

QBD : P.204 - Un régime hors de l'ordinaire

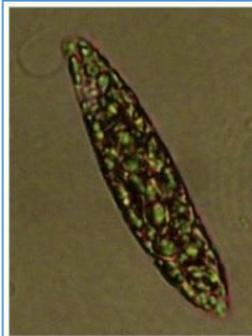
Nous avons comme habitude de voir les plantes comme étant autotrophes et de voir les animaux comme étant hétérotrophes. Les organismes sont très diversifiés et ne se conforment pas nécessairement à nos prédictions. Les quatre figures suivantes illustrent des organismes avec une alimentation hors de l'ordinaire.



La dionée gobe-mouche pousse dans les marais. Elle a des feuilles vertes qui font la photosynthèse. Elle capte aussi des insectes pour obtenir un supplément d'azote.



L'épipogon sans feuille pousse dans le sol en se nourrissant de matière organique morte. Elle produit occasionnellement une tige avec des fleurs.



L'euglène vit dans les étangs, elle utilise ses chloroplastes pour la photosynthèse, mais peut ingérer de la matière organique morte par endocytose.



Le cuscute est un parasite qui pousse sur la tige des ajonc. Il utilise de petites structures semblables à des racines pour obtenir le sucre, les acides aminés et les autres substances de l'ajonc.

1. Quel organisme est autotrophe ?
2. Quel organisme est hétérotrophe ?
3. Parmi les organismes hétérotrophes, déduire lequel est un consommateur, un détritivore et un saprophyte.

QBD : P.209 : Le test du chi-carré

La figure ci-contre démontre une surface le sommet de *Caer Caradoc*, une colline dans le Shropshire en Angleterre.

Durant l'été, cette région est broutée par les moutons ainsi que par les randonneurs qui la traversent en utilisant des sentiers herbeux. Il y a présence de boutons sur lesquels poussent de la bruyère (*Calluna vulgaris*). Une observation générale de ce site suggère qu'un type de mousse (*Rhytidiadelphus squarrosus*) vit en association avec la bruyère sur le bouton. La présence et l'absence de cette bruyère et de la mousse a été enregistrée dans un échantillon de 100 quadrats positionnés aléatoirement.

Résultats

Espèces	Fréquence
Bruyère seulement	9
Mousse seulement	7
Les deux espèces	57
Aucune espèce	27

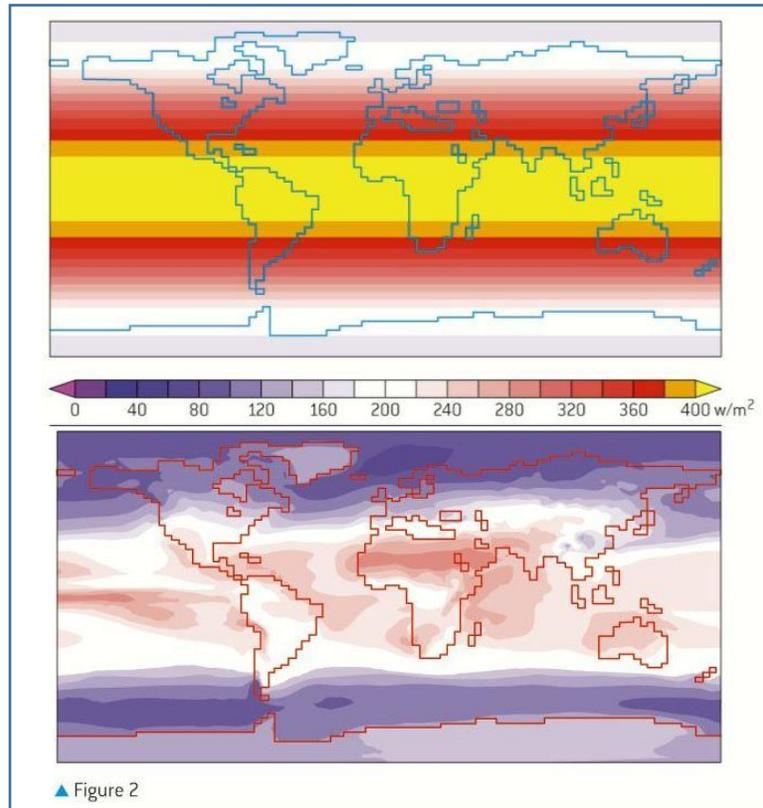


Questions :

1. Construit un tableau croisé des valeurs observées.
2. Calculer les valeurs prévues en prenant pour acquis qu'il n'existe aucune relation entre les espèces.
3. Calculer la valeur du degré de liberté.
4. Trouver la région critique pour le chi-carré à une probabilité de 5%.
5. Calculer le chi-carré.
6. Citer les deux hypothèses alternatives, H_0 et H_1 , et évaluer ces hypothèses selon la valeur calculée du chi-carré.
7. Suggérer des raisons écologiques pour une association entre la bruyère et la mousse.
8. Expliquer la méthode qui a probablement été utilisée pour positionner les cadres de quadrats sur la zone d'étude.

QBD : P.214 - L'insolation

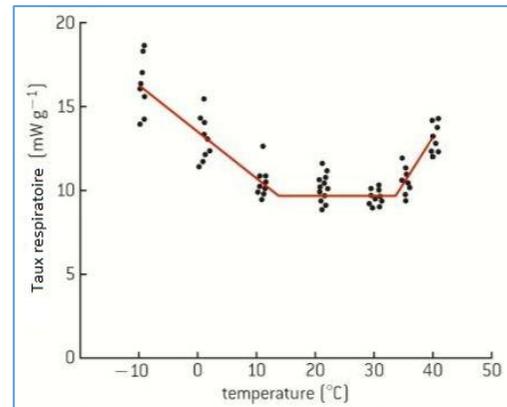
L'insolation est une mesure de la radiation solaire. Les deux cartes ci-dessous illustrent la moyenne annuelle d'insolation sur la partie supérieure de l'atmosphère terrestre (carte du haut) et à la surface du sol terrestre (carte du bas).



1. Citer la relation entre la distance de l'équateur et l'insolation au niveau de la partie supérieure de l'atmosphère terrestre.
2. Déterminer la moyenne annuelle d'insolation en watts par mètre carré pour la partie nordique de l'Australie.
 - a. Au niveau de la partie supérieure de l'atmosphère terrestre.
 - b. Au niveau de la surface terrestre.
3. Suggérer des raisons qui expliqueraient les différences dans l'insolation à la surface de la Terre entre les endroits qui sont à la même distance de l'équateur.
4. Les forêts tropicales sont retrouvées dans les régions équatoriales de tous les continents. Elles ont un taux très élevé de photosynthèse. Évaluer l'hypothèse que ceci est en raison du grand degré d'insolation. Inclure le nom des régions du monde dans votre réponse.

QBD : P.216 - Les pies à bec jaune

L'illustration ci-contre démontre une expérience où des pies à bec jaune (*Pica nuttalli*) ont été placées dans des cages où la température pouvait être contrôlée. Le rythme respiratoire des oiseaux a été mesuré à sept différentes températures de -10°C à 40°C . Entre -10°C et 30°C les pies ont maintenu une température corporelle constante, mais au-dessus de 30°C leur température corporelle s'est élevée.

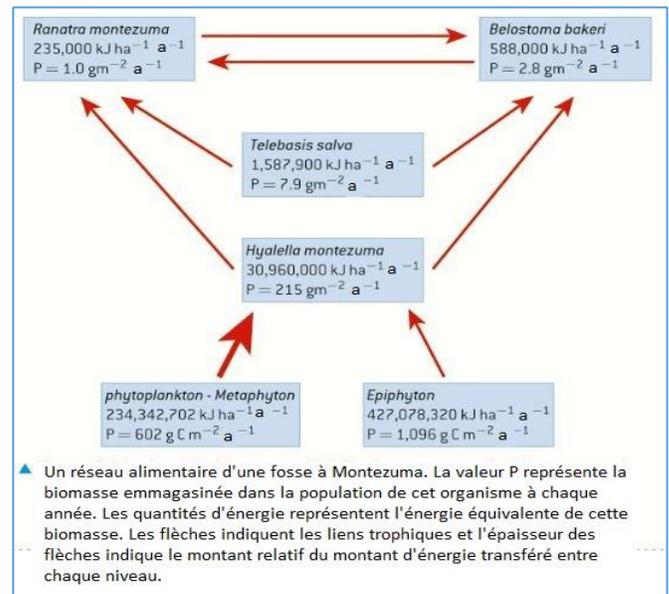


- Décrire la relation entre la température extérieure et le rythme respiratoire des pies à bec jaune.
- Expliquer le changement dans le rythme respiratoire lorsque la température passe de $+10^{\circ}\text{C}$ à -10°C .
- Suggérer une raison pour le changement du rythme respiratoire lorsque la température passe de 30°C à 40°C .
- Suggérer deux raisons pour la variation du rythme respiratoire entre les oiseaux à chacune des températures.

QBD : P.219 - Un réseau alimentaire simple

Un gouffre est un évènement de surface qui se produit quand une caverne souterraine s'effondre. Le puit de Montezuma dans le désert de Sonoran en Arizona est un gouffre rempli d'eau. C'est un écosystème aquatique ne comprenant pas de poissons en raison de sa forte concentration de CO_2 dissout. Le prédateur ultime dominant est la *Belostoma bakeri*, un insecte géant marin qui peut atteindre une taille de 70 mm de longueur.

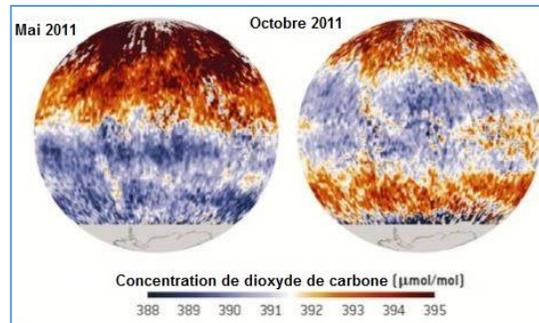
La figure suivante illustre le réseau alimentaire du puit de Montezuma.



1. Comparer les rôles de *Belostoma bakeri* et de *Ranatra montezuma* à l'intérieur même du réseau alimentaire.
2. Déduire, avec justification, quel organisme occupe plus d'un niveau trophique.
3. Déduire en utilisant la valeur P :
 - a. Quelle serait la chaîne alimentaire la plus commune de ce réseau alimentaire ?
 - b. Quelle est la proie préférée de *B. bakeri* ?
4. Construire une pyramide d'énergie pour le premier et le second niveau trophique.
5. Calculer le pourcentage d'énergie perdu entre le premier et le second niveau trophique.
6. Discuter des difficultés de classer les organismes par niveau trophique.
7. Résumer les informations additionnelles qui seraient nécessaires pour compléter la pyramide d'énergie pour le troisième et le quatrième niveau trophique.

QBD : P.221 - Concentration de dioxyde de carbone

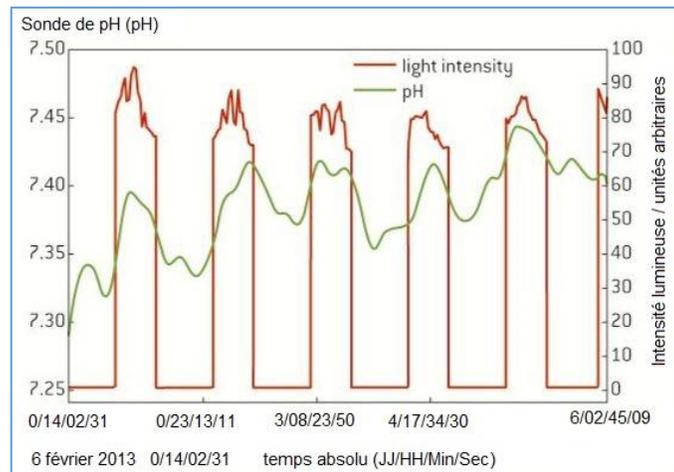
Les deux cartes de la figure ci-dessous ont été produites par la NASA. Elles montrent la concentration de dioxyde de carbone de l'atmosphère du mois de mai et du mois d'octobre à huit kilomètres au-dessus de la surface de la Terre.



1. Déterminer si le mois d'octobre est le printemps ou l'automne dans l'hémisphère sud.
2. a) Distinguer entre la concentration de dioxyde de carbone en mai et en octobre dans l'hémisphère nord.
b) Suggérer des raisons pour ces différences.
3. a) Distinguer entre la concentration de dioxyde de carbone en mai en les hémisphères Nord et Sud.
b) Suggérer des raisons pour ces différences.
4. a) Déduire les régions de la Terre qui ont les moyennes de dioxyde de carbone les plus basses entre mai et octobre.
b) Suggérer des raisons qui expliqueraient les basses concentrations de dioxyde de carbone dans ces régions.

QBD : P.222 - Collecte de données de pH d'un aquarium

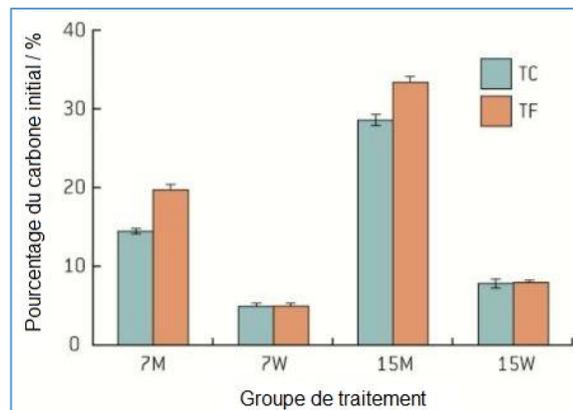
La figure ci-dessous illustre le pH et l'intensité lumineuse dans un aquarium contenant une communauté variée d'organismes incluant des algues de marais, des salamandres et d'autres animaux. Les données ont été obtenues par une collecte de données utilisant une sonde à pH et une sonde d'intensité lumineuse. L'aquarium a été éclairé artificiellement pour données des cycles de 24 heures



1. Expliquer le changement drastique de l'intensité lumineuse durant l'expérience.
2. Déterminer le nombre de jours sur lesquels se déroule la collecte des données.
3. a) Déduire le patron du pH durant les périodes lumineuses.
b) Expliquer ce patron.
4. a) Déduire le patron dans le pH durant les périodes non lumineuses.
b) Expliquer ce patron.

QBD : P.224 - Relâchement de carbone du sol de la Toundra

Les sols de l'écosystème de la Toundra contiennent généralement une large quantité de carbone sous forme de tourbe. La tourbe s'accumule en raison d'un faible taux de décomposition par les saprophytes de la matière organique de plantes mortes. Pour investiguer ce fait, les écologistes ont recueilli des échantillons de sol provenant de buttes de gazon près du lac Toolik en Alaska. Certaines de ces régions ont été fertilisées annuellement pendant les huit dernières années avec de l'azote et du phosphate (TF) et d'autres ne l'ont pas été fertilisées (TC). Les échantillons de sols ont été incubés pour une période de 100 jours à 7°C ou à 15°C. Certains échantillons ont été également maintenus humides (M) et d'autres ont été saturés avec de l'eau (W). La quantité initiale de carbone du sol a été mesurée et le montant de dioxyde de carbone relâché durant cette période a été mesuré. Le graphique à barres ci-dessous démontre les résultats.

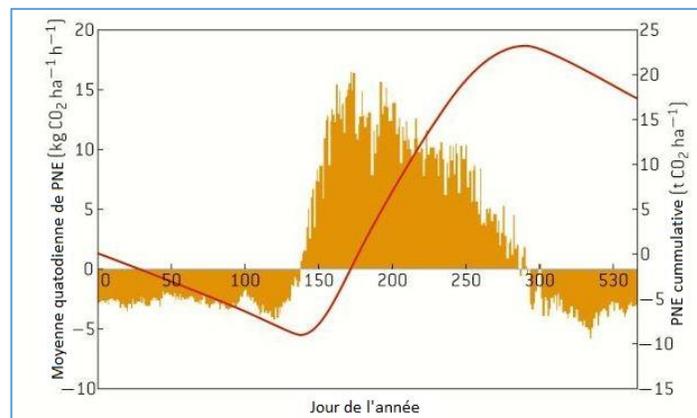


- a) Citer les effets de l'accroissement de la température des sols sur le taux de libération de carbone.
 - b) Expliquer les raisons de cet effet.
- a) Comparer les taux de libération de carbone dans les sols humides avec ceux des sols saturés d'eau.
 - b) Expliquer des raisons de ces différences.
3. Résumer les effets des fertilisants sur le taux de libération de carbone des sols.
4. Discuter entre la différence de température, la quantité d'eau dans le sol ou les fertilisants, celui qui a le plus grand impact sur la libération de carbone.

QBD : P.227 - Les forêts de chênes et la concentration de CO₂.

Les variations de carbone ont été mesurées depuis 1998 dans les régions boisées d'arbres caducs de la forêt de recherche d'Alice Holt en Angleterre. La majorité des arbres sont des chênes, *Quercus robur* et *Quercus patraea*, ainsi qu'un peu de frênes, *Fraxinus excelsior*. Ces arbres ont été plantés en 1935 et mesurent actuellement près de 20 mètres.

Les concentrations de dioxydes de carbone sont mesurées 20 fois par seconde. À partir de ces données, la production nette de l'écosystème (PNE) peut être déduite. C'est la fluctuation nette de dioxyde de carbone entre la forêt et l'atmosphère. Les valeurs positives indiquent une augmentation dans la réserve de carbone de la forêt et les valeurs négatives indiquent une diminution en raison de la perte nette de dioxyde de carbone. Le graphique montre la production quotidienne moyenne de plusieurs années et aussi la production cumulative nette de l'écosystème.

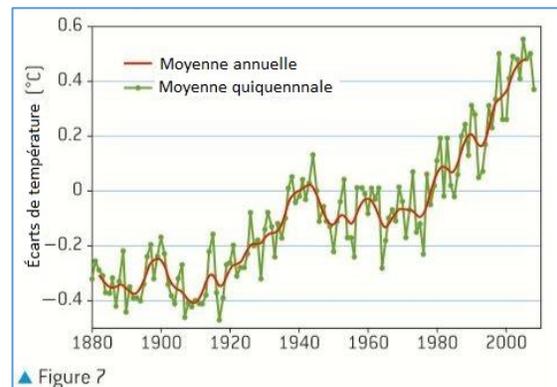
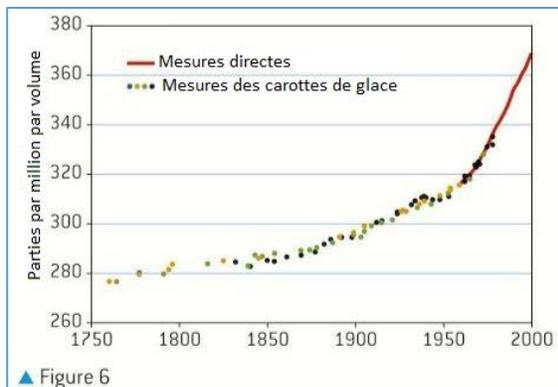


1. Déterminer par calcul si la réserve totale de carbone de la biomasse de la forêt augmente ou diminue au cours de l'année.
2. Déterminer les mois où la réserve de carbone de la biomasse de la forêt était la plus grande et la plus basse.
3. Expliquer les raisons pour l'augmentation de la réserve de carbone de la biomasse de la forêt durant une partie de l'année et une diminution durant l'autre partie.
4. Résumer la fluctuation annuelle de carbone provenant et émanant de la forêt.
5. Suggérer une raison basée sur les données qui encouragerait l'aménagement de plus de forêts de chênes.

QBD : P.233 - La concentration de CO₂ et la température mondiale

La figure 6 démontre la concentration de dioxyde de carbone. La ligne rouge indique les mesures directes faites à l'observatoire de Mauna Loa. Les points indiquent la concentration du dioxyde de carbone dans les bulles d'air coincées dans les carottes de glace.

La figure 7 démontre un recueil des températures mondiales compilées par l'institut Goddard de l'étude spatiale de la NASA. Les points verts (ligne en dents de scie) représentent la moyenne annuelle et la ligne rouge (ligne centrale) représente la moyenne quinquennale (cinq ans). Les valeurs sont obtenues par la variation de la température moyenne entre les années 1961 et 1990.

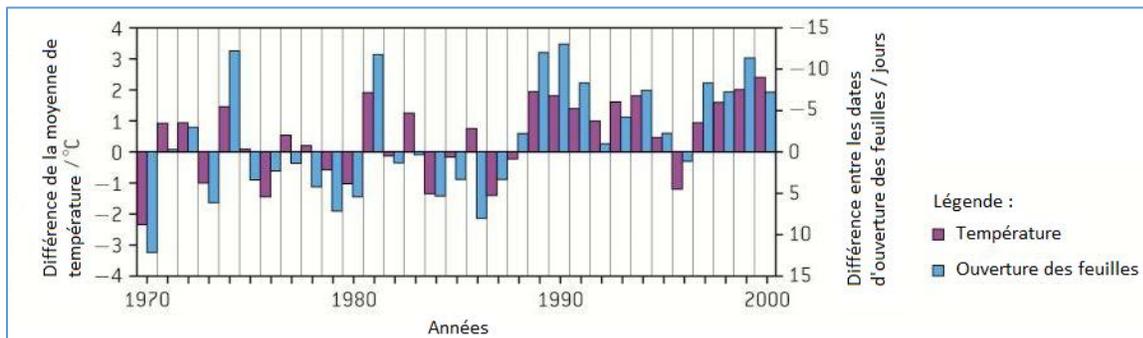


1. Discuter afin de déterminer si les mesures de la concentration du dioxyde de carbone obtenue des carottes de glace sont consistantes avec les mesures directes faites à Mauna Loa.
2. Comparer la tendance dans la concentration de dioxyde de carbone et la température du globe entre 1880 et 2008.
3. Estimer le changement de la température du globe entre...
 - a. 1900 et 2000
 - b. 1905 et 2005
4. a. Suggérer des raisons qui expliqueraient une chute de température moyenne de quelques années pendant une période où il y a une hausse moyenne de température.
b. Discuter de la possibilité que ces chutes de température démontrent que la concentration de dioxyde de carbone n'influence pas la température du globe.

QBD : P.234 - La Phénologie

La phénologie est l'étude de la synchronisation des activités saisonnières des animaux et des plantes comme le bourgeonnement et l'ouverture des feuilles des arbres et la ponte des œufs par les oiseaux. Ces données peuvent fournir des preuves de changements dans le climat et aussi un réchauffement climatique.

La date au printemps quand se produit l'ouverture des nouvelles feuilles des marronniers communs (*Aesculus hippocastaneum*) a été enregistrée à chaque année en Allemagne depuis 1951. La figure ci-dessous démontre la différence entre les dates d'ouverture des feuilles avec la date moyenne de l'ouverture des feuilles entre 1970 et 2000. Une valeur négative indique que les feuilles se sont ouvertes avant la date moyenne. Le graphique montre également la différence entre la température à chaque année pour les mois de mars et d'avril et la température moyenne de ces deux sur toute la période étudiée. Les données de température ont été obtenues à partir de 35 stations météorologiques allemandes.



1. Identifier l'année pour laquelle...

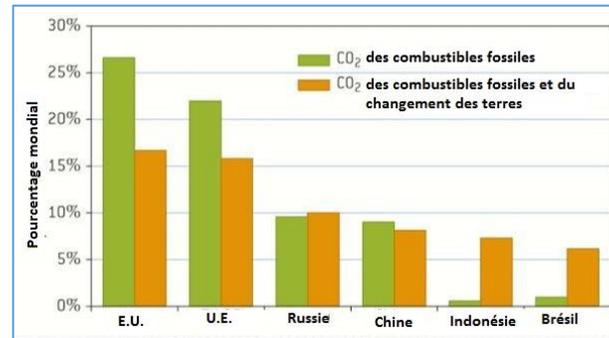
- Les feuilles ouvrent le plus tôt.
- La moyenne des températures de mars et avril étaient à leur plus basse.

2. Utiliser les données du graphique pour déduire les éléments suivants :

- Le lien entre les températures de mars et avril et le temps d'ouverture des feuilles du marronnier commun.
- Existe-t-il une preuve du réchauffement climatique à la fin de l'année 2000 ?

QBD : P.236 - Comparaison des émissions de CO₂

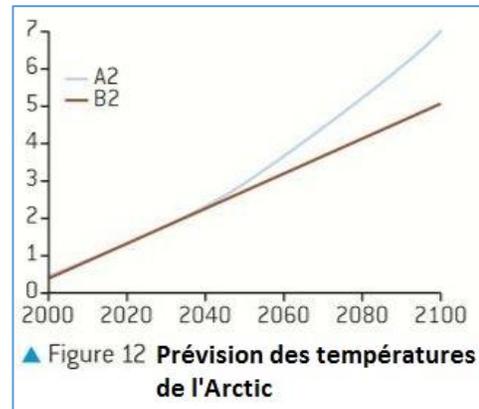
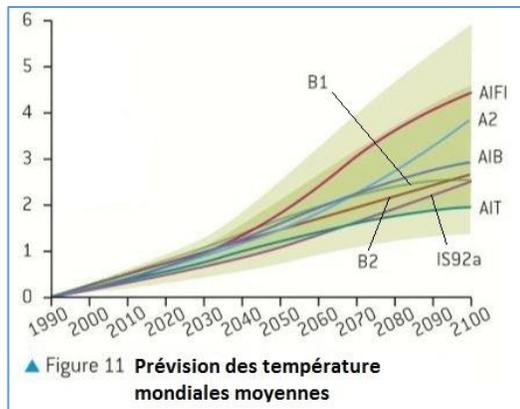
Le graphique à barre ci-dessous illustre les émissions cumulatives de CO₂ provenant de combustibles fossiles de l'Union Européenne et cinq autres pays de 1950 à l'année 2000. Ce graphique montre également les émissions totales de CO₂ incluant la déforestation et les autres transformations des terrains.



1. Discuter des raisons que l'émission cumulative de CO₂ provenant de la combustion de combustibles fossiles soit plus élevée aux États-Unis qu'au Brésil.
2. Même si les émissions cumulatives entre 1950 et 2000 étaient plus élevées aux États-Unis qu'ailleurs, il y a eu quatre pays desquels les émissions per capita ont été plus élevées dans les années 2000 pour le Qatar, les Émirats-Arabis Unis, le Koweït et le Bahreïn. Suggérer une raison de ce fait.
3. Même si les émissions cumulatives entre 1950 et 2000 étaient relativement basses en Indonésie et au Brésil, les émissions totales de CO₂ ont été remarquablement plus élevées. Suggérer une raison.
4. L'Australie s'est classé 7^e pays au monde pour ses émissions de CO₂ en 2000, mais quatrième quand tous les gaz à effet de serre sont inclus. Suggérer une raison de cette différence.

QBD : P.237 - Incertitude sur les projections d'hausses de température.

La figure 11 ci-contre montre les prévisions générées par ordinateur de la température moyenne du globe selon huit différents scénarios de changements dans l'émission de gaz à effet de serre. La bande vert-pâle tient compte de tout l'éventail des prévisions provenant des centres de recherches de la planète et la bande vert-foncé ne tient compte de l'éventail de la majorité des prévisions.



1. Indiquer le code du scénario pour les émissions les moins optimistes.
2. Citer les prévisions minimale et maximale du changement climatique moyen du globe.
3. Calculer la différence de hausse de température moyenne mondiale entre les prévisions A2 et B2.
4. Comparer les prévisions entre les températures arctiques et les températures moyennes mondiales.
5. Suggérer des situations possibles, autre que les émissions de gaz à effet de serre, qui affecteraient la température moyenne mondiale pour les cent prochaines années.
6. Discuter du degré de confiance que nous pouvons avoir à partir des données de plusieurs centres de recherches plutôt qu'un seul.
7. Discuter si les incertitudes dans les prévisions de la température justifient ou non une action.
8. Discuter s'il est possible d'équilibrer les risques environnementaux avec les risques socio-économiques et de survies ou s'il est préférable d'établir des besoins prioritaires.