantes chlorophylliennes lors de leur croissance. On dit que ces dernières jouent le rôle de **puits de carbone**. On estime que la végétation mondiale absorbe 25% de nos émissions de CO₂ par an. L'efficacité de la photosynthèse dépend en partie du taux de CO₂. Dans un monde qui atteint des niveaux inégalés de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, la végétation croît plus rapidement. La végétation pourrait ainsi, au moins à court terme, être à l'origine d'une rétroaction négative sur le système climatique.

Correction :

Question 1 :

Les facteurs à l'origine d'une rétroaction positive sur l'augmentation de la température moyenne sont :

- Le dégel partiel du permafrost provoquant une libération de GES dans l'atmosphère.
- La décroissance de la surface recouverte par les glaces → Diminution de l'albédo terrestre.
- L'augmentation de la concentration en vapeur d'eau dans l'atmosphère alors que l'eau est un Gaz à effet de serre.

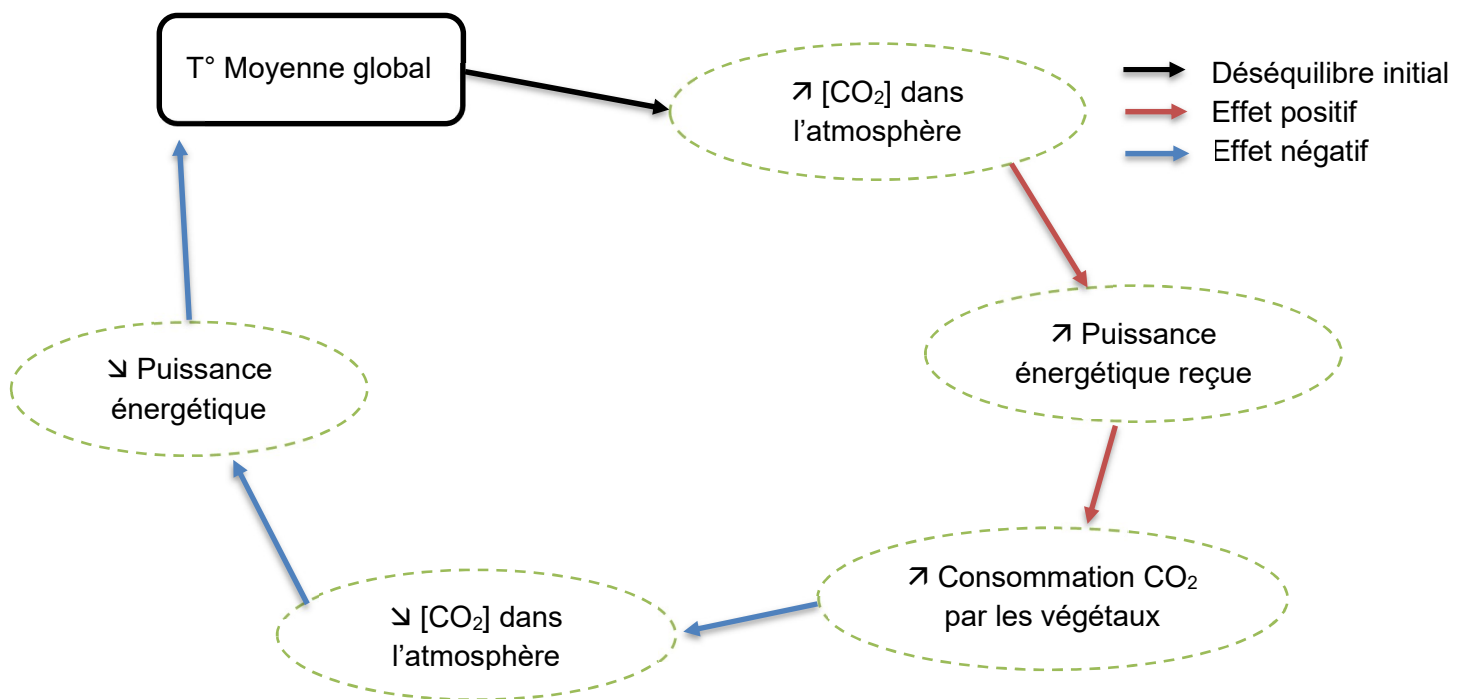
Question 2 :

Sur le document 5, nous pouvons voir un graphique représentant l'efficacité de la photosynthèse en fonction du taux de CO₂ pour différentes puissances solaires. Sur ce graphique, nous pouvons voir un repère indiquant la concentration en CO₂ actuel de l'atmosphère.

On peut voir pour chacune des différentes puissances solaires, que la consommation de CO₂ par les végétaux n'a pas atteint son maximum.

On peut donc en déduire qu'à court terme, si la concentration de CO₂ continue d'augmenter, les végétaux vont avoir un effet de rétroaction négative sur les températures moyennes en consommant davantage de CO₂.

Schéma de la boucle de rétroaction négative de l'augmentation de la végétation sur la température globale



A retenir :

L'évolution de la température terrestre moyenne résulte de plusieurs effets amplificateurs (=rétro action positive) dont :

- L'augmentation de la concentration en vapeur d'eau (gaz à effet de serre) dans l'atmosphère
- La décroissance de la surface terrestre couverte par les glaces et diminution de l'albédo terrestre.
- Le dégel partiel du permafrost provoquant une libération de GES dans l'atmosphère.

A court terme, un accroissement de la végétalisation constitue un puits de CO₂ et à donc un effet de rétroaction négative (stabilisatrice).