

## Vérifier ses connaissances

## 1 Question à réponse unique

## A- 2

La végétalisation urbaine génère de l'ombre et de l'humidité qui peut permettre de mieux supporter une vague de chaleur : il s'agit donc d'une stratégie d'adaptation. Cette végétation piège du  $\text{CO}_2$  dans son bois par photosynthèse et limite donc l'augmentation dans l'air de ce GES : il s'agit d'une stratégie d'atténuation.

## B- 3

On peut classer ces différentes activités de la plus émettrice à la moins émettrice de GES :  $3 > 2 > 4 > 1$ .

## C- 4

La valeur qui figure sur le nom du scénario RCP correspond au forçage radiatif dû aux activités humaines en 2100. Une valeur élevée conduit donc à un réchauffement élevé.

## D- 1

La réponse 2 est fausse car les espèces capables d'évoluer vite pourront s'adapter au changement de climat donc survivre tout comme les espèces capables de migrer plus vite que le réchauffement (réponse 4). Les espèces capables de s'accommoder de conditions variables peuvent aussi survivre.

## 2 Restituer les notions essentielles du cours

**a.** La fiabilité d'un modèle climatique peut être vérifiée par comparaison des résultats qu'il fournit à la réalité ; on peut soit demander au modèle de reproduire une évolution passée et connue du climat, soit demander de réaliser des prévisions qui seront vérifiées au cours des années qui suivent. En cas d'écart important à la réalité, le modèle sera amené à être corrigé.

**b.** Les résultats des modèles climatiques présentent une diversité importante car ils sont tous différents les uns des autres et ne simulent pas le climat de la même manière. Par exemple, tous ne considèrent pas que le  $\text{CO}_2$  réchauffe l'air de la même manière. D'autre part, les chercheurs effectuent des hypothèses différentes quant aux émissions futures de GES (scénarios RCP). Ces émissions sont liées à l'évolution de la démographie, de la technologie, de la politique et de l'économie. Autant de paramètres imprévisibles d'où des résultats obligatoirement différents.

**c.** La modélisation du climat est un enjeu majeur car elle permet d'anticiper, par exemple, les risques encourus par les populations humaines

en termes de phénomènes climatiques extrêmes (sécheresse, canicule, vagues de froids, tempêtes et ouragans divers). Les risques étant connus, des mesures pourront être prises préventivement pour limiter ces risques.

*Les auteurs invitent les élèves intéressés n'ayant pas choisi la spécialité SVT à consulter le manuel correspondant qui présente d'autres risques associés au changement de climat (expansion de maladies tropicales, pertes de rendements agricoles) et qui envisage différentes solutions sous la forme de stratégies d'adaptations et/ou d'atténuation.*

**d.** On sait que l'utilisation massive de combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz naturel) depuis la révolution industrielle de la fin du XIX<sup>e</sup> siècle est à l'origine d'une augmentation de la teneur en GES inédite depuis 800 000 ans. On peut ajouter comme causes essentielles aux rejets de GES la déforestation et le développement de l'agriculture intensive. Outre le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), cette dernière est notamment à l'origine de rejets importants de méthane ( $\text{CH}_4$ ) et de protoxyde d'azote ( $\text{N}_2\text{O}$ ).

Cette augmentation est corrélée à une augmentation de la température moyenne globale. Or, les modèles montrent que sans activités humaines cette température moyenne aurait dû rester relativement stable sur les 150 dernières années. Ceci suffit à démontrer une relation de causalité entre les rejets anthropiques de GES et le réchauffement observé.

## 3 Connaître les abréviations, sigles et unités utiles

**Ppm** : Parties par million (soit  $1 \times 10^{-6}$ ) et **ppb** : parties par milliard (soit  $1 \times 10^{-9}$ ). Ces unités sont utilisées pour quantifier les teneurs en GES de l'atmosphère ; 100 ppm reviennent à 0,01 %.

**RCP** : « Representative Concentration Pathway » ou profils représentatifs de l'évolution des concentrations (en GES). Il en existe 4 différents regroupant chacun à un grand nombre de variantes.

**GIEC** : Groupe Intergouvernemental d'Experts de l'évolution du Climat. Fondé sous l'égide de l'ONU et de l'OMM en 1988.

**PRG** : Pouvoir de réchauffement global. Par convention, le PRG du  $\text{CO}_2$  est de 1 et on lui compare les autres GES ( $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  et  $\text{CH}_4$ ). Ce PRG est calculé pour une période de 100 ans et dépend des propriétés physiques du gaz, de sa concentration et de son temps de résidence dans l'air.

**éqCO<sub>2</sub>** : Équivalent en dioxyde de carbone. D'après son PRG, 1 kg de CH<sub>4</sub> équivaut à 28 kg d'éqCO<sub>2</sub>.

**GES** : Gaz à effet de serre.

#### 4 Retour sur les problématiques

##### • Comment prévoir l'évolution du climat de la Terre ?

On prévoit l'évolution du climat de la Terre en construisant des modèles numériques capables de décrire l'évolution du système climatique de la Terre. La fiabilité de ces modèles est testée en comparant les résultats qu'ils fournissent à la réalité (passée ou celle s'étant écoulée entre le résultat fourni et aujourd'hui). Leur précision dépend des résolutions spatiales et temporelles employées. En tenant compte de différents scénarios d'émissions de GES par l'Homme (scénarios RCP), ces modèles établissent des projections climatiques qui sont autant de futurs climatiques possibles. Ces projections peuvent être traduites sous la forme de carte ou de graphiques.

##### • Quels sont les arguments en faveur d'une responsabilité humaine face au récent changement de climat ?

On peut établir, par simple calcul, que les émissions de GES liées aux activités humaines sont quantitativement suffisantes pour entraîner une élévation de leur teneur atmosphérique. Cette dernière est d'ailleurs temporellement corrélée à la révolution industrielle et au début de l'exploitation massive des combustibles fossiles. Elle est inédite dans l'histoire de la Terre tant en termes de valeur atteinte que de rapidité de mise en place.

On sait que ces GES sont responsables de l'élévation de la température moyenne de la Terre.

Enfin, les modèles climatiques montrent que, sans activités humaines, le climat terrestre n'aurait pas dû connaître de réchauffement.

##### • Quelles sont ses conséquences actuelles et futures ? Comment les limiter ? Comment s'y adapter ?

On peut donc dire que l'Homme est responsable du changement de climat actuel. Les conséquences actuelles et futures du réchauffement climatique sont :

- une augmentation de la température atmosphérique moyenne de 1,5 à 5 °C d'ici la fin du siècle ;
- une élévation du niveau moyen des océans pouvant atteindre 1 mètre ;
- une augmentation de la température et une acidification des océans ;

– une modification de la répartition et de l'intensité des précipitations ;

– des changements dans la fréquence et l'intensité des phénomènes climatiques extrêmes (sécheresse, vagues de chaleur ou de froid, ouragans et tempêtes, etc.).

L'ensemble des modifications des conditions environnementales sont à même de perturber gravement le fonctionnement des écosystèmes terrestres et marins, d'aggraver la disparition des espèces et de menacer les activités humaines.

Les conséquences du réchauffement climatique peuvent être limitées par des stratégies d'atténuation qui visent soit à réduire nos rejets de GES (réduction de la consommation des combustibles fossiles et développement des énergies renouvelables, capture des rejets avant leur émission dans l'air, passage à une agriculture de conservation etc.) soit en recapturant les GES excédentaires (reboisement, filtration de l'air par des usines etc.).

On peut s'adapter au changement de climat par des investissements massifs alloués par exemple à la construction ou au renforcement de digues sur les littoraux ou au niveau des fleuves et rivières, en gérant mieux les ressources en eau potable qui risquent de manquer, en végétalisant les milieux urbains, en formant les populations aux risques météorologiques extrêmes etc.

*Les auteurs invitent les élèves intéressés n'ayant pas fait le choix de l'enseignement de spécialité SVT à consulter le manuel correspondant où ils pourront trouver quelques développements quant aux conséquences du réchauffement climatique sur la biodiversité et les activités humaines ainsi que des solutions possibles.*

#### 5 Mettre en relation ses connaissances

