

CLASSE : Terminale

E3C : ☐ E3C1 ☒ E3C2 ☐ E3C3

VOIE : ☒ Générale

ENSEIGNEMENT : Enseignement scientifique

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : ☒ Oui ☐ Non

Le protoxyde d'azote et le réchauffement climatique (version 2)

Sur 10 points

Thème « Une histoire du vivant »

Partie 1 – Implication du protoxyde d'azote comme gaz à effet de serre

1.

Les deux principaux gaz à effet de serre sont :

1. La vapeur d'eau (H_2O)
2. Le dioxyde de carbone (CO_2)

2.

2a) 2. l'infrarouge

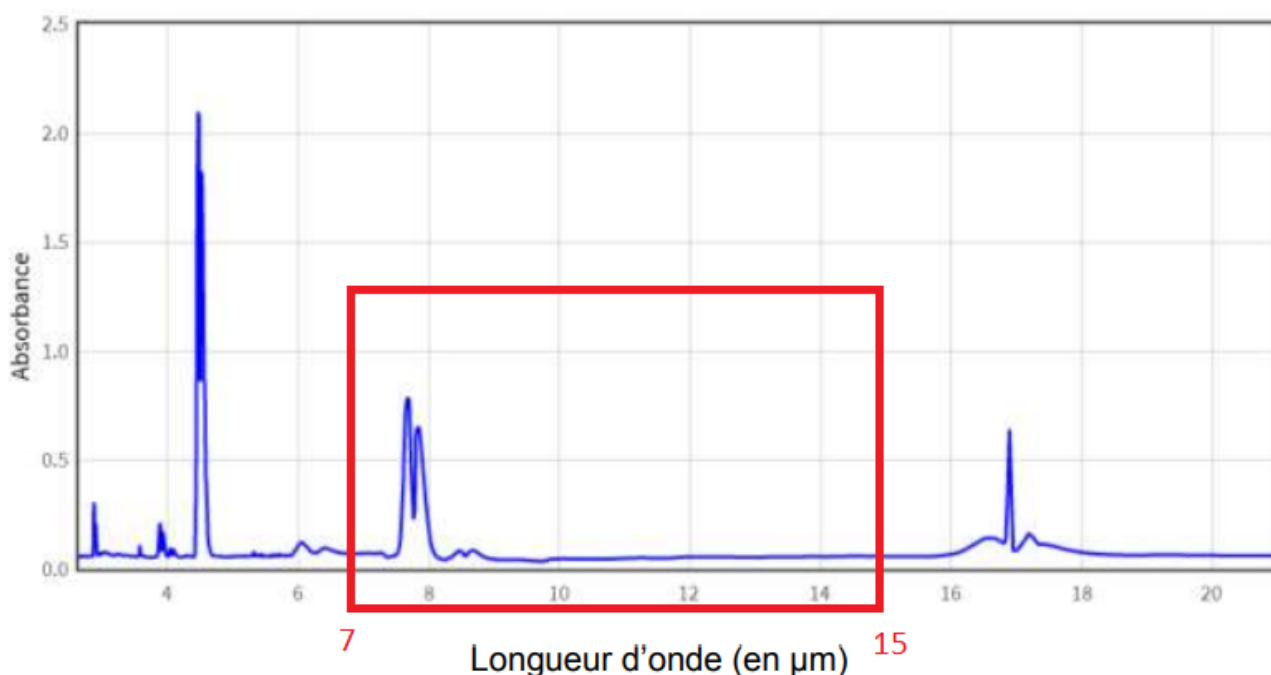
2b) 3. absorbe une partie du rayonnement infrarouge

2c) 2. $1^{\circ}C$

3.

Le spectre d'absorption infrarouge du protoxyde d'azote (N_2O) montre plusieurs bandes d'absorption, ce qui indique que ce gaz absorbe les radiations infrarouges émises par la Terre dans la gamme de longueurs d'onde de 7 à 15 μm . Cela signifie que le protoxyde d'azote est un gaz à effet de serre qui retient la chaleur dans l'atmosphère.

Document 1 : spectre d'absorption infrarouge du protoxyde d'azote (N_2O)



D'après la base de données du National Institute of Standard and Technology (USA)

4.

Le document 2 indique que le protoxyde d'azote (N_2O) a un Pouvoir de Réchauffement Global (PRG) de 265, ce qui signifie qu'un kilogramme de N_2O contribue 265 fois plus au réchauffement climatique qu'un kilogramme de dioxyde de carbone (CO_2) sur une période de 100 ans.

De plus, la concentration en protoxyde d'azote (N_2O) étant similaire à celle en dioxyde de carbone (CO_2), on peut dire que le protoxyde d'azote contribue environ 300 fois plus au réchauffement de l'atmosphère

par effet de serre que le dioxyde de carbone.
Ainsi, l'affirmation de Météo France est donc confirmée par le document 2.

5.

Deux arguments montrant que Météo France et les autres sources du document 2 sont fiables pour répondre à un questionnement sur le climat :

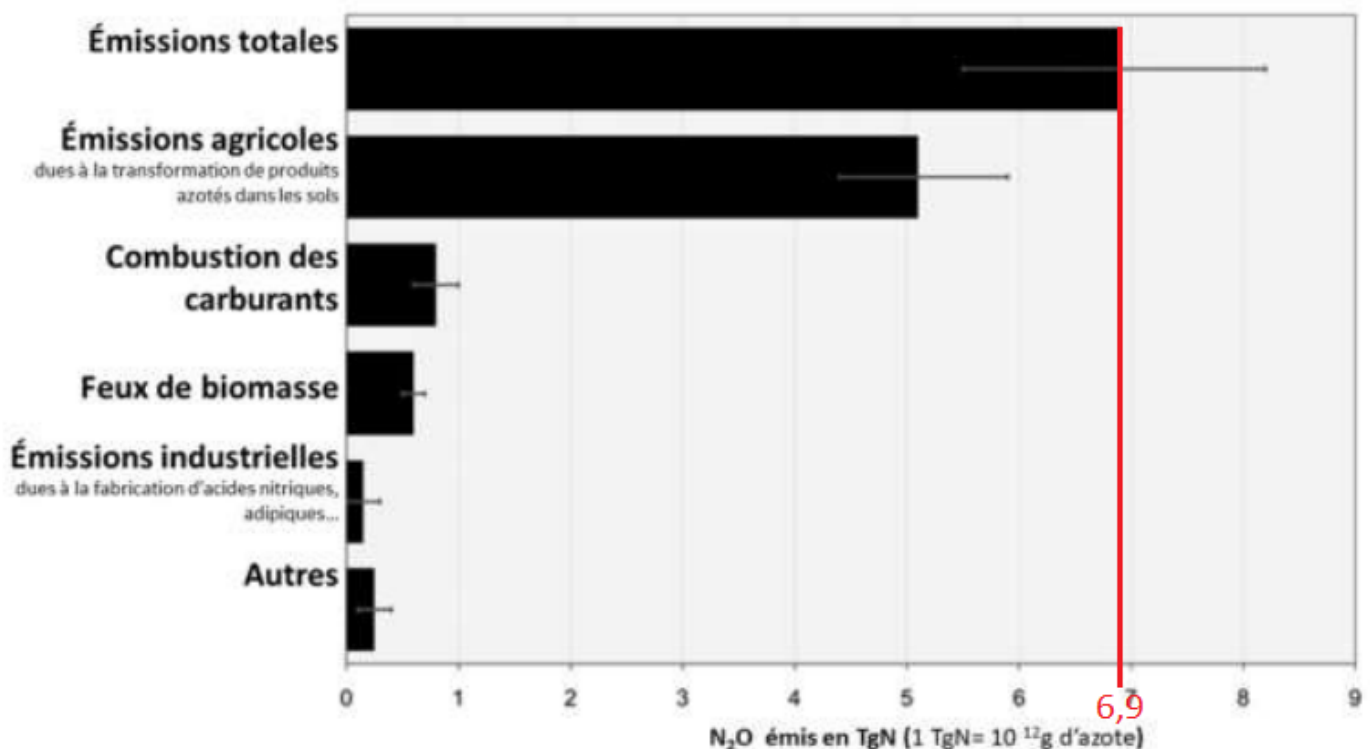
1. Ce sont des organismes scientifiques reconnus : Météo France, le GIEC, la NOAA et l'AGAGE sont des institutions officielles et spécialisées dans l'étude du climat, de l'atmosphère et de l'environnement. Leurs travaux sont réalisés par des experts et validés par des comités scientifiques.
2. Leurs données sont fondées sur des mesures rigoureuses et régulièrement mises à jour : Ces institutions utilisent des réseaux de surveillance mondiaux, des satellites, des stations d'observation et des modèles climatiques avancés pour fournir des informations précises, objectives et actualisées sur les gaz à effet de serre et leur impact.

Partie 2 – Évolution des concentrations en protoxyde d'azote et origines

6.

6a)

Les émissions totales de N₂O anthropiques en 2005 est de 6,9 TgN



$$6,9 \text{ TgN} = 6,9 \times 10^{12} \text{ g d'azote}$$

$$6,9 \text{ TgN} = 6,9 \times 10^6 \times 10^6 \text{ g d'azote}$$

$$6,9 \text{ TgN} = 6,9 \times 10^6 \text{ tonnes d'azote}$$

6b)

Le pourcentage des émissions de N₂O anthropiques par rapport aux émissions totales pour 2005 est :

$$\text{Pourcentage des émissions de N}_2\text{O anthropiques} = \frac{\text{émissions de N}_2\text{O anthropiques}}{\text{émissions de N}_2\text{O totales}} \times 100$$

$$\text{Pourcentage des émissions de N}_2\text{O anthropiques} = \frac{6,9 \times 10^6}{14,5 \times 10^6} \times 100$$

$$\text{Pourcentage des émissions de N}_2\text{O anthropiques} = 47,6\%$$

6c)

Le pourcentage des émissions de N₂O liées aux activités agricoles par rapport aux émissions totales pour 2005 est :

$$\text{Pourcentage des émissions de N}_2\text{O liées aux activités agricoles} = \frac{\text{émissions de N}_2\text{O liées aux activités agricoles}}{\text{émissions de N}_2\text{O totales}} \times 100$$

$$\text{Pourcentage des émissions de N}_2\text{O liées aux activités agricoles} = \frac{5,2 \times 10^6}{14,5 \times 10^6} \times 100$$

$$\text{Pourcentage des émissions de N}_2\text{O liées aux activités agricoles} = 35,8 \%$$

7.

La démarche scientifique demande de vérifier qu'un lien de causalité existe par des expériences, des observations répétées et l'analyse de mécanismes explicatifs.

Le fait que les émissions de N₂O et la production de viande augmentent ensemble ne prouve pas que l'un cause l'autre.

Il faut montrer, par exemple, que l'élevage (via les déjections animales ou l'utilisation d'engrais pour produire leur alimentation) est bien à l'origine directe des émissions de N₂O.

Corrélation n'est pas causalité.

Ainsi, il n'est pas rigoureux scientifiquement de conclure qu'il existe une relation entre deux phénomènes à partir de leur concomitance.

8.

Deux arguments qui permettant d'établir un potentiel lien de causalité entre l'augmentation de la production de viande (document 4) et l'augmentation des émissions de protoxyde d'azote (N₂O) d'origine anthropique :

1. L'élevage intensif utilise massivement des engrais azotés pour produire l'alimentation animale (comme le maïs ou le soja). Ces engrais libèrent du N₂O dans l'atmosphère par des réactions chimiques dans les sols. Plus la production de viande augmente, plus il faut produire de nourriture pour les animaux, ce qui entraîne une augmentation de l'usage des engrais azotés, donc des émissions de N₂O.
2. Les déjections animales issues de l'élevage libèrent du N₂O. En grandissant, les animaux produisent des excréments riches en azote.