

TD12a : L'évolution du climat depuis la révolution industrielle

CORRECTION

Le climat change, nous en sommes les témoins directs. Afin de comprendre **les causes du changement climatique actuel**, il est nécessaire de retracer l'évolution du climat **depuis la révolution industrielle** (milieu du 19^{ème} siècle).

La mise en évidence des variations climatiques "actuelles" peut être faite soit localement, ce que tout le monde ressent plus ou moins, soit à l'échelle globale.

Mais attention de ne pas confondre la météo qui est une variation des conditions atmosphériques sur quelques jours et le climat qui se base sur des variations de plusieurs années voire plusieurs milliers ou millions d'années.

1- A partir des informations proposées dans les documents de l'annexe 1, **relever** les indices témoignant d'un réchauffement climatique depuis 150 ans environ en France.

On peut constater que **différents indices montrent un réchauffement climatique depuis 150 ans en France** :

- **les mesures de températures** montrent des hivers de moins en moins froids (presque 1 degré de plus en 80 ans dans la région lyonnaise pour le mois de février)
- **la période de floraison des cerisiers** est avancée de plus de 2 semaines en moins d'un siècle, les vendanges débutent presque un mois plus tôt qu'il y a 60 ans. Ceci est à mettre en parallèle avec des températures plus hautes.
- **la répartition des poissons marins** : on constate que certaines espèces tropicales sont présentes de plus en plus vers les hautes latitudes ce qui est permis par le réchauffement des eaux océaniques.
- **les glaciers reculent et perdent** chaque année plusieurs mètres d'épaisseur de glace.

Tous ces indicateurs montrent bien **un réchauffement climatique depuis plus d'un siècle**.

2- A partir des documents de l'annexe 2, **montrer** que le réchauffement mis en évidence en France est aussi observé à l'échelle de la planète.

La calotte de l'Arctique régresse à grande vitesse. De plus, **les températures à l'échelle mondiale** augmentent elles aussi très rapidement, surtout depuis les 2 dernières décennies.

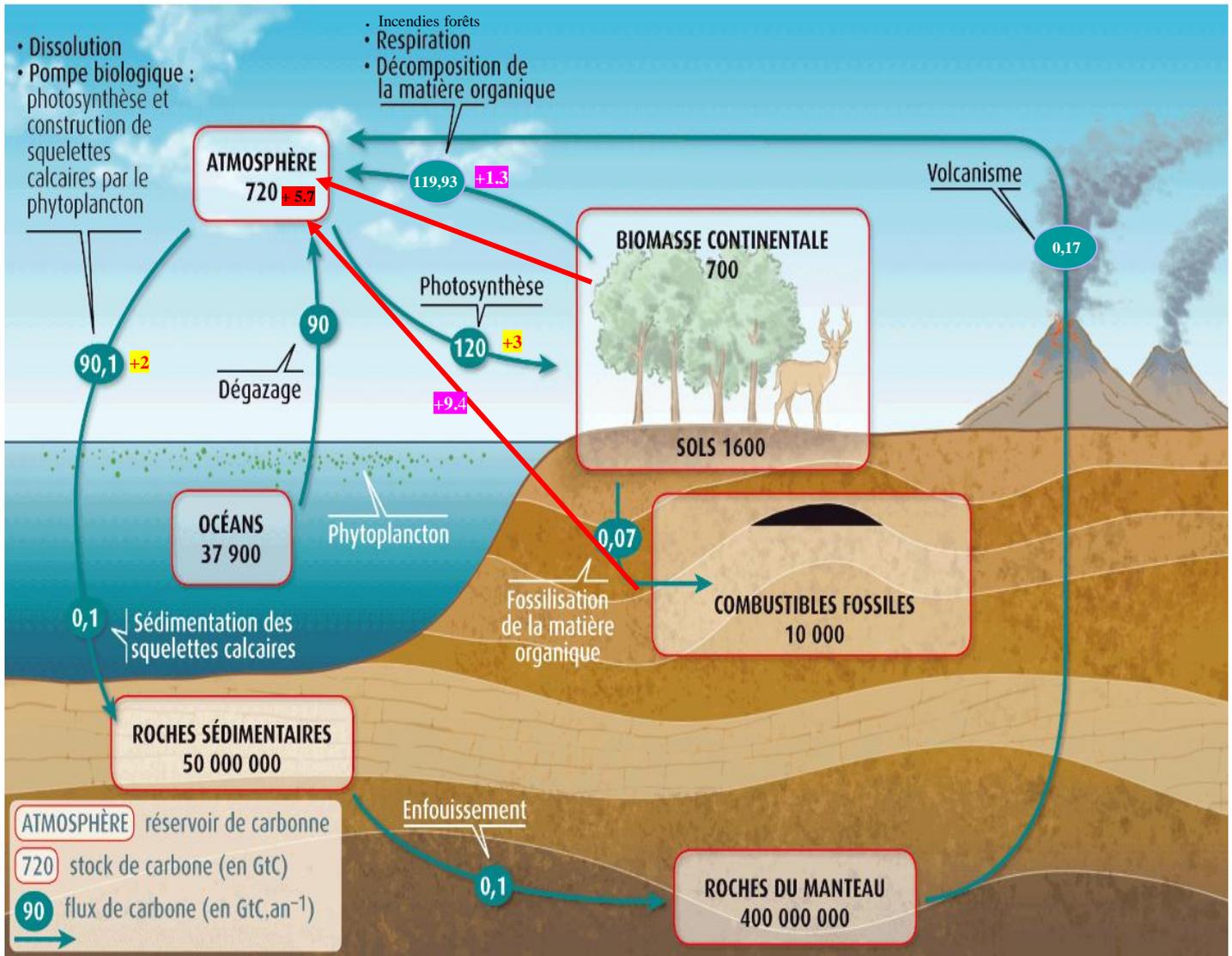
Le réchauffement est donc un phénomène global.

3- **Prendre** connaissance des documents de l'annexe 3 afin de faire des rappels sur les notions de cycle du carbone et de gaz à effet de serre. **Préciser** comment les activités humaines peuvent déséquilibrer le cycle du carbone.

L'effet de serre est **un phénomène naturel** : les gaz à effets de serre (dioxyde de carbone (CO₂), méthane (CH₄), vapeur d'eau...) retiennent la chaleur dégagée par la Terre (sous forme de rayons infrarouges) et les renvoient vers la surface. La température de la Terre est donc supérieure à la température liée au seul rayonnement solaire (15°C au lieu de -18°C).

Normalement, le cycle du carbone est équilibré (doc ressource); les flux sortant de C dans l'atmosphère sont compensés par les flux entrant, la quantité de dioxyde de carbone atmosphérique reste donc naturellement constante.

Mais, depuis la révolution industrielle, la consommation d'énergie explose (doc 2) tout comme la déforestation et la combustion des combustibles fossiles. Ces activités dégagent une grande quantité de dioxyde de carbone (doc 3) (10,7 Gt/an) et, malgré le dioxyde de carbone capté par les puits (océans et végétation) de l'ordre de 5 Gt/an, le cycle du carbone n'est plus équilibré : il y a une augmentation de **5Gt/an de dioxyde de carbone atmosphérique**, ce qui **amplifie l'effet de serre naturel et cause un réchauffement climatique**, dont **l'Homme est à l'origine**.



Cycle géochimique du carbone

Depuis 1850

flux sortants

flux entrants

→ nouveau flux lié aux activités humaines

On cherche à comprendre l'origine du réchauffement climatique depuis 150 ans.

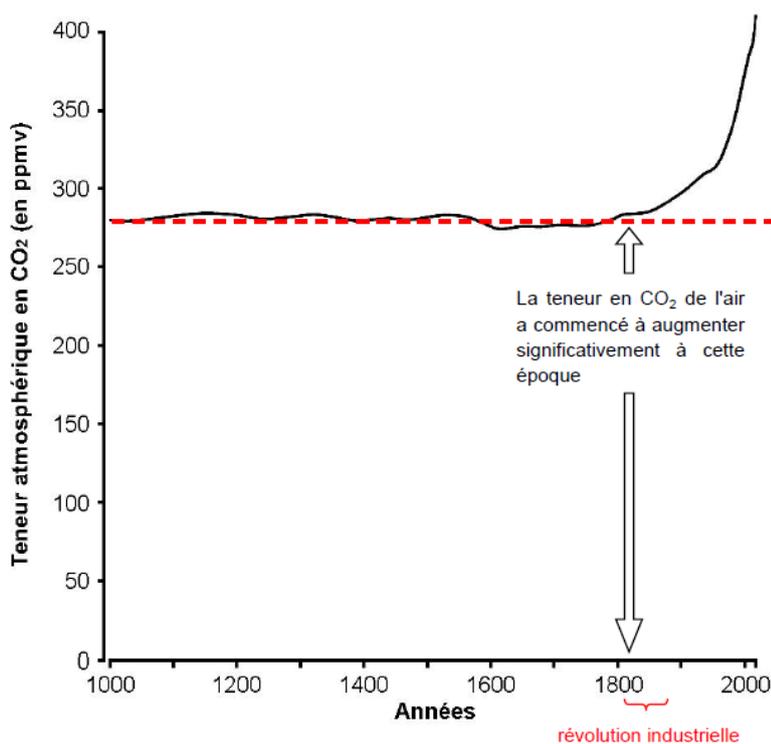
C'est Claude Lorius qui a établi pour la première fois, en 1987, le lien entre l'augmentation de la température et teneur en gaz à effet de serre (CO₂) en étudiant la composition des bulles d'air piégées dans les glaces de la calotte Antarctique. Une découverte qui contribuera à lancer le GIEC, le groupe des experts de l'ONU sur le climat.

4- A l'aide des documents de l'annexe 4, **expliquer** comment Claude Lorius est parvenu à **déterminer** la composition de l'atmosphère au cours des derniers siècles, afin de la mettre en parallèle avec l'évolution des températures mesurées depuis le 25 mai 1658. <https://www.airparif.asso.fr/etat-air/record-niveau/>.

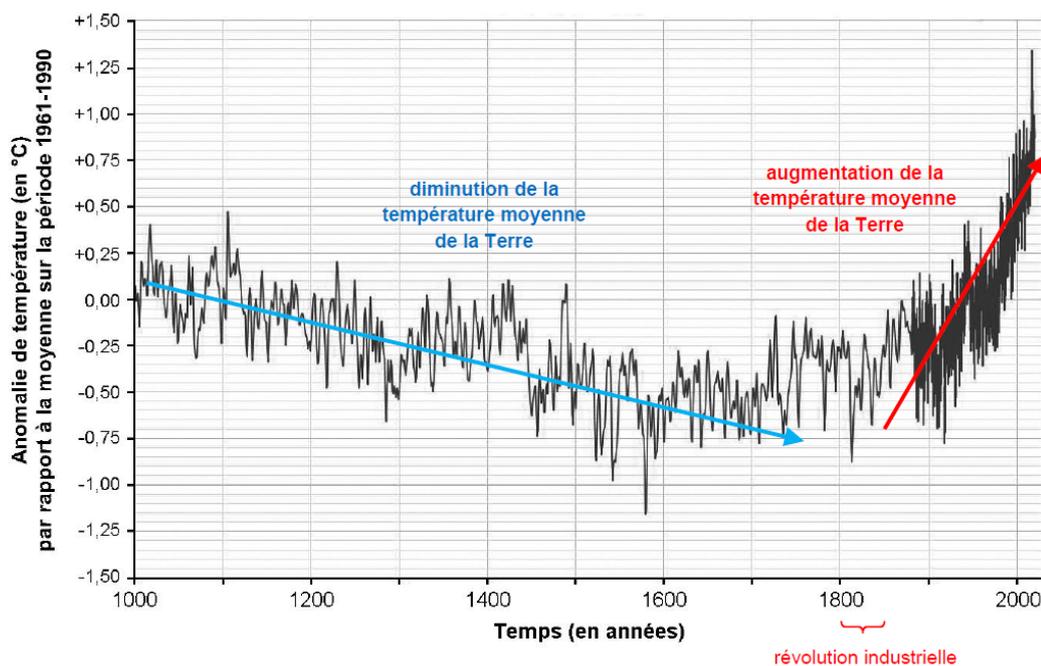
Il a analysé la composition des bulles de gaz emprisonnées dans la glace (équivalente à la composition de l'atmosphère lors de la formation de cette glace).

5- A partir des documents de l'annexe 4 et des informations lues dans l'annexe 3, **argumenter** en faveur d'un lien entre l'augmentation de la température au cours des 150 dernières années et les activités humaines libératrices de GES.

Grâce à l'analyse des bulles de gaz coincées dans la glace, on voit une augmentation de la quantité de dioxyde de carbone atmosphérique depuis 150 ans. Cette augmentation peut être corrélée à l'augmentation de la température depuis 150 ans car le CO_2 est un gaz à effet de serre donc son accumulation dans l'atmosphère provoque une augmentation de la température.



Evolution de la teneur atmosphérique en CO_2 depuis 1020 ans



Evolution de la température moyenne du globe depuis 1020 ans

Bilan :

* Depuis 1850, époque de la révolution industrielle, la température moyenne de l'atmosphère au niveau du sol a augmenté de 1°C à l'échelle mondiale.

* Le réchauffement climatique observé au début du 19^{ème} siècle est lié à la **perturbation du cycle biogéochimique du carbone** à cause d'émissions de **gaz à effet de serre** (CO_2 , CH_4 ...) liées aux activités humaines (combustion de carburants fossiles, agriculture, fabrication du ciment...).

En effet la proportion de CO_2 atmosphérique augmente depuis 1850, elle est passée de 280ppm à environ 405ppm actuellement. Le CO_2 étant un **gaz à effet de serre** (qui retient la chaleur), il **amplifie l'effet de serre naturel**, on parle « d'effet de serre additionnel ».

