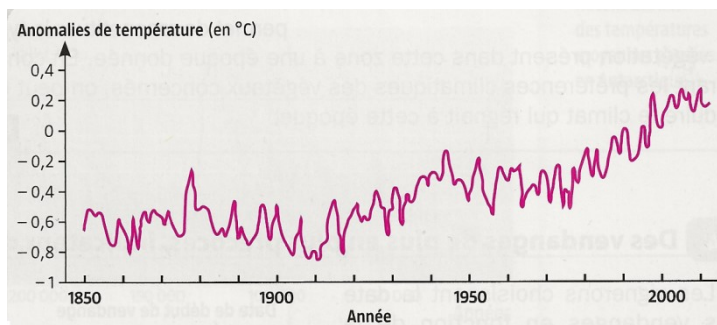
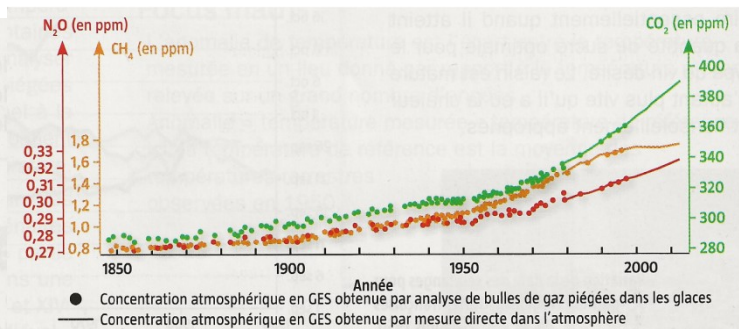


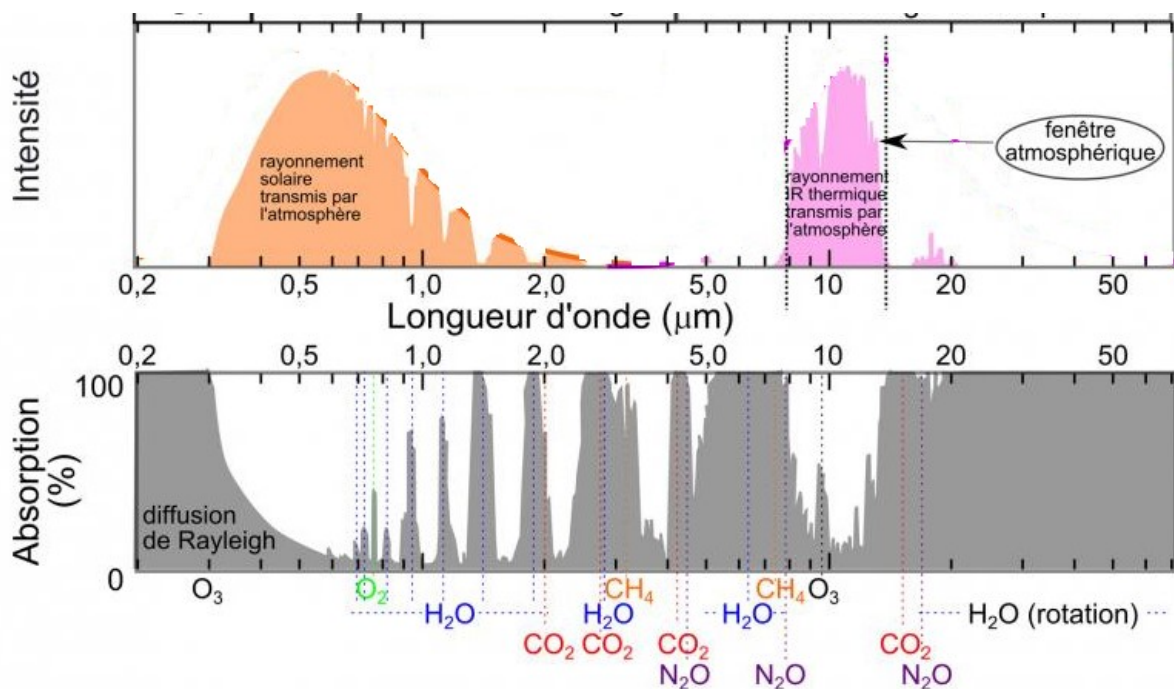
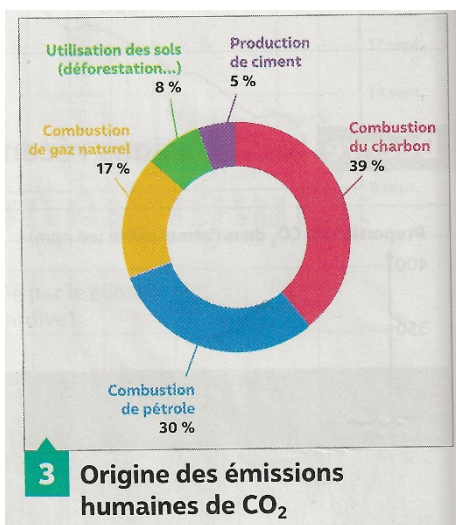
# ANNEXE



Doc 1 Anomalies de température moyenne en surface, combinant les terres émergées et les océans.

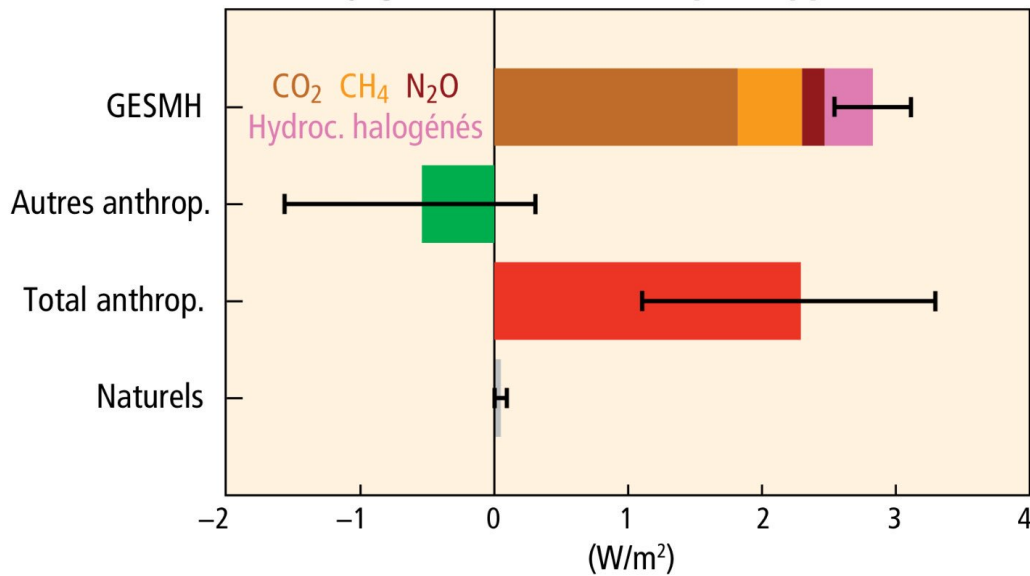


Doc 2 Concentration atmosphérique des gaz à effet de serre, dioxyde de carbone ( $CO_2$ ), méthane ( $CH_4$ ) et protoxyde d'azote ( $N_2O$ ) en ppm (partie par millions)



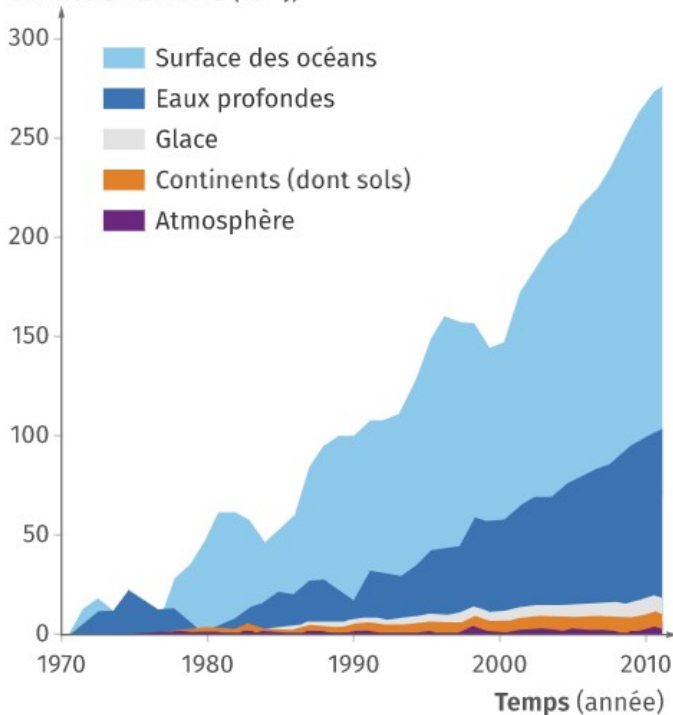
**Doc 4 : Spectre d'absorption du rayonnement électromagnétique dans l'atmosphère terrestre.** A  $15^\circ C$ , un corps en équilibre thermique comme la Terre émet un rayonnement infrarouge entre 5 et 20  $\mu m$  de longueur d'onde. Ce rayonnement est absorbé par certains gaz appelés gaz à effet de serre (GES). En dehors de la fenêtre atmosphérique, le rayonnement IR est totalement absorbé par les GES.

## Forçage radiatif en 2011 par rapport à 1750



**Doc 5 : Le forçage radiatif.** GESMH sont les gaz à effet de serre d'origine anthropique. Autres forçages anthropiques désigne les poussières minérales, aérosols et déforestation qui augmente l'albedo). Naturels désigne les rejets de GES lié au volcanisme.

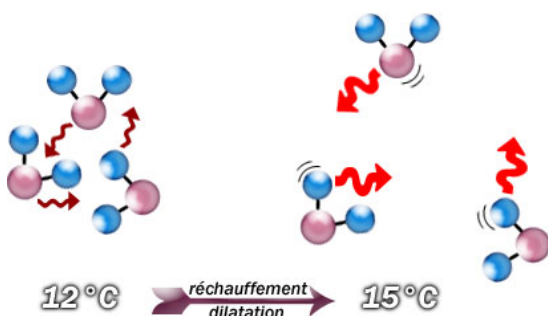
## Accumulation d'énergie reçue à la surface de la Terre (10<sup>21</sup> J)



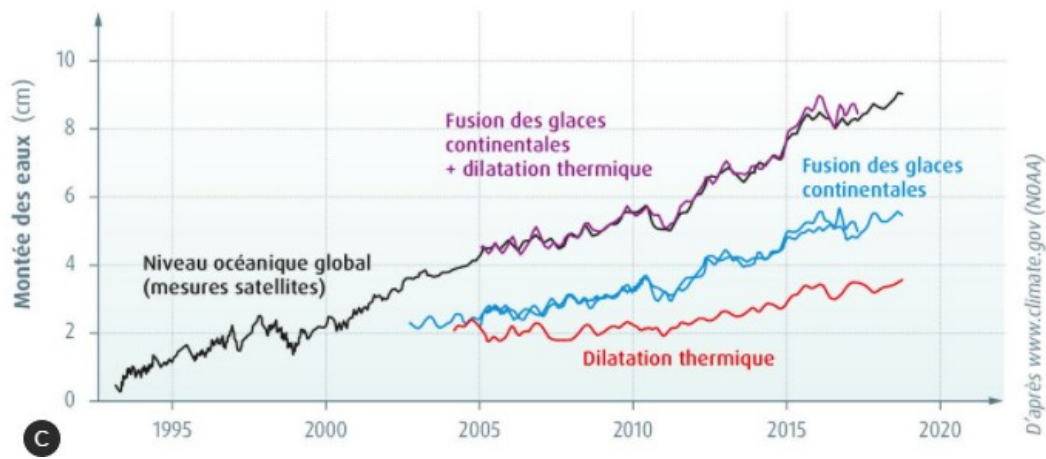
### Doc 6 : Réservoirs et énergie reçue.

Le rayonnement reçu par la surface de la Terre correspond à une quantité d'énergie. Les scientifiques ont alors estimé, pour chaque partie étudiée, la quantité d'énergie accumulée depuis 1971, année des premières mesures.

### Doc 7 : L'accumulation d'énergie dans les océans est responsable d'une dilatation thermique des océans.



Cette dilatation est due à une accélération de la vitesse de déplacement des molécules d'eau au niveau microscopique. Ainsi l'apport d'énergie dû au réchauffement climatique augmente la violence et la fréquence des collisions entre molécules d'eau, ce qui tend à les espacer. Donc l'eau chaude est moins dense que l'eau froide : elle prend plus de place, c'est pourquoi elle se dilate, augmente de volume. Or à cause de la présence des continents sur leurs côtés, les océans ne peuvent qu'augmenter de volume en hauteur (et pas en largeur). Ainsi, leur niveau s'élève.



**Doc 8 : Augmentation du niveau moyen des océans entre 1996 et 2018.** Deux raisons principales expliquent la montée du niveau océanique : la fonte des glaces continentales ajoute de l'eau à l'océan et le volume de l'océan augmente lorsque l'eau se réchauffe.

Depuis les années 1970 jusqu'à la dernière décennie, la fonte des glaciers et la dilatation thermique contribuaient de façon quasi-équivalente à la montée du niveau océanique. Cependant, sur la dernière décennie, la montée des océans due à la fonte des glaciers (qui s'est accélérée), vaut quasiment le double de la montée des eaux due à la dilatation thermique.

**Doc 9 : Émissions de GES et impact sur l'effet de serre**

Aux émissions de GES dits naturels (exemple :  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ), qui s'additionnent à ceux déjà présents, s'ajoutent, depuis le début du  $\text{xx}^{\text{e}}$  siècle, des gaz d'origine industrielle qualifiés d'« artificiels », principalement des halocarbures ( $\text{C}_x\text{H}_y\text{Hal}_z$ ) où Hal représente un ou plusieurs gaz halogènes tels que fluor, chlore, brome et astate. Ces molécules absorbent très fortement les infrarouges, environ 5 700 fois plus que le  $\text{CO}_2$  et sont chimiquement très stables dans l'atmosphère. Elles proviennent de différents secteurs industriels.

Gaz*	Durée de séjour approximative dans l'atmosphère (en années)	Pouvoir de réchauffement global à 100 ans*
$\text{CO}_2$	100 à + de 1 000	1
$\text{CH}_4$	12	28
$\text{N}_2\text{O}$	120	265
$\text{C}_x\text{H}_y\text{Hal}_z$	Jusqu'à 50 000	jusqu'à 23 000