

## Correction

### Groupe 1 : Le rôle de l'océan (doc 1, 2, 3 de l'annexe)

1. **Calculer** la dilatation des océans entre 1880 et 2000 grâce à la formule  $\Delta e = e_0 \times \alpha \times \Delta T$   
Avec  $e_0$  = l'épaisseur d'océan chauffé  
 $\alpha$  = coefficient de dilatation thermique de l'eau  
 $\Delta T$  = écart de température entre 1880 et 2000

$$\Delta e = 1000 \times 2,6.10^{-4} \times 0,7 = 182 \text{ mm}$$

2. **Calculer** la part (en %) de la dilatation **thermique** dans l'élévation du niveau des océans.

L'élévation du niveau des océans est de 200 mm entre 1880 et 2000 mais la dilatation thermique est responsable d'une augmentation de 182mm sur les 200 ce qui représente un pourcentage de :

$$182 \times 100 / 200 = 91 \%$$

**91%** de l'élévation du niveau des océans est due à la dilatation thermique.

3. A quoi est dû le % d'élévation restant.

Les % d'élévation restant (9%) est dû à la fonte des glaces continentales, et pas à la fonte de la banquise car sur la modélisation, on constate que dans ce dernier cas, le niveau d'eau ne change pas après la fonte des glaçons dans l'eau.

4. **Montrer** que l'océan a un effet amplificateur du réchauffement climatique.

En accumulant de l'énergie thermique, les océans se réchauffent ce qui augmente l'évaporation. La vapeur d'eau est un GES et se retrouve dans l'atmosphère ce qui amplifie l'effet de serre et augmente la température

5. **Montrer** que l'océan a un effet amortisseur du réchauffement climatique.

L'inertie thermique fait que l'eau s'échauffe moins vite que l'air, ce qui a un rôle amortisseur (=freine) à court terme sur le réchauffement climatique.

6. **Montrer** que le réchauffement de l'océan est irréversible à moyen terme.

L'inertie thermique des océans entraîne un refroidissement quatre fois plus lent que le reste de la surface de la Terre. Donc l'océan va mettre très longtemps à se refroidir et à moyen terme, les effets du réchauffement climatique sur l'océan se ressentiront encore, même si nous parvenions à inverser la tendance.

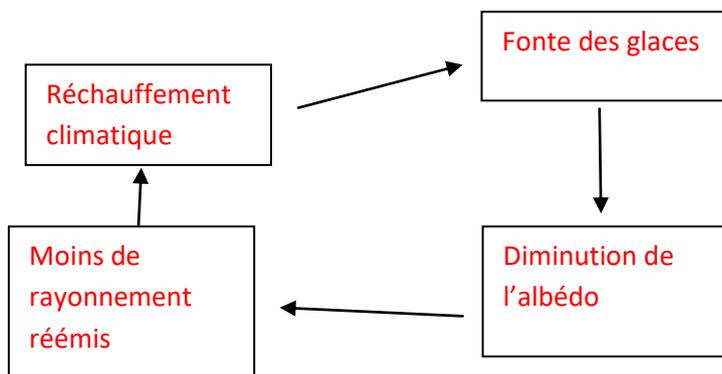
7. **Schématiser** la boucle de rétroaction

## Groupe 2 : Le rôle des surfaces gelées

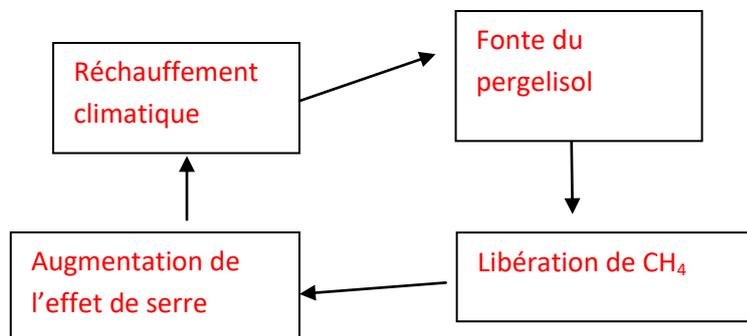
1. A partir des documents de l'annexe 2, **déterminer** l'impact de la fonte des glaces (continentales et banquise) sur la température du globe.

On peut remarquer que les glaces sont en régression. Il en résulte qu'il y a de plus en plus de surfaces sombres (océans) et de moins en moins de surface blanche. Or l'albédo de l'océan est de 7% alors que celui des glaces est de 60%. Donc l'albédo diminue quand les surfaces glacées fondent : le rayonnement solaire est moins réfléchi vers l'espace ce qui augmente le forçage positif et donc la température.

2. **Schématiser** une boucle de rétroaction positive entre le réchauffement climatique et la fonte des glaces.



3. Après avoir visionné la vidéo sur le pergélisol, **schématiser** une boucle de rétroaction positive entre le réchauffement climatique et la fonte du pergélisol.



## Groupe 2 : Le rôle de la végétalisation

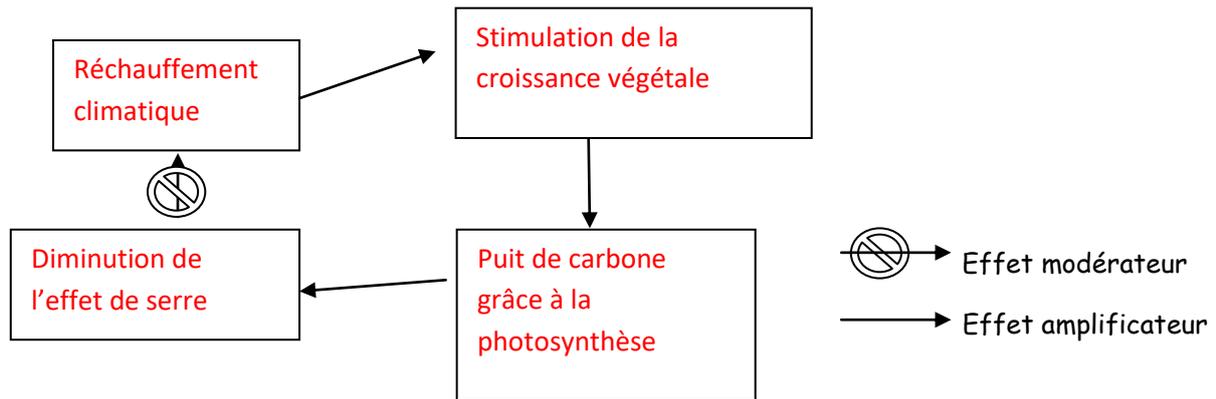
1. A partir des documents de l'annexe 3, **déterminer** le rôle du couvert végétal sur le réchauffement climatique.

L'activité photosynthétique des végétaux permet de stocker du dioxyde de carbone prélevé dans l'atmosphère sous la forme de matière organique. Les terres cultivées contribuent à libérer du dioxyde de carbone dans l'atmosphère, tandis que les jeunes forêts en croissance, comme celles de France métropolitaine, stockent du carbone chaque année. En revanche, les forêts anciennes, comme la forêt guyanaise, n'ont pas d'influence sur les quantités de carbone atmosphérique.

On voit sur le doc 2 que ce sont les jeunes arbres et non les vieux, qui absorbent le plus de CO<sub>2</sub>.

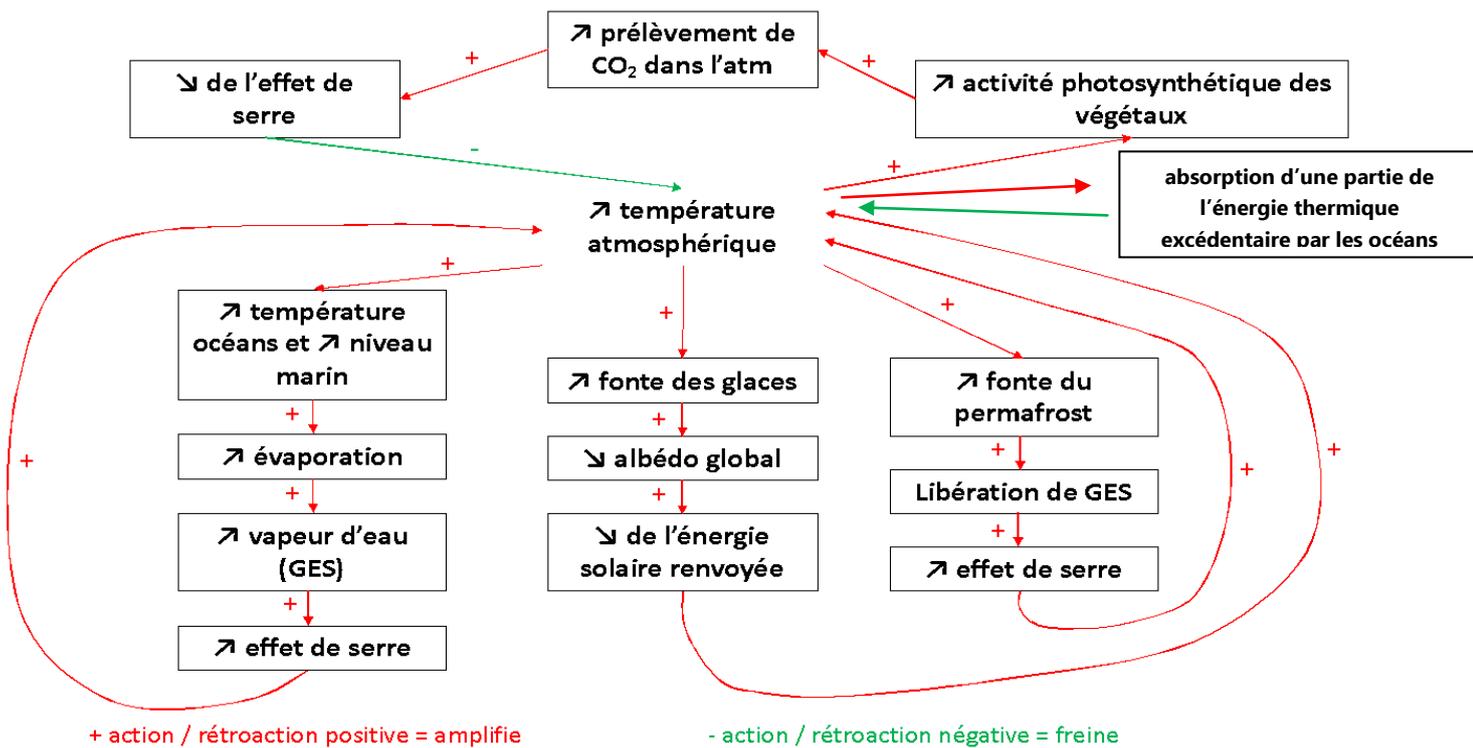
Ainsi, le développement de jeunes arbres et de nouvelles forêts a un effet amortisseur à court terme sur le réchauffement climatique. Cependant, à long terme les forêts n'agiront plus sur ce réchauffement climatique.

2. Schématiser une boucle de rétroaction négative entre le réchauffement climatique et la croissance végétale.



**Conclusion :** Nous allons construire un schéma-bilan global collaboratif. Certains d'entre-vous viendront présenter leurs conclusions au tableau et d'autres traceront leur boucle de rétroaction sur le schéma commun.

**Bilan des actions et rétroactions influençant la température de l'atmosphère**



## Bilan :

\* Le réchauffement actuel de la Terre est du à une augmentation du forçage radiatif liée à l'augmentation rapide (depuis 150 ans) de la teneur en gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

\* Néanmoins, le système climatique est complexe et il répond de manière variable à cette augmentation globale de température. Certains facteurs vont amplifier cette augmentation de température alors que d'autres vont l'amortir.

\* Les **facteurs amplificateurs** (= rétroactions positives) sont :

- **l'augmentation de la concentration en vapeur d'eau** (gaz à effet de serre) dans l'atmosphère liée à la plus forte évaporation des océans ;

- **la diminution de l'albédo terrestre** liée à la fonte des glaces ;

- **le dégel partiel du permafrost** (=sol gelé) provoquant une libération de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

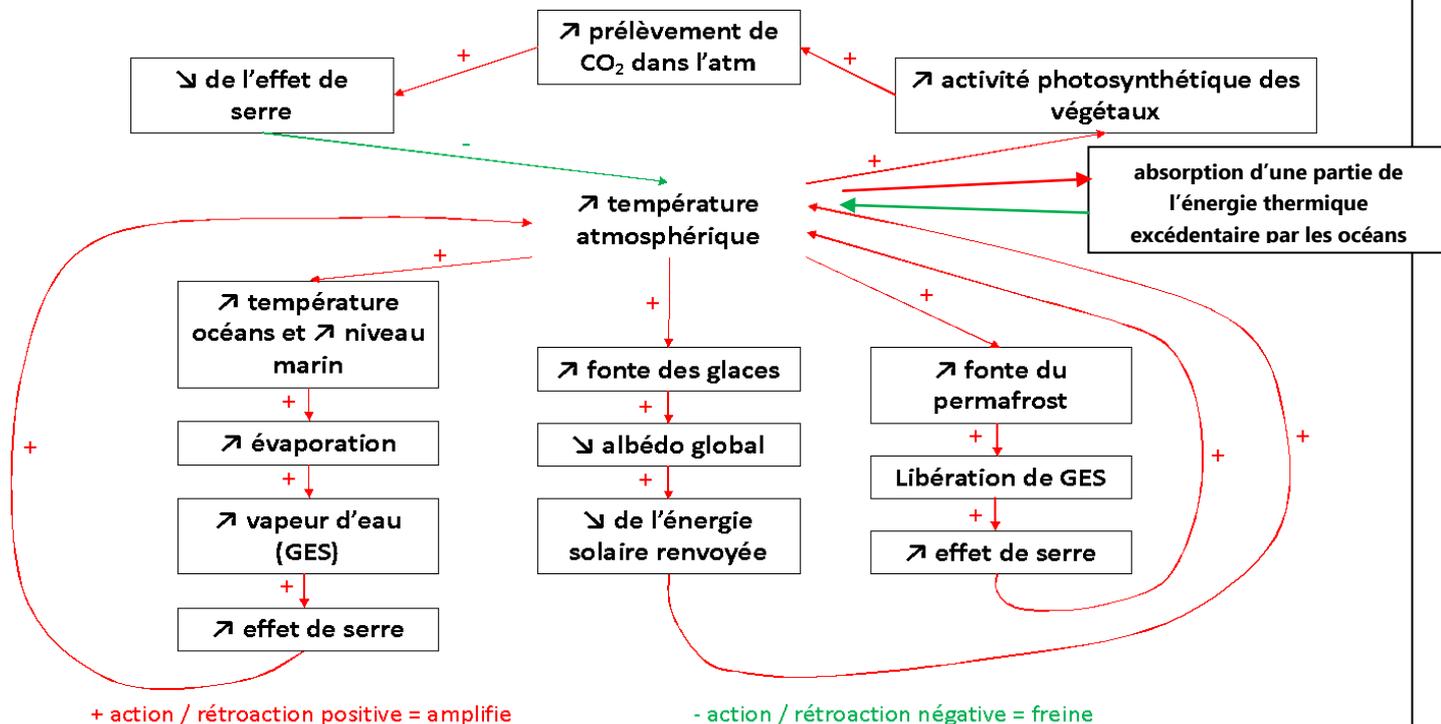
\* A l'inverse, certains facteurs font diminuer la concentration de gaz à effet de serre de l'atmosphère (**facteurs amortisseurs** = rétroactions négatives) :

- **la photosynthèse** réalisée par les végétaux chlorophylliens en croissance consomme du dioxyde de carbone (puits de carbone), ce qui ralentit l'augmentation de la concentration en gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

- **l'absorption d'une part importante de l'énergie supplémentaire** due au forçage radiatif par la surface des océans. On dit que l'océan a un rôle amortisseur ou rôle tampon.

Néanmoins, le réchauffement de l'eau conduit à une hausse du niveau de la mer causée par la dilatation thermique de l'eau (mais aussi par la fonte des glaces continentales). Cette accumulation d'énergie dans les océans rend le changement climatique irréversible à des échelles de temps de plusieurs siècles.

### Bilan des actions et rétroactions influençant la température de l'atmosphère



### Rétroactions et forçage radiatif