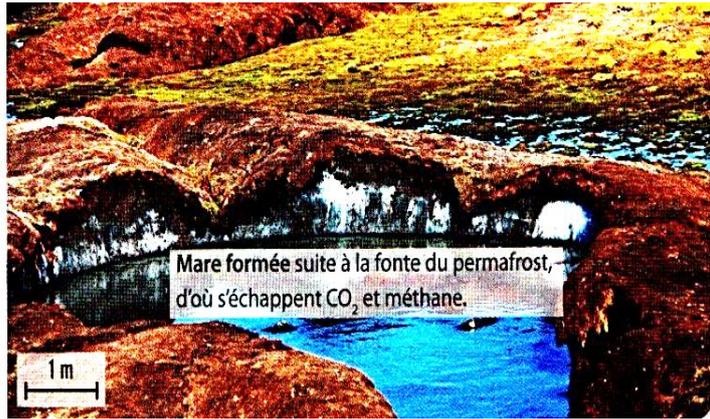




1- A l'aide des documents, créez 4 boucles de rétroactions influençant le climat

Document 1 - Permafrost

- L'augmentation de la température entraîne la fonte du permafrost, c'est-à-dire les sols gelés en permanence des régions arctiques. En temps normal, le permafrost piège des éléments carbonés gazeux comme le méthane, produits par la décomposition de matière organique passée.
- Depuis la dernière glaciation, le permafrost, qui représente 25 % des terres émergées de l'hémisphère Nord, a accumulé 1 700 milliards de tonnes de carbone d'origine végétale, soit deux fois plus de carbone que n'en contient actuellement l'atmosphère.



Document 2 – Fonte des glaces



Evolution de l'étendue de la glace de mer arctique entre 1984 et 2012 (source : NASA)

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 global de la Terre.

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

Document 3 - Albédo

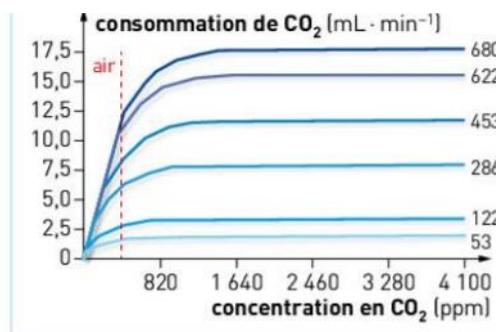
Surface	Neige fraîche, Soleil haut	Neige fraîche, Soleil bas	Sable	Forêt	Eau, Soleil horizontal	Eau, Soleil vertical	La planète Terre
Albédo	0,8 - 0,85	0,9 - 0,95	0,2 - 0,3	0,05 - 0,1	0,5 - 0,8	0,03 - 0,05	0,3

DOC 4 Valeurs d'albédo de quelques surfaces. Le pouvoir réfléchissant d'une surface est appelé albédo. C'est une grandeur sans dimension comprise entre 0 et 1. Un albédo de 0,4 signifie que la surface réfléchit 40% de la puissance reçue. L'albédo terrestre est la moyenne de l'albédo de chaque type de surface pondérée par sa proportion relative sur Terre.

DOCUMENT 5 – Photosynthèse

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 mais aussi le sol pour plusieurs dizaines d'années. Ainsi, chaque hectare de forêt tropicale humide contient près de 305 tonnes 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 (a).

Des chercheurs ont évalué l'évolution du nombre de feuilles par mètre carré à l'aide d'observations satellitaires (b) montrant une augmentation de la végétalisation d'environ 18 × 10⁸ ha. Cette croissance est due à 70 % à l'effet fertilisant du CO₂ et à 8 % à l'augmentation de la température.



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

DOCUMENT 4 – Vapeur d'eau

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

Selon certains chercheurs, le réchauffement climatique augmente la concentration atmosphérique en vapeur d'eau. Ainsi, un réchauffement de 3 °C provoque une élévation de 20 % de l'humidité relative de l'air situé à proximité de l'eau. À l'échelle globale, cela provoquerait une accentuation de l'effet de serre et du réchauffement lui-même. Ce phénomène amplificateur de l'augmentation de la température initiale est appelé **rétroaction positive** (schéma ci-contre).