SE MOBILISER POUR LE CLIMAT

Contexte global et enjeux

Le territoire français est confronté à une urgence climatique et sanitaire : les vagues de chaleur vont augmenter en fréquence, en durée et en intensité. D'ici la fin du siècle, Météo France projette une augmentation de la température moyenne annuelle de 1°C à 4°C pour une valeur de référence de 12,4°C actuelle. L'un des facteurs à l'origine de ce réchauffement climatique est l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère terrestre.

Paris face à ces enjeux

En 2030, près de ¾ des émissions de GES seront émises par les villes. Face à ce constat, la Ville de Paris est engagée de longue date sur le climat. Le Plan Climat de Paris fixe d'ambitieux objectifs en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre et détaille plus de 500 mesures dans plusieurs domaines d'actions (bâtiment, transports, énergie, alimentation...) pour tendre vers une ville neutre en carbone d'ici 2050.

OBJECTIFS

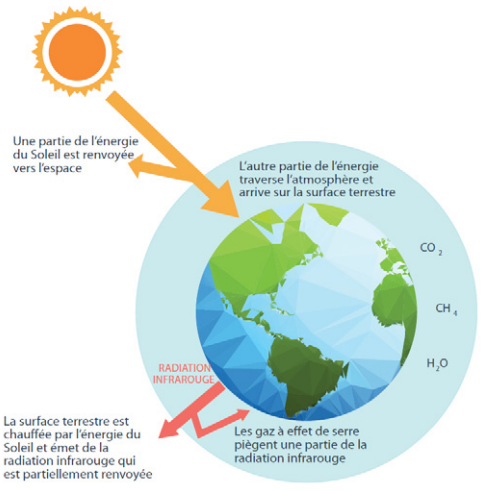
- Découvrir les tenants et aboutissants globaux du changement climatique
- Comprendre et expérimenter l'effet de serre naturel et anthropique
- Se familiariser avec les notions de climat et de météo

Mots clés :
changement climatique, atmosphère, climat, météo, effet de serre

L'effet de serre, qu'est-ce que c'est ?

La Terre est entourée de l'atmosphère, une couche gazeuse composée de 78% de diazote, de 21% de dioxygène, et d'autres gaz. Elle protège la Terre en absorbant une partie des rayonnements solaires, les ultraviolets, en chauffant sa surface et en réduisant ainsi les écarts de température entre le jour et la nuit.

La Terre reçoit son énergie du Soleil : seulement une partie des rayons traverse l'atmosphère, l'autre partie est réfléchie directement vers l'espace. Les rayons qui ont traversé l'atmosphère sont absorbés par la surface de la Terre (continents et océans), puis ils sont réémis sous forme de rayonnement infrarouge. Les gaz à effet de serre empêchent l'évacuation de ce rayonnement : c'est ce qu'on appelle l'effet de serre.



© Adapté d'une infographie de Lannis

Et nous là-dedans ?
Les activités humaines (transports, industries, habitations, agriculture intensive etc.) produisent de grandes quantités supplémentaires de gaz à effet de serre, notamment du dioxyde de carbone (CO_2), qui amplifient l'effet de serre naturel. La température moyenne augmente alors rapidement. Les effets se font sentir dans toutes les régions du monde. Agir pour le climat est donc l'affaire de tous !

REPÈRES

La météo et le climat : quelle différence ?

La météorologie étudie le temps qu'il fait et le temps prévu, à un instant et en un lieu donné. Elle fournit des observations et des prévisions des paramètres météorologiques : température, précipitation, pression, vent, etc.

Le climat décrit les conditions météorologiques moyennes caractérisant une région donnée. La climatologie s'intéresse ainsi aux moyennes sur 30 ans de ces paramètres météorologiques sur des zones géographiques plus étendues.

Pour chaque climat se développe une végétation, des animaux, un mode de vie adaptés à ses conditions particulières. Chaque région, chaque pays a son climat. En France, le climat est tempéré et comprend 4 saisons différentes.

Quelles sont les conséquences du changement climatique ?

Avec l'amplification de l'effet de serre, le climat se dérègle de plus en plus. En 2100, le réchauffement climatique mondial pourrait atteindre entre 1 et 4 °C si l'on ne fait rien pour limiter les émissions de gaz à effet de serre.

Dans le monde, les conséquences de cette évolution sont déjà visibles :

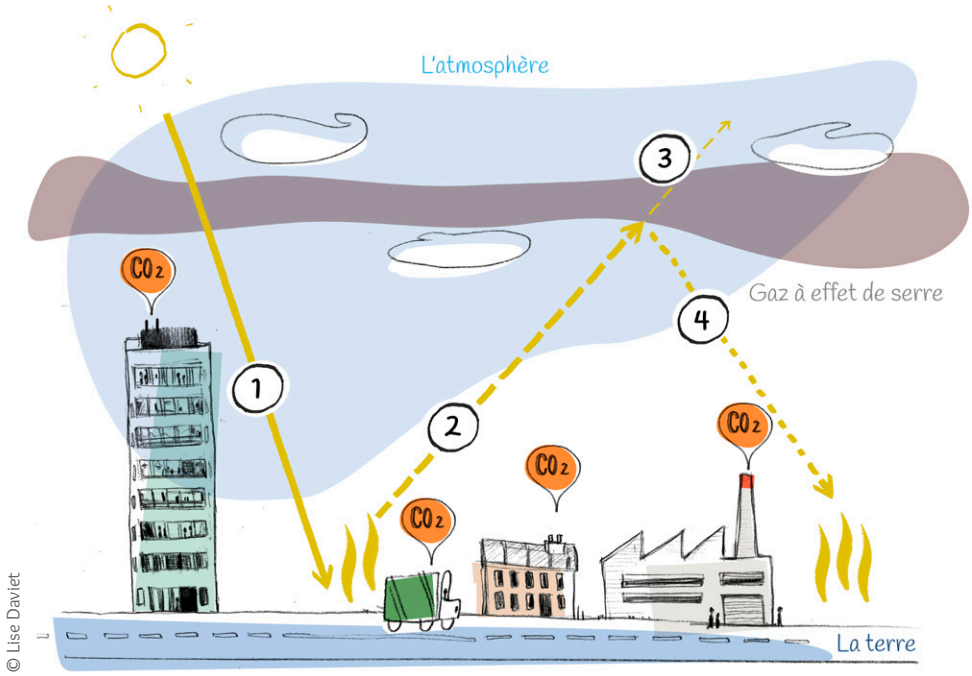
- Fonte de la calotte glaciaire et des glaciers continentaux
- Hausse du niveau des océans
- Déclin de la biodiversité (disparition d'espèces végétales et animales)

Les phénomènes météorologiques intenses se multiplient : sécheresses, pluies intenses, vagues de chaleur...

En France, on s'attend à une hausse importante des températures et donc une forte augmentation du nombre de vagues de chaleur et une diminution du nombre de jours froids en hiver. Les périodes de sécheresse seront plus longues et les pluies les plus intenses devraient être plus fréquentes.

L'effet de serre anthropique, qu'est-ce que c'est ?

Les activités humaines produisent de plus en plus de gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone, plus couramment appelé CO_2 (73%), le méthane (20%) et les gaz fluorés (2%). Ces gaz sont stockés dans l'atmosphère et renforcent le phénomène naturel de l'effet de serre.

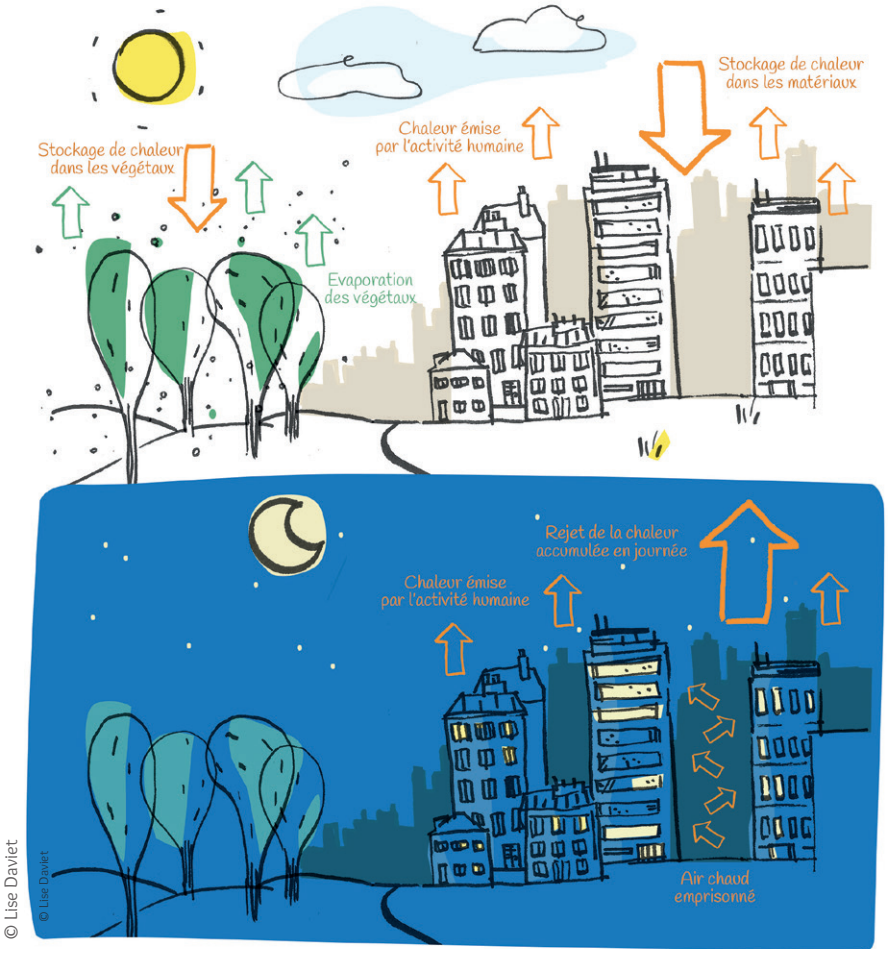


Quelle conséquence en ville ? Zoom sur le phénomène d'îlot de chaleur urbain

Un îlot de chaleur urbain correspond à la différence de température entre l'espace urbain (ville) et les espaces ruraux plus naturels qui l'entourent (forêt, campagne). À la nuit tombée, la température en ville peut rester plus élevée que dans les zones naturelles (forêts, campagne) voisines : la bulle de chaleur ainsi créée sur la ville est appelée îlot de chaleur urbain (ICU).

En journée, la chaleur du Soleil est absorbée et conservée dans les différentes surfaces minérales : les bâtiments et les sols. La nuit, la chaleur accumulée est diffusée. C'est surtout la nuit que les écarts de température sont importants. Au contraire, les surfaces naturelles, comme la végétation, transpirent pendant la journée et emmagasinent moins la chaleur du Soleil.

Cette différence de température peut être très importante : en 2003, des écarts de 10°C degrés ont été observés entre le centre de Paris et les départements alentours. À l'échelle de la région Île-de-France, Paris est un îlot de chaleur urbain.



Le phénomène d'îlot de chaleur urbain touche toutes les grandes villes et donc un grand nombre de personnes : 50 % de la population mondiale habite dans des villes, 80 % en Europe. En fonction de leurs situations géographiques et donc de leur climat, certaines villes trouvent des solutions astucieuses pour se protéger de la chaleur : couleur claire, présence d'eau, création d'ombre, circulation du vent...

Un îlot de fraîcheur, qu'est-ce que c'est ?

Contrairement à l'îlot de chaleur urbain, un îlot de fraîcheur est une bulle de fraîcheur, en ville, dans un environnement densément construit habituellement soumis à la chaleur. Pendant la journée, grâce à la chaleur du Soleil, la végétation « transpire » l'eau puisée dans le sol. Elle s'évapore dans l'air : on parle d'évapotranspiration. La nuit, lorsque le Soleil est couché, la végétation est « au repos » et l'air se refroidit. Si le vent est fort et l'air circule bien dans la ville, il limite la différence de température entre la ville et la campagne, où l'air est habituellement plus frais. Dans les parcs et jardins, où les sols sont naturels, la végétation, le vent et l'eau sont présents, il fait donc plus frais le jour et la nuit. On parle d'îlots de fraîcheur.

L'albédo, qu'est-ce que c'est ?

L'albédo est la capacité d'une surface à réfléchir plus ou moins l'énergie solaire. C'est une grandeur sans dimension, pour exprimer le rapport de l'énergie lumineuse réfléchie à l'énergie lumineuse incidente.

Elle est comprise entre 0 pour un corps noir parfait et 1 pour un miroir parfait. Par exemple, la banquise, grande surface blanche, renvoie vers l'espace 80% du rayonnement solaire qu'elle reçoit : on dit que son albédo est de 0.8 et au contraire, l'océan Arctique, beaucoup plus sombre, a un albédo de 0.1 !

Le sol des villes est composé de plusieurs matériaux, qui absorbent plus ou moins la chaleur du soleil. L'albédo de chacun influence donc la température de la ville.

Voici par exemple, quatre matériaux présents en ville, aux propriétés thermiques différentes :

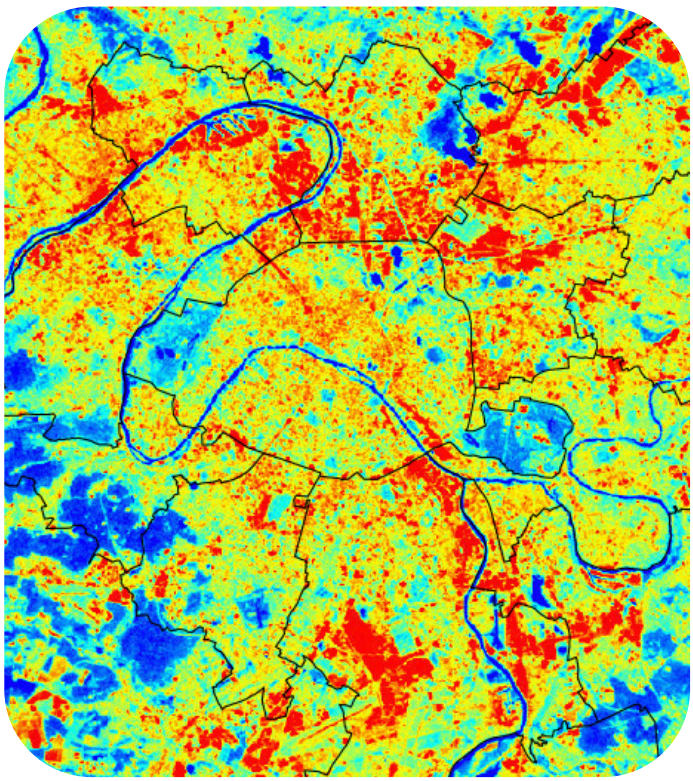
- l'asphalte, à l'albédo faible et l'émissivité très élevée, dans les rues parisiennes.
- les pavés, à l'albédo moyen et l'émissivité moyenne, dans les rues parisiennes.
- le stabilisé, à l'albédo élevé et l'émissivité élevée, dans les allées des squares.
- le gazon, à l'albédo moyen et l'émissivité élevée, dans les espaces verts.

La thermographie, qu'est-ce que c'est ?

Une thermographie obtenue par caméra thermique est une image du rayonnement infrarouge émis par les surfaces. Cela dépend de la température de la surface visée et de son émissivité. L'émissivité est la capacité à émettre du rayonnement proportionnellement à la température de surface.

Chaque thermographie possède une échelle de températures. C'est une palette de couleurs, de la plus haute à la plus basse température capturée sur l'image. À chaque couleur correspond une température, ou plus précisément une intensité de rayonnement émis, proportionnelle à la température de surface et à l'émissivité.

Voici ci-dessous une thermographie de Paris et sa proche banlieue, vue d'avion. Elle dépend fortement des conditions météorologiques. On remarque bien les bois de Vincennes et de Boulogne, plus frais que les alentours.



© APUR

RESSOURCES

• Brochure « Le changement climatique à Paris », 2015, Météo France et l'Agence Parisienne du Climat. Disponible en ligne [URL = https://www.apc-paris.com/system/files/file_fields/2015/07/02/brochure-changement-climatique-a-paris.pdf]

• Plan Climat de Paris. Disponible en ligne [URL = https://cdn.paris.fr/paris/2020/11/23/99f03e85e9f0d542fad72566520c578c.pdf]

• Brochure « Le climat change, et nous ? » du label Eco-Ecole [URL = https://www.eco-ecole.org/le-climat-change/]

• Dossier pour comprendre « Le changement climatique » de l'ADEME [URL = https://www.ademe.fr/particuliers-eco-citoyens/dossiers-comprendre/dossier/changement-climatique/pourquoi-climat-modifie]

• Kit pédagogique sur les changements climatiques, 2015, Réseau Action Climat France [URL = https://reseauactionclimat.org/wp-content/uploads/2017/04/Kit-pédagogique-sur-les-changements-climatiques.pdf]

• Rapport spécial du GIEC – Réchauffement climatique à 1,5°C, résumé à destination des enseignants [URL = http://www.oce.global/sites/default/files/2019-04/1.5degree_FR_final_LR.pdf]

À VOIR, À ÉCOUTER, AVEC LES ÉLÈVES

VIDÉOS

• C'est quoi le changement climatique ? 1 jour, 1 question, vidéo de 1 min 42, coproduite par Milan Presse et France Télévision disponible sur le site France Télévision [URL = https://education.francetv.fr/matiere/developpement-durable/ce1/video/c-est-quoi-le-changement-climatique]

• 12 solutions des enfants pour le climat. 1 jour, 1 question, vidéo de 1 min 42, coproduite par Milan Presse et France Télévision disponible sur le site France Télévision [URL = https://education.francetv.fr/matiere/developpement-durable/ce1/video/les-12-solutions-des-enfants-pour-le-climat]

• Le changement climatique : comprendre ses causes et ses conséquences pour mieux réagir, vidéo de 4 min de l'ADEME : [URL = https://www.youtube.com/watch?v=NfaeoCORuzk]

• Effet de serre : coup de chaud sur la planète, vidéo de 26 min, « C'est pas sorcier » [URL = https://www.youtube.com/watch?v=KZbcAyIQzkI]

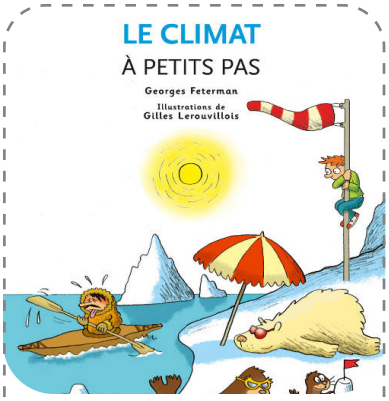
• La pollution de l'atmosphère, vidéo de 2 min 20, Réseau Canopé [URL = https://www.reseau-canope.fr/lesfondamentaux/discipline/sciences/le-ciel-et-la-terre/comprendre-et-proteger-la-planete/la-pollution-de-latmosphere.html]

• L'atmosphère terrestre et la couche d'ozone, vidéo de 2 min 13, Réseau Canopé [URL = https://www.reseau-canope.fr/lesfondamentaux/discipline/sciences/le-ciel-et-la-terre/comprendre-et-proteger-la-planete/latmosphere-terrestre-et-la-couche-dozone.html]

• Le carbone : les sorciers font leur bilan, vidéo de 26 min 15, « C'est pas sorcier » [URL = https://www.youtube.com/watch?v=OxLZ-LVJ02Y]

• Le Monde, vidéo *Comprendre le réchauffement climatique en 4 minutes* [URL = https://www.lemonde.fr/planete/video/2014/09/23/comprendre-le-rechauffement-climatique-en-4-minutes_4492721_3244.html]

LECTURES



Le climat à petit pas

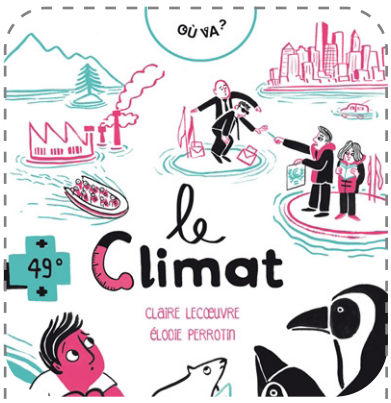
+ Documentaire
+ G Feterman
+ ed. Acte Sud junior, ADEME

Fonte de la banquise, canicules, inondations catastrophiques : le climat est-il devenu fou ? Avant tout, il est important de comprendre les phénomènes climatiques.
Un livre indispensable pour faire le point sur des questions qui nous préoccupent, afin de sensibiliser les plus jeunes qui joueront un rôle dans la préservation de la planète.

Le changement climatique expliqué à ma fille

+ Documentaire
+ J-M Jancovici
+ ed. Seuil

L'auteur, ingénieur et spécialiste de l'énergie et du climat, s'adresse aux collégiens en procédant par un jeu de questions-réponses. Il explique le réchauffement climatique et engage ensuite une réflexion sur les conséquences économiques et sociales à venir à laquelles seront soumises les générations de demain.



Où va le climat ?

+ Documentaire
+ C Lecoeuvre
+ ed. éditions du Ricochet

Des réflexions sur les enjeux du réchauffement climatique expliquant l'origine des gaz à effet de serre, le rôle du GIEC (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat) et les modalités de l'Accord de Paris, entre autres.

ÉCHANGES, DÉBATS, JEUX

DÉBAT ET ACTUALITÉ

• Échanger autour du réchauffement climatique

• Rebondir sur des sujets d'actualité : les marches pour le climat, l'Accord de Paris suite à la COP 21, des figures d'adolescents engagés et médiatisés.

JEUX

• Quiz en ligne sur le changement climatique de la Cité des Sciences [URL = http://www.cite-sciences.fr/ressources-en-ligne/juniors/quiz-climat/]

• Animation Flash sur le changement climatique de la Cité des Sciences [URL = http://www.cite-sciences.fr/ressources-en-ligne/juniors/rechauffement-climatique/Fr/]

VRAI OU FAUX ?

1. Météorologie et climat, c'est la même chose. VRAI ou FAUX ?

FAUX

La météorologie c'est mesurer le temps qu'il fait (ou qu'il a fait) à un endroit donné, et prévoir son évolution.

Le climat, c'est établir une moyenne du temps qu'il a fait (température, pluviométrie, vent...) sur une période d'au moins 30 ans sur une région donnée. C'est aussi déterminer la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes dans une région donnée.

2. Le climat de la Terre a toujours changé. VRAI ou FAUX ?

VRAI

La climat a toujours évolué au cours du temps, passant de périodes glaciaires à des épisodes plus chauds. Cette évolution est très visible sur la reconstitution du climat sur plusieurs centaines de milliers d'années.

Au cours des derniers 1300 ans, on observe une période plus chaude entre 900 et 1250 et une période plus froide entre 1450 et 1850 appelé le « petit âge glaciaire ».

3. L'effet de serre est un mécanisme naturel du climat. VRAI ou FAUX ?

VRAI

L'effet de serre est un phénomène naturel, indispensable à la vie sur Terre. Les gaz à effet de serre (GES) sont présents naturellement dans l'atmosphère. La majeure partie des rayonnements solaires traverse l'atmosphère et chauffe directement la surface de la Terre. En retour, notre planète renvoie de la chaleur vers l'espace sous forme de rayonnement infrarouge. Les GES retiennent une partie du rayonnement terrestre et le renvoient vers le sol, réchauffant ainsi la basse atmosphère.

4. Le dioxyde de carbone est le principal gaz à effet de serre produit par l'Homme. VRAI ou FAUX ?

VRAI

Le dioxyde de carbone (CO_2) est le principal gaz à effet de serre produit par l'Homme. Les rejets annuels de dioxyde de carbone ont progressé de 80% entre 1970 et 2004.

5. Le changement climatique n'est pas encore visible. VRAI ou FAUX ?

FAUX

Plusieurs signes sont visibles :

Les glaciers fondent partout dans le monde, y compris en France.

La banquise Arctique diminue : sa surface a fortement diminué depuis 1950, surtout en été.

Cette fonte, conjuguée à une dilatation de l'eau due au réchauffement des océans, conduit à une montée du niveau de la mer. Une hausse globale de 3,18 mm/an a été mesurée entre 1993 et 2012.

La disparition des certaines espèces animales et végétales qui conduit au déclin de la biodiversité.

6. Le réchauffement climatique récent est une conséquence des activités humaines. VRAI ou FAUX ?

VRAI

L'essentiel du réchauffement climatique récent est dû aux gaz à effet de serre produits par les activités humaines. Ces gaz renforcent l'effet de serre naturel et contribuent ainsi à réchauffer progressivement le climat terrestre.

7. Les impacts du changement climatique concerneront seulement quelques régions du monde. VRAI ou FAUX ?

FAUX

Les impacts pourront être différents d'une région à l'autre. Mais toute la planète sera touchée : montée du niveau des océans, augmentation de certains évènements extrêmes (vagues de chaleur, submersions marines, sécheresses des sols, etc.), disparition d'espèces animales et végétales, baisse des productions agricoles, risques pour la santé...