**Thème 1 : Science, climat et société**

Pb : Quels facteurs agissent sur le système climatique et son évolution dans le temps ?

Chapitre 2 : La complexité des systèmes climatiques

**I) La différence climatologie et météorologie et indices des variations climatiques :**

**En préambule :**

Video CNRS « parole d’expert : différence météo climat » <https://www.youtube.com/watch?v=3FeImjN7fxw> durée : 1min 47

Video : Météo France « tout savoir météo et climat « <https://youtu.be/I_fz0m8ADkA?list=PLT86PoJFs8KRrzYftOrwnQTaLcDQ8q9GK> durée : 2min 07

Activité 1 : Livre p.42 et 43

Un **climat** est défini par un **ensemble de moyennes de grandeurs atmosphériques observées dans une région donnée pendant une période donnée**. Ces grandeurs sont principalement la température, la pression, le degré d’hygrométrie, la pluviométrie, la nébulosité (nuages), la vitesse et la direction des vents.

La climatologie s’intéresse donc aux mêmes phénomènes atmosphériques que la météorologie mais s’en distingue par deux points : **les études météorologiques se font sur le court terme** (jours et semaines) dans un but prévisionnel, alors que les **études climatologiques concernent les variations à moyen ou long terme** (années, siècles, millénaires, …).

L’étude du climat terrestre global est basée sur les variations de la température moyenne globale. Celle-ci est calculée à partir de mesures en différents points du globe et depuis l’espace par des satellites. Mais il existe d’autres indicateurs du climat global : volume des océans, étendue des banquises et des glaciers continentaux, …

Le **climat de la Terre présente une variabilité naturelle sur différentes échelles de temps**. On peut retracer ces variations passées du climat à partir des traces géologiques qu’elles ont laissées : pollens anciens retrouvés dans les sédiments, traces de passages de glaciers dans les paysages, cernes de croissance des arbres, …

**II) Modifications de l’atmosphère et perturbations du climat:**

Activité 2 : Livre p.44 à 47

Depuis le début du siècle dernier (ère industrielle), on mesure un **réchauffement climatique global de +1°C**, ce qui est beaucoup plus rapide que toutes les variations naturelles connues. Celui-ci est la réponse du système climatique à l’augmentation du **forçage radiatif** (énergie radiative reçue > énergie radiative émise) dû aux **émissions de gaz à effet de serre** (GES) dans l’atmosphère (CO2, CH4, N2O, H2O,…). Depuis plusieurs centaines de milliers d’années, jamais la concentration du CO2 atmosphérique n’a augmenté aussi rapidement qu’actuellement. Lorsque la concentration en GES augmente, **l’atmosphère absorbe davantage le rayonnement thermique infrarouge** (IR) émis par la surface de la Terre. En retour, les GES émettent un rayonnement IR : il en résulte une **augmentation de la puissance radiative reçue par le sol de la part de l’atmosphère** (= effet de serre). Cette puissance additionnelle entraîne une **perturbation de l’équilibre radiatif** qui existait avant l’ère industrielle.

L’énergie supplémentaire est essentiellement stockée par les océans, mais également par l’air et les sols, ce qui se traduit par une augmentation de la température moyenne à la surface de la Terre et la montée du niveau des océans.

**III) Les effets des rétroactions positives et négatives sur la température terrestre :**

Activité 3 : Livre p.48 à 51

L’augmentation de la température terrestre moyenne résulte de plusieurs effets amplificateurs ou rétroactions positives dont :

* l’augmentation de la concentration en vapeur d’eau dans l’atmosphère (par évaporation), qui favorise l’effet de serre.
* la diminution de la surface couverte par les glaces, qui fait diminuer l’albédo terrestre, ce qui amplifie le réchauffement.
* le dégel partiel du permafrost qui provoque une libération de GES dans l’atmosphère.

Les mécanismes ci-dessus conduisent à un emballement du système climatique, en dépit d’autres mécanismes qui le freinent un peu (rétroaction négative) comme la croissance des végétaux (favorisée par le CO2) qui constituent un puits de CO2 à court terme (stocké sous forme de carbone organique).

L’océan a un rôle amortisseur en absorbant 90% de l’apport additionnel d’énergie. Cela conduit à une élévation du niveau de la mer (+20 cm en 100 ans), causée par la dilatation thermique de l’eau ainsi que par la fusion des glaces continentales.

Cette accumulation d’énergie dans les océans rend le **changement climatique irréversible** à des échelles de temps de plusieurs siècles car la chaleur océanique finira par retourner dans l’atmosphère.

