

THÈME : SCIENCES, CLIMAT ET SOCIÉTÉ
Chapitre : La complexité du système climatique

4

Term ES

Le climat, un système dynamique complexe

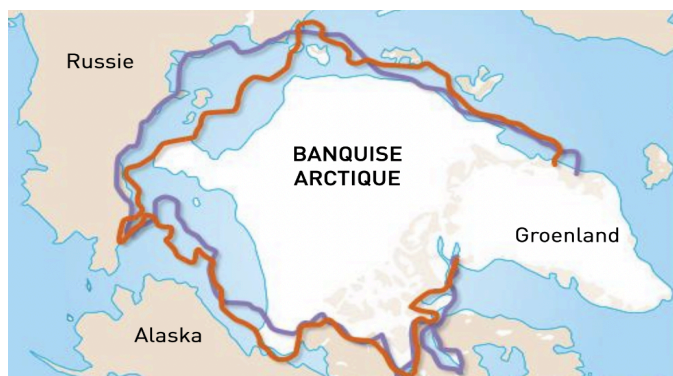
➤ **Objectif** : Identifier les relations de causalité (actions et rétroactions) qui agissent sur la dynamique du système climatique.

➤ Compétence travaillée :	Non maîtrisé	Insuffisamment maîtrisé	Bien maîtrisé	Maîtrisé
S'approprier une problématique, identifier les connaissances associées et rechercher l'information utile.	La problématique n'est pas correctement cernée.		La problématique est correctement cernée.	
	- L'élève mobilise quelques éléments issus des connaissances ou des ressources fournies	- L'élève mobilise quelques éléments issus des connaissances et des ressources fournies	- L'élève mobilise des connaissances adaptées. - L'élève prélève, dans les ressources fournies, des informations adaptées.	- L'élève mobilise des connaissances pertinentes et suffisantes. - L'élève prélève, dans les ressources fournies, des informations pertinentes et suffisantes.

Mise en situation : La température moyenne du globe a des conséquences sur un grand nombre de phénomènes. Certains d'entre eux ont à leur tour un effet sur la température moyenne de la Terre. On appelle ces mécanismes "rétroactions". Leur connaissance est essentielle pour développer des modèles prédictifs du climat.

Question scientifique: Quels sont les différents acteurs et interactions régissant le système climatique ?

PARTIE 1 : LES ACTEURS DU SYSTÈME CLIMATIQUE



L'albédo du système Terre-atmosphère est la fraction de l'énergie solaire qui est réfléchi vers l'espace. Les surfaces glacées et enneigées (banquise, calotte, glaciers de montagne) ont un albédo élevé (0,6 à 0,9) et sont responsables d'environ 13 % de l'albédo de la Terre.

Document 1 : L'effet de l'albédo sur le climat.

Grâce à la photosynthèse, les végétaux utilisent le CO₂ atmosphérique pour produire leur biomasse, stockant ainsi une partie de ce carbone dans le bois, les racines et le sol pour plusieurs dizaines d'années. Ainsi, chaque hectare d'une forêt humide contient près de 305 tonnes de carbone. On estime que la végétation mondiale absorbe 25 % de nos émissions de CO₂ par an.

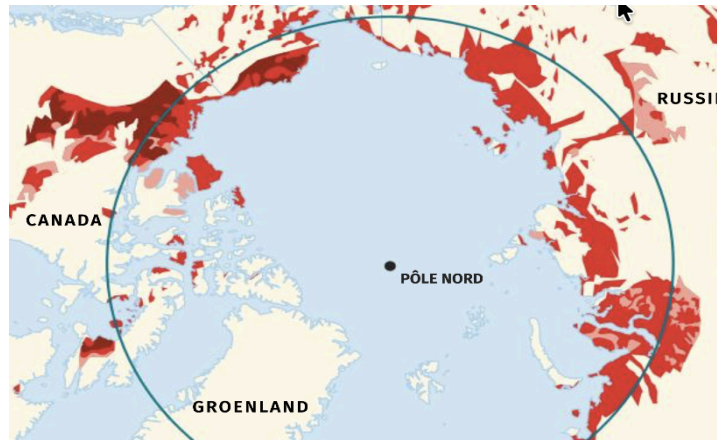


	Stock actuel (en Mt. CO ₂ e)	Flux actuel (en Mt. CO ₂ e an ⁻¹)	Sensibilité au changement climatique (en Mt. CO ₂ e)
Terres cultivées	5 408	-1,4	848
Forêt métropolitaine	10 263	87	1 314
Forêt guyanaise	9 026	0	0

Données relatives au puits de carbone des végétaux en France (mars 2019)
 Mt = Millions de tonnes. CO₂e = équivalent CO₂

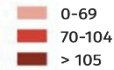
Document 2 : L'effet de la végétation sur le climat.

Le permafrost (ou pergélisol) désigne les sols dont la température reste inférieure à 0 °C pendant au moins deux années consécutives. Ces sols emprisonnent d'énormes quantités de matière organique non décomposée.



La fonte du permafrost

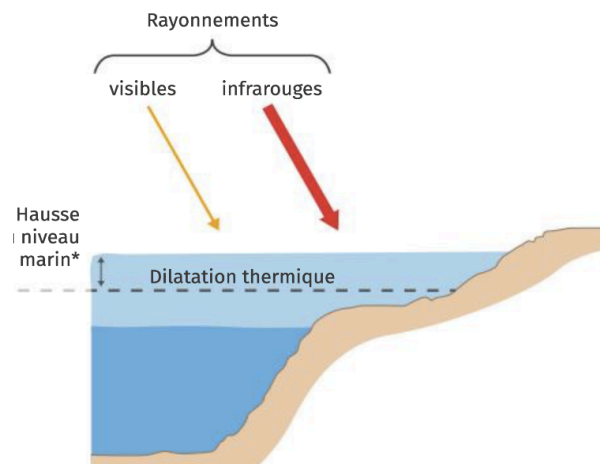
Richesse en carbone du sol (kg de C·m⁻²)



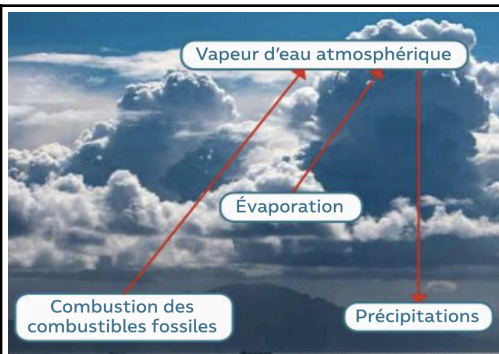
Document 3 : L'effet du pergélisol sur le climat.

L'océan absorbe plus de 90 % de l'énergie excédentaire emprisonnée dans le système climatique en raison de l'augmentation des gaz à effet de serre. Cette absorption de chaleur provoque une augmentation de la température de l'eau de mer, ce qui entraîne le phénomène de dilatation thermique.

L'augmentation de la température de l'eau favorise l'évaporation



Document 4 : L'effet de la dilatation thermique des océans sur le climat.



Lorsque l'effet de serre augmente, la température du globe s'élève provoquant une augmentation de l'évaporation. L'eau sous forme liquide passe sous forme gazeuse et la concentration en vapeur d'eau atmosphérique augmente également.

Document 5 : L'effet de la vapeur d'eau sur le climat.

PARTIE 2: SIMCLIMAT, UN LOGICIEL DE MODÉLISATION DU CLIMAT

Le logiciel SimClimat permet de réaliser des scénarios d'évolution climatique en choisissant la période d'étude et en sélectionnant les caractéristiques qui vont pouvoir influencer cette évolution climatique : distance Terre-Soleil, taux de CO2 émis...

1. À partir du logiciel SimClimat et du protocole à votre disposition, déterminer l'effet spécifique des trois facteurs vus précédemment sur l'évolution de la température terrestre depuis la période préindustrielle (1750).
2. Compléter le schéma des différentes rétroactions des paramètres climatiques.