

Le météorologue Paul Josef Crutzen et le biologiste Eugene Stoermer ont proposé de nommer Anthropocène la période où les êtres humains ont commencé à avoir un impact significatif sur la Terre. Cette période aurait commencé avec la révolution industrielle de la fin du XVIII^{ème} siècle.

Problème : Comment nos choix influencent-ils le climat ? Quelles sont les conséquences des activités humaines sur le climat ?

Consigne:

Groupe 1 (Physique-Chimie) :

- déterminer l'impact des combustibles fossiles et de la fabrication de ciment sur l'atmosphère.
- calculer la quantité de CO₂ générée par la fabrication de ciment.
- Identifier l'impact de la déforestation sur les émissions de CO₂.

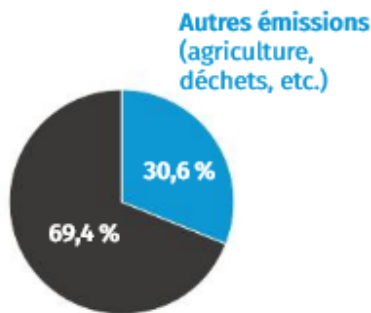
Groupe 2 (SVT) :

- Identifier les sources des émissions de méthane.
- calculer la quantité de méthane générée par l'élevage bovin en France.
- Déterminer l'impact de l'effet de serre dû au méthane sur l'atmosphère.

En Commun : Lister les 3 principaux GES et corrélés leurs émissions aux activités humaines.

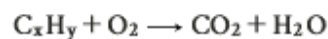
Groupe 1 : Les émissions de dioxyde de carbone

Doc. 1 Combustibles fossiles, fabrication de ciment et émissions de CO₂



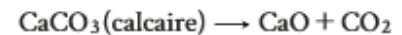
Émissions liées à l'utilisation des combustibles fossiles pour produire de l'énergie

Une **usine à charbon** émet de la vapeur d'eau (visible à la sortie des cheminées) et du CO₂ (invisible). En effet, lors de la combustion des hydrocarbures, du CO₂ est dégagé et sa concentration augmente alors dans l'atmosphère. Équation simplifiée de la réaction :



Le **ciment** est fabriqué à l'aide de calcaire et d'argile broyés, puis

cuits par clinkérisation (chauffage à 1450 °C). Seize millions de tonnes de ciment sont fabriquées en France chaque année. En moyenne, 656 kg de CO₂ sont émis pour la production d'une seule tonne de ciment. Cela représente 2,9 % des émissions de CO₂ françaises. Une décarbonatation intervient, avec pour équation :



► Répartition des émissions par source en France en 2013.

Doc. 2 Déforestation et production de CO₂

La **déforestation** correspond à la perte de surface forestière au profit d'une autre utilisation comme l'agriculture. Entre 1990 et 2015, 240 millions d'hectares de forêt ont été détruits dans le monde. En 2015, la déforestation représentait 20 % des émissions anthropiques mondiales de CO₂, soit bien plus que le secteur des transports qui en émet 13 %. La reforestation peut contribuer à diminuer ces émissions de CO₂ à court terme, mais la forêt ne constitue un puits de carbone que tant qu'elle est en croissance.

Source : Center for Global Development.

Photosynthèse



Écosystème des forêts intactes : équilibre entre capture et libération du carbone dans la végétation et les sols

Photosynthèse



Reforestation : capture et lente accumulation du carbone au cours des décennies

→ Capture du CO₂

Combustion



Défrichage et feux de forêt : libération massive du carbone stocké dans la végétation et les sols sous forme de CO₂

Combustion



Conversion : émissions de CO₂ par les pâturages, l'agriculture et les zones urbaines

→ Libération du CO₂

Groupe 2 : Les émissions de méthane

Doc. 3 Fuites de gaz naturel : l'exemple des É.-U.

Le 18 décembre 2015, une gigantesque fuite de méthane a été observée sur le site industriel d'Aliso Canyon, près de Los Angeles (États-Unis), grâce à des images infrarouges. Le taux d'émission de méthane a été estimé à l'équivalent, en pouvoir à effet de serre, de l'émission de sept millions de voitures.

Le méthane est utilisé notamment comme gaz de ville. Les fuites accidentelles anthropiques générées par l'industrie américaine s'élèvent à treize millions de tonnes de méthane par an.

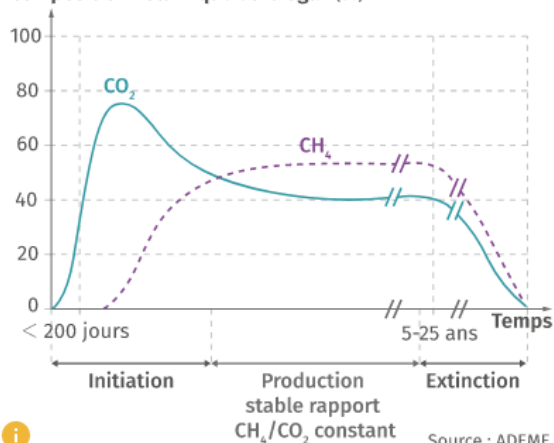
Doc. 5 Fermentation dans les décharges



► Dégagements gazeux dans une décharge

Chaque Français jette en moyenne 600 kg de déchets par an. On compte environ 230 décharges en France. Lors de la décomposition des déchets, des gaz à effet de serre – dont le méthane – sont produits au cours de la fermentation due à différents groupes de microorganismes (ex : *Methanotherix thermophila*).

Composition volumique du biogaz (%)



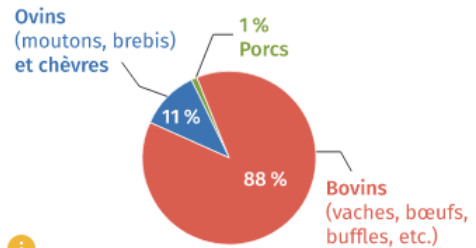
i

Source : ADEME.

► Production de CO₂ et de CH₄ par les réactions chimiques de microorganismes dans une décharge.

Doc. 4 Émissions dans les élevages

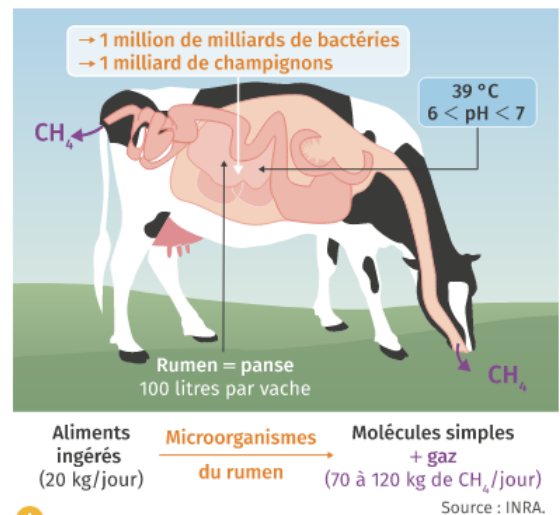
En 2018, les élevages français comptaient environ dix-neuf millions de bovins destinés à la production de lait et de viande.



i

Source : FAO.

► Part des émissions de méthane liées à la fermentation entérique (liées à la digestion) pour différents types d'élevage sur un total mondial de 85 millions de tonnes.



i

Source : INRA.

► Les émissions de méthane (CH₄) chez la vache.