

## TD7- Les origines du changement climatique récent

Le premier volume du 6e rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) publié le 9 août 2021 porte sur les éléments scientifiques du changement climatique. L'une des principales conclusions est que la hausse de la température globale et de la concentration atmosphérique en CO<sub>2</sub> s'est encore accentuée, à un rythme qui fera très probablement dépasser le seuil de 1,5 °C de réchauffement depuis l'ère préindustrielle au début des années 2030 (meilleure estimation). Nous cherchons à expliquer l'origine de cette hausse de la température globale de la Terre en montrant son éventuelle relation avec l'augmentation de la concentration atmosphérique en CO<sub>2</sub>.

**Objectif de connaissance :** les mécanismes impliqués dans le réchauffement climatique actuel

**Objectifs de savoir faire:** Exploitation de documents. Reasonner, argumenter scientifiquement.



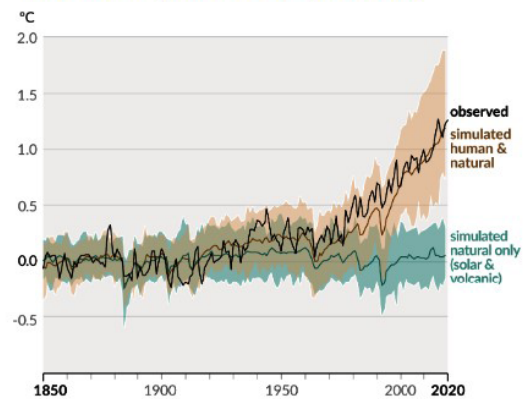
### Documents de références

**Doc. 1 . Réchauffement climatique et influence humaine** (Rapport du GIEC 2021)

« Il est sans équivoque que l'influence humaine a réchauffé l'atmosphère, les océans et les terres. Des changements rapides et généralisés se sont produits dans l'atmosphère, les océans, la cryosphère et la biosphère. L'ampleur des changements récents dans l'ensemble du système climatique et l'état actuel de nombreux aspects de ce système sont sans précédent depuis plusieurs siècles à plusieurs milliers d'années. »

**Changement de la température de la surface mondiale (moyenne annuelle) observée (par des mesures) et simulée (par des modèles) en utilisant des facteurs humains et naturels et uniquement naturels (1850 à 2020)**

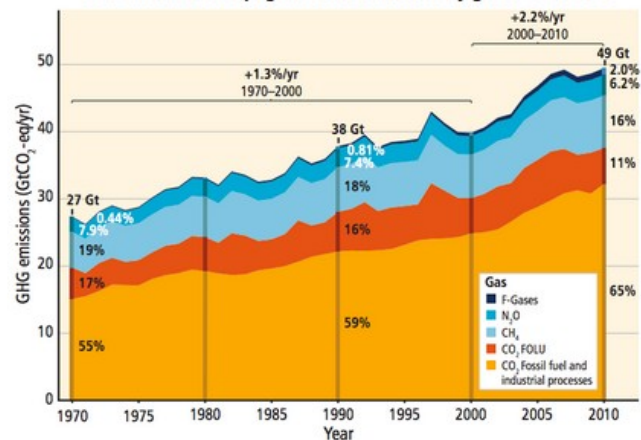
Changement de la température de la surface mondiale (moyenne annuelle) observée et simulée en utilisant des facteurs humains et naturels et uniquement naturels (1850 à 2020)



**Doc. 2. Evolution du taux d'émission de plusieurs gaz à effet de serre (Green House Gases)**

En orange, le volume de CO<sub>2</sub> issu des énergies fossiles, en rouge, celui issu de l'activité forestière et de la transformation des sols ( Forestry and Other Land Use = FOLU). En bleu clair le méthane (CH<sub>4</sub>), en bleu foncé le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>), et en bleu marine les composés fluorocarbonés. L'émission du CH<sub>4</sub>, du NO<sub>2</sub> et des composés fluorocarbonés est très majoritairement issue d'activités humaines.

Total annual anthropogenic GHG emissions by gases 1970-2010



© Observatoire du réchauffement climatique 2014

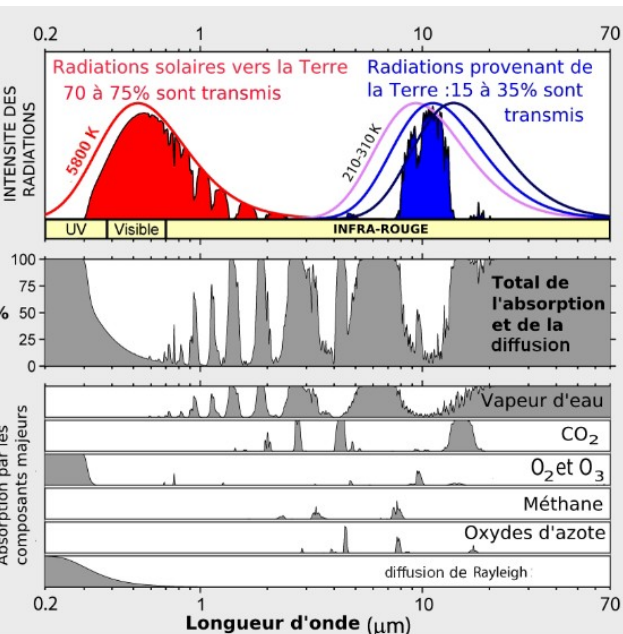
**Doc. 3. Concentration en masse maximale de vapeur d'eau dans l'air en fonction de la température**

Température de l'air (en degré Celsius)	-10	-5	0	5	10	15	20	30
Concentration en masse maximale de vapeur d'eau (en g.m <sup>-3</sup> )	2	3	4,5	6,5	9,5	13	17	30

**Doc. 4. L'effet de serre, un phénomène naturel**

Les deux tiers de l'énergie en provenance du soleil sont absorbés par l'atmosphère, les sols et l'océan. Le tiers restant est directement réfléchi vers l'espace par les nuages, les aérosols, l'atmosphère et la surface terrestre. Une fois chauffés, l'atmosphère et la surface terrestre émettent en retour un rayonnement infrarouge que les nuages et les gaz à effet de serre absorbent et réémettent en grande partie vers le sol. Les gaz à effet de serre ont en effet la particularité d'être pratiquement transparents au rayonnement solaire et opaques au rayonnement infrarouge émis par la terre. L'énergie est piégée. Ce phénomène a été baptisé « effet de serre » par analogie avec la serre du jardinier. On estime que sans cet effet de serre de l'atmosphère, la température moyenne à la surface de la terre atteindrait, au maximum, la valeur de -19 °C au lieu des 15 °C que nous connaissons.

**Doc. 5 . Diagrammes des rayonnements transmis par l'atmosphère, de l'absorption totale de l'atmosphère, et des absorptions des principaux gaz constitutifs de l'atmosphère terrestre..)**



Ces courbes indiquent le spectre de la lumière solaire qui atteint la surface de la Terre et le spectre du rayonnement thermique d'origine terrestre émis vers l'espace. Globalement, 15 à 35 % de la puissance transportée par le rayonnement thermique terrestre parvient à s'échapper de l'atmosphère. Cette partie du graphique indique le % d'absorption des différentes radiations solaires et terrestres ; les zones grises traduisent une absorption totale des radiations, les zones blanches une absence d'absorption (donc une diffusion des radiations). Les courbes ci-contre montrent les contributions de certains gaz constitutifs de l'atmosphère à l'absorption des radiations. Les longueurs d'ondes absorbées sont propres à chaque molécule, et se situent dans de nombreuses bandes d'absorption. Par exemple, on observe que le gaz qui a le plus grand pouvoir d'absorption est H<sub>2</sub>O.



**Les mécanismes impliqués dans le réchauffement climatique actuel**

A partir des différentes ressources mises à votre disposition, expliquer – sous la forme souhaitée (texte et/ou schémas) – les mécanismes impliqués dans le réchauffement climatique actuel.