



L'étude du système climatique

Bilan

1. Le climat et sa variabilité

- La climatologie étudie les variations du climat local ou global à moyen ou long terme (années, siècles, millénaires, etc.). Les données recueillies et analysées sont des moyennes temporelles, et spatiales si on ne se limite pas au climat local. La météorologie étudie les phénomènes atmosphériques qu'elle peut prévoir à court terme (jours, semaines). Les grandeurs mesurées pour le climat ou la météorologie sont souvent les mêmes (température, pression atmosphérique, précipitation...) mais c'est leur traitement et les modèles scientifiques qui les utilisent qui diffèrent selon qu'on s'intéresse.

→Activité 1

- La température moyenne de la Terre, calculée à partir de mesures de terrain et depuis l'espace par des satellites, est l'un des indicateurs du climat global. Il en existe d'autres : niveau des océans, étendue des glaces polaires et des glaciers, vagues de chaleur, fréquence des événements extrêmes, etc.
- Le climat de la Terre présente une variabilité naturelle sur différentes échelles de temps, en particulier des variations (de très long terme) de l'activité solaire. Toutefois, depuis plusieurs centaines de milliers d'années, jamais l'évolution du climat ne semble avoir été aussi rapide.

→Activité 2

→Activité 3

2. Le changement climatique actuel

- Depuis la révolution industrielle, l'activité humaine modifie de manière significative et rapide la composition atmosphérique. Il en résulte un réchauffement climatique global (environ +1°C).

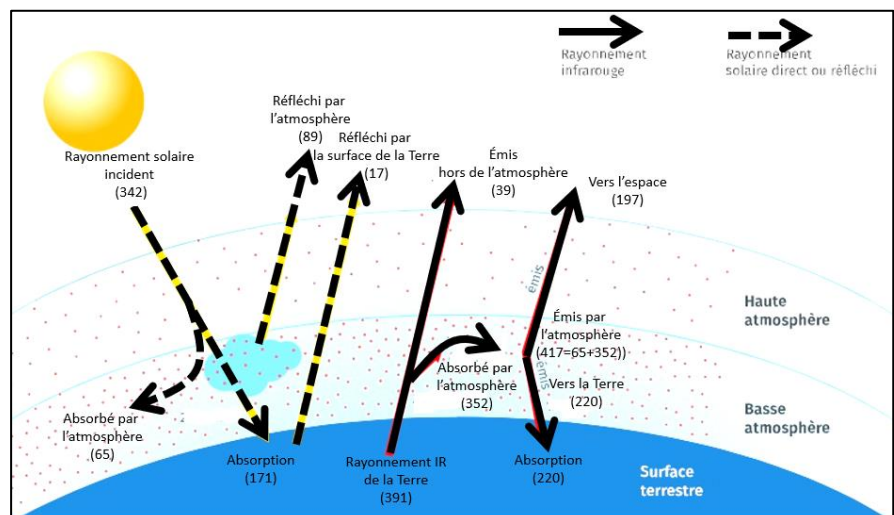
→Activité 3

- La cause de ce réchauffement climatique bien établi est maintenant connue : c'est la réponse du système climatique à l'augmentation du forçage radiatif (différence entre l'énergie radiative reçue et l'énergie radiative émise) due à l'augmentation de la concentration en gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère (dioxyde de carbone, méthane, dioxyde d'azote et vapeur d'eau principalement).

→Activité 4

- Lorsque la concentration des GES augmente, l'atmosphère absorbe davantage le rayonnement thermique infrarouge émis par la surface de la Terre. Il en résulte une augmentation de la puissance radiative reçue par la surface terrestre de l'atmosphère. Cette puissance additionnelle entraîne une perturbation de l'équilibre radiatif qui existait à l'ère préindustrielle.

→Activités 2 et 4



Bilan radiatif terrestre. Les nombres indiqués correspondent, en $W \cdot m^{-2}$, aux valeurs de la puissance surfacique des rayonnements.

- L'énergie supplémentaire associée 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. Cette montée du niveau des océans est principalement due à la dilatation de l'eau, mais également à la fonte des glaciers et des calottes polaires, mais pas à la fonte de la banquise, qui ne change rien au niveau de l'eau.