



Présentation

Contenu de l'outil : un déroulement d'animation - des fiches « en savoir plus » - un diaporama (pages 7 à 22) - un livret d'activités et sa correction

Public : 10-12 ans

Durée : 2h

OBJECTIFS :

- Appréhender le mécanisme de l'effet de serre
- Prendre conscience de l'aspect anthropique du réchauffement climatique
- Comprendre le terme de biodiversité et percevoir les conséquences du dérèglement climatique sur cette dernière
- Trouver des solutions à court et long terme, aux menaces des extinctions d'espèces (faune et flore)

Déroulement

Recueil de connaissances (10 min) :

Recueil des représentations autour des mots « biodiversité », « changement/réchauffement climatique » et « effet de serre ». Pourquoi aborde-t-on la biodiversité quand on parle de changement climatique ?

I. Le réchauffement climatique et son impact sur la biodiversité (1h30) :

1. Visionnage d'un diaporama (30 min) : Les élèves interagissent sur chaque image.

Les points abordés :

- **L'effet de serre et les causes du dérèglement climatique :** Présentation et explication de l'effet de serre sur notre planète grâce à des schémas explicatifs montrant le phénomène (sans, avec et augmenté par l'homme).
- **Les causes de ces bouleversements en matière de biodiversité :** acidification des océans, hausse des températures, épisodes météorologiques intenses, incendies, hausse du niveau de la mer...
- **Les conséquences du réchauffement climatique et ses impacts sur la biodiversité :** variation des cycles saisonniers, modification des aires de répartition, espèces menacées et envahissantes.

2. Synthèse avec les élèves (30 min) : Distribution des livrets.

Grâce au schéma présentant l'augmentation de l'effet de serre sur la première page du livret, on écrit la lettre correspondant aux phrases explicatives décrivant les actions.

En s'aidant du graphique de la première page du livret, les élèves écrivent les 3 principaux secteurs émetteurs de CO₂ en France.



L'animateur liste avec les enfants les conséquences du réchauffement climatique qui impactent les espèces : acidification des océans, hausse des températures, fonte des glaces... Noter ces réponses sur la page 2 du livret.

3. Recherche documentaire (30 min) :

En binômes sur les ordinateurs, les enfants effectuent une recherche sur internet pour compléter les 2 dernières questions de la page 2 du livret. Parmi la liste d'organismes proposés, les binômes choisissent 2 êtres vivants : une espèce qui se déplace et/ou prolifère (chenille processionnaire, moustique tigre, algues filamenteuses...), une espèce menacée par les conséquences du réchauffement climatique (ours polaire, corail, krill, phytoplancton...). Ensuite, chaque binôme recherche sur internet une photo de chaque organisme et répond aux questions les concernant sur la page 3 du livret.

II. Et moi, que puis-je faire ? (30 min)

- Sur les ordinateurs, les enfants effectuent le questionnaire individuel « Mon empreinte carbone » permettant de calculer le taux d'émission de CO₂ de chaque enfant et de le comparer avec les taux d'autres personnes dans le monde (15 min) : <https://www.oce.global/animations/CarbonFootprint-final/footprint.html>

Attention, avant de répondre au questionnaire, le passer en français !

Pour ce faire, cliquer sur le bouton des options en haut à gauche de la page.

- Chaque enfant inscrit la valeur obtenue sur son livret.
- De retour en phase collective, demander aux enfants de proposer des solutions pour limiter l'émission de gaz à effet de serre et ainsi minimiser les impacts du réchauffement climatique. Inscrire 3 propositions sur le livret pour limiter la perte des espèces. (15 min)



En savoir plus...

Qu'est-ce-que l'effet de serre ?

Lorsque le rayonnement solaire atteint l'atmosphère terrestre, une partie (environ 30 %) est directement réfléchi, c'est-à-dire renvoyée vers l'espace, par l'air, les nuages blancs et la surface claire de la Terre. Les rayons incidents qui n'ont pas été réfléchis vers l'espace sont absorbés par l'atmosphère (20,7 %) et la surface terrestre (51 %). Cette dernière partie du rayonnement absorbée par la surface du sol lui apporte de la chaleur qu'elle restitue à son tour, le jour comme la nuit, en direction de l'atmosphère. L'effet de serre ne s'intéresse qu'à ces rayonnements, qui seront absorbés en partie par les gaz à effet de serre, ce qui contribue à réchauffer l'atmosphère. Puis dans un troisième temps, cette chaleur contenue par l'atmosphère est réémise dans toutes les directions ; une partie s'échappe vers l'espace. Il est à noter que l'excès de chaleur généré par les activités humaines, via l'effet de serre, est absorbé à 93 % par l'océan, ce qui atténue ainsi l'augmentation de la température dans l'atmosphère. L'océan global joue donc un rôle de thermostat planétaire et de contrôle des grands équilibres naturels planétaires. Sans effet de serre (ce qui implique notamment : sans vapeur d'eau et sans nuages), la température moyenne sur Terre chuterait à -18°C . Mais à cette température la glace s'étendrait sur le globe, l'albédo terrestre (pouvoir réfléchissant d'une surface) augmenterait, et la température se stabiliserait vraisemblablement en dessous de -50°C .

Le réchauffement climatique

Le réchauffement climatique constaté de nos jours est le fruit de la hausse de concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère : dioxyde de carbone, méthane... Ces rejets massifs dans l'atmosphère résultent pour la majeure partie des activités humaines et notamment de la combustion d'énergies fossiles et de nos modes d'agriculture. Des hausses de CO_2 dans l'atmosphère se sont déjà produites dans l'histoire de la Terre, ces variations avaient des causes naturelles, l'activité volcanique par exemple. Mais la Terre n'a jamais connu de variations climatiques aussi rapides. Le réchauffement climatique pourrait dépasser la vitesse de 2°C par siècle, un seuil critique pour de nombreuses espèces.

La biodiversité

La biodiversité désigne la variété des formes de vie sur la Terre. Ce terme est composé du préfixe bio (du grec βίος « vie ») et du mot « diversité ». Elle s'apprécie en considérant la diversité des écosystèmes, des espèces et des gènes dans l'espace et dans le temps, ainsi que les interactions au sein de ces niveaux d'organisation et entre eux.



Quels sont les impacts du réchauffement climatique sur la biodiversité ?

Face à une modification de son environnement, une espèce a trois possibilités :

- **S'adapter** : Les individus restent dans leur milieu mais modifient leurs caractéristiques en fonction des nouvelles conditions de l'environnement, par l'influence directe sur le développement ou le comportement de l'individu, mais aussi par des processus de sélection. Les individus ayant les caractéristiques génétiques les plus favorables dans le nouvel environnement deviennent dominants.
- **Se déplacer** : Les individus migrent pour retrouver l'environnement qui leur convient.
- **Disparaître** : Les individus ne peuvent ni s'adapter aux nouvelles conditions ni se déplacer pour retrouver les conditions qui leur conviennent. Les effectifs de la population diminuent jusqu'à la disparition locale de l'espèce.

➤ **Désynchronisation des saisons :**

Les jeunes feuilles fournissent une nourriture de qualité pour une multitude d'invertébrés herbivores comme par exemple les chenilles. Elles-mêmes sont alors consommées par des espèces insectivores (batraciens, lézards, oiseaux, petits mammifères, araignées...), elles-mêmes proies de carnivores, chassés par d'autres prédateurs... Le problème est que le réchauffement climatique multiplie les printemps chauds et précoces. Les espèces sont-elles capables de s'adapter ?

Deux types d'adaptation sont possibles. Le premier est la sélection naturelle des individus programmés génétiquement à se reproduire tôt, l'autre la flexibilité (ou plasticité) individuelle, chaque individu d'une même espèce ajuste le début de sa reproduction aux conditions climatiques. Les conséquences d'un mauvais ajustement peuvent être dramatiques puisque, si on prend comme exemple les mésanges qui nourrissent leurs petits avec des chenilles, les jeunes oiseaux au nid peuvent ne pas avoir assez de nourriture pour leur croissance et leur survie.

➤ **Une modification des aires de répartition :**

Parmi les premiers symptômes du réchauffement climatique reconnus en tant que tels, on trouve tout d'abord les modifications des aires de répartition. Des espèces migrent pour retrouver un environnement qui leur soit plus favorable. Pour survivre, les espèces ont deux choix, tolérer le changement ou se déplacer. Dans tous les cas, elles devront s'adapter pour éviter l'extinction. Dans la grande majorité des cas, les espèces se dirigent vers les pôles. En moyenne, les espèces animales terrestres migrent vers le nord de 17 km par décennie et les espèces marines de 72 km (400 km pour le phytoplancton !). Les papillons, par exemple, sont connus comme étant généralement très sensibles au paramètre température. Des études ont démontré que sur 35 espèces de papillons sédentaires de Grande-Bretagne, 63 % avaient vu leurs aires de répartition progresser vers le Nord, de 35 à 240 km. Les végétaux quant à eux s'étendent en altitude pour éviter la chaleur des plaines mais ils se déplacent très lentement.



➤ **Bouleversement des écosystèmes : exemple des récifs coralliens**

Le corail est un animal marin minuscule. Ce polype vit parfois en symbiose avec de petites algues appelées zooxanthelles. Il vit en colonie de milliers d'individus de la même espèce. Ils sécrètent ensemble, sous leur tissu vivant, du calcaire qui les unit et les protège. Au long des siècles, les coraux ont formé d'énormes masses rocheuses, appelées récifs coralliens dans des mers claires, chaudes et peu profondes. Les récifs coralliens forment des écosystèmes marins complexes et parmi les plus riches en biodiversité. Ils procurent des niches écologiques à de nombreux animaux qui y trouvent nourriture, refuge, protection et abri.

Alors qu'ils ne couvrent que 0,1 à 0,2% de la surface des océans, les récifs coralliens abritent plus de 30% de toutes les espèces marines connues à ce jour.

Ils sont particulièrement sensibles aux changements actuels de notre environnement. Ainsi, une élévation de moins d'un degré au-delà d'une valeur seuil suffit à provoquer le blanchissement (rupture de la symbiose corail-zooxanthelles) pouvant conduire à la disparition du récif. De même, l'acidification des océans perturbe la formation du squelette corallien ainsi que de nombreuses autres fonctions biologiques comme la reproduction.

On estime actuellement qu'environ 20 % des récifs ont définitivement disparu, que 25 % sont en grand danger et que 25 % supplémentaires seront menacés d'ici à 2050. Selon une nouvelle étude de l'UNESCO, les récifs coralliens du monde entier (de la grande barrière de corail située au large de l'Australie aux Seychelles au large de l'Afrique de l'est) sont menacés de disparaître complètement d'ici 2050 si les émissions de carbone ne diminuent pas suffisamment pour ralentir le réchauffement des océans.

➤ **Espèces menacées**

Le changement climatique pourrait être une menace majeure pour la biodiversité dès les cinquante prochaines années. Pas moins d'un tiers des espèces pourrait avoir disparu d'ici à 2070 sous le poids du réchauffement climatique.

En comparant les informations de centaines d'études sur les déplacements des animaux, les extinctions récentes, les relevés et les projections climatiques, les scientifiques sont parvenus à la conclusion que d'ores et déjà, dans la dernière décennie, 44 % des espèces avaient disparu de l'un de leurs milieux naturels.

En 2018 déjà, un rapport publié par la revue *Climatic Change* prévoyait que les plantes, plus lentes à s'adapter, bougeant moins facilement, seraient particulièrement affectées par le réchauffement climatique, idem pour les reptiles et les amphibiens qui sont moins mobiles que les oiseaux ou les mammifères. La combinaison « hausse des températures » et « capacité de dispersion » détermine le pourcentage d'extinction des espèces.

Sur la base de l'étude des taux de dispersion passés des espèces, les chercheurs ont estimé que 57 à 70 % de ces 538 espèces étudiées n'arriveront pas à se disperser assez rapidement pour éviter leur extinction.

Ainsi, si les températures venaient à augmenter de 0,5 °C, environ la moitié des espèces pourraient s'éteindre dans leur milieu. Si les températures augmentaient de 2,9 °C, 95 % d'entre elles s'éteindraient.



➤ Espèces invasives

Les changements climatiques, en créant de nouvelles conditions climatiques, favorisent l'invasion d'espèces ainsi que les maladies qu'elles véhiculent.

Miconia calvescens, une plante envahissante figurant parmi les « cent espèces envahissantes parmi les plus nuisibles du monde », qui, associée à de fortes pluies, accroît le risque de glissements de terrain et le champignon *Batrachochytrium dendrobatidis*, dont on pense qu'il a contribué à une extinction massive d'espèces d'amphibiens, représentent quelques exemples de la propagation d'espèces envahissantes liée au changement climatique.

L'augmentation de température favorise les espèces aimant la chaleur (thermophiles) car elles s'installent dans de nouveaux endroits. Les moustiques en sont un bon exemple. Parmi les 3 500 espèces de moustiques existantes, on compte environ 430 espèces du genre *Anophèle*. Très redouté, le moustique anophèle est le moustique capable de transmettre le paludisme (malaria) qui est la cause de 2 millions de morts chaque année ! Le moustique *Aedes albopictus* (communément appelé « moustique tigre ») peut véhiculer des virus comme ceux du chikungunya, de la dengue et du zika. Sa première installation en métropole a été constatée en 2004 à Menton. Fin 2019, le moustique tigre était implanté durablement dans 58 départements de métropole. Il est responsable de l'infection de millions de personnes chaque année dans le monde. Ce qui rend ce moustique encore plus dangereux, c'est qu'il est particulièrement invasif et résistant. Ses œufs peuvent subsister des mois voire des années à un environnement sec et éclosent lorsqu'ils sont réhydratés. Par ailleurs, il est capable de supporter des températures plus basses que les autres espèces tropicales. Il peut donc se propager très facilement. Le réchauffement climatique agit sur cette espèce comme un accélérateur. D'abord parce qu'il étend l'aire de distribution du moustique, ensuite, et surtout, parce que l'augmentation de la température a un double effet sur lui. Premièrement, plus il fait chaud, plus son cycle de développement raccourcit, plus le moustique devient adulte rapidement. Deuxièmement, la vitesse de multiplication du virus à l'intérieur de cet insecte est augmentée sous l'effet de la température. Donc plus il fait chaud, plus vite il devient vecteur de la maladie.

D'autres espèces s'adaptent et profitent de la hausse des températures pour envahir notre territoire. La chenille processionnaire du pin en fait partie. Son avancée vers le nord et en altitude est remarquable depuis les années 2000 et 65% des collectivités sont à présent touchées par la présence de l'espèce invasive. Ces attaques entraînent des pertes de croissance, une diminution du pouvoir photosynthétique des pins et les rendent plus vulnérables aux attaques d'insectes xylophages.



CHANGEMENT CLIMATIQUE & BIODIVERSITÉ



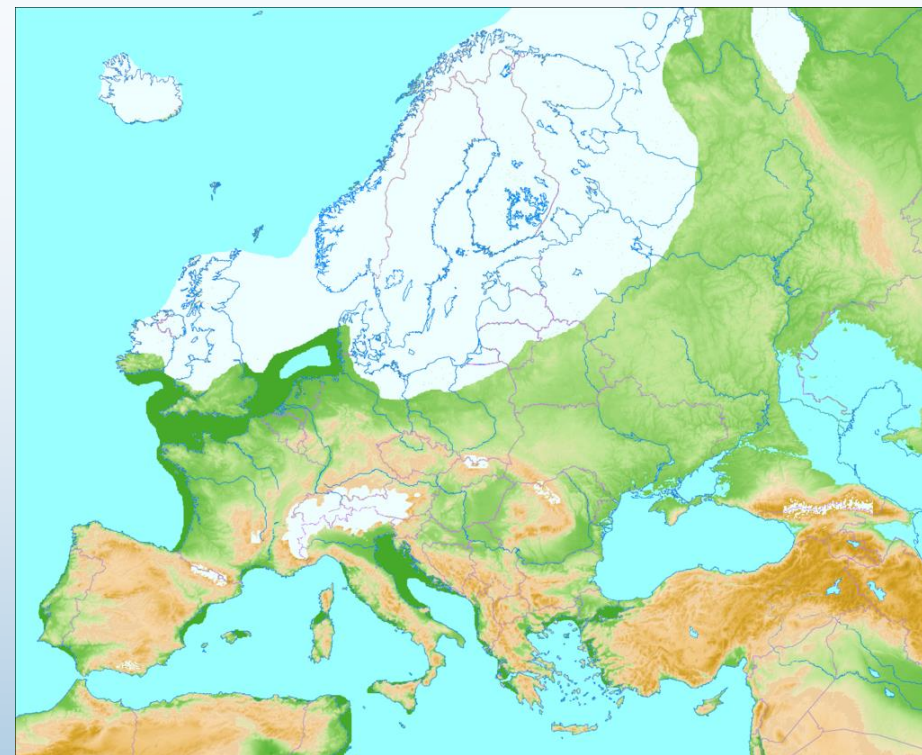
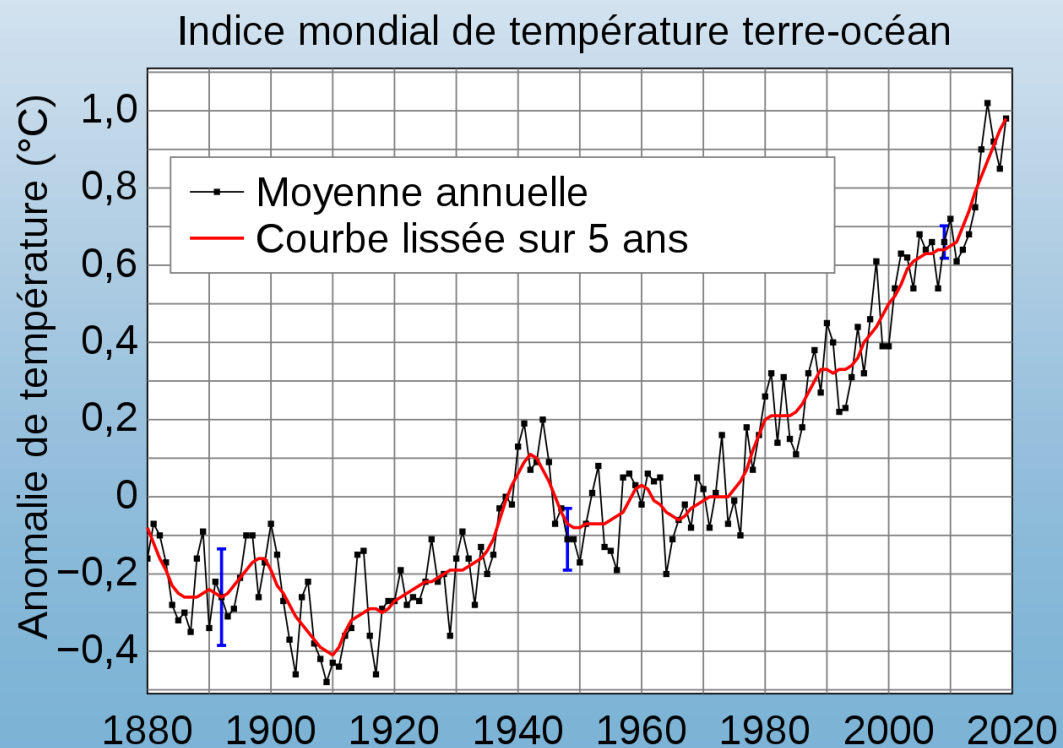
ACADÉMIE
DE MONTPELLIER

*Liberté
Égalité
Fraternité*

Le réchauffement climatique



Un changement climatique correspond à une **modification durable du climat global de la Terre**. Ces changements peuvent être dus à des processus qui concernent la planète (volcanisme, variations orbitales...), à des influences extérieures (variation de l'activité solaire, impact de météorites...) ou plus récemment, **aux activités humaines**.



*Europe durant la dernière glaciation, il y a environ 20000.
Entre 4°C et 7°C de moins qu'aujourd'hui.*

Le réchauffement climatique actuel est le phénomène d'augmentation des températures moyennes, du fait d'émissions excessives de gaz à effet de serre.



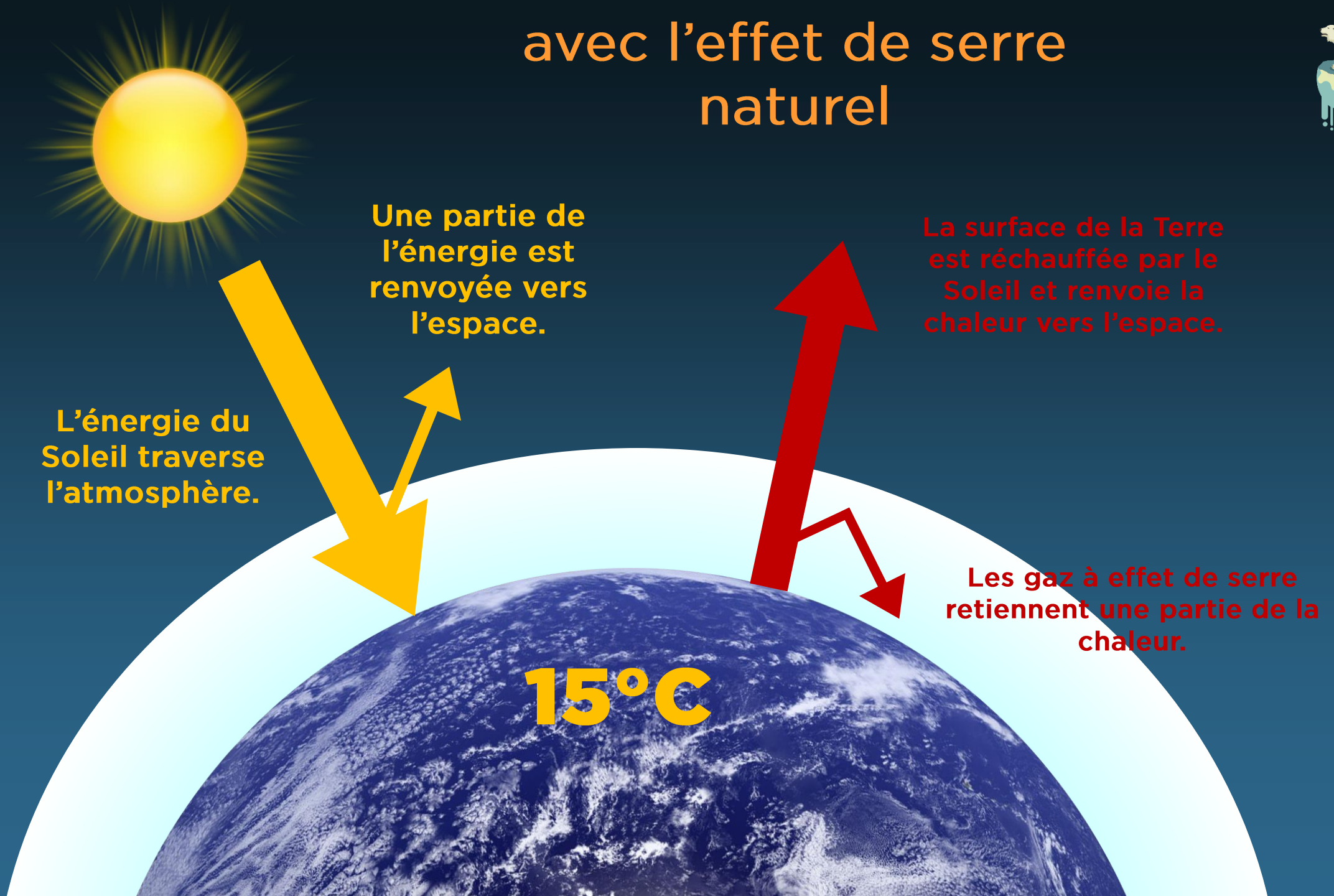


sans l'effet de serre



-18°C

avec l'effet de serre naturel



L'énergie du Soleil traverse l'atmosphère.

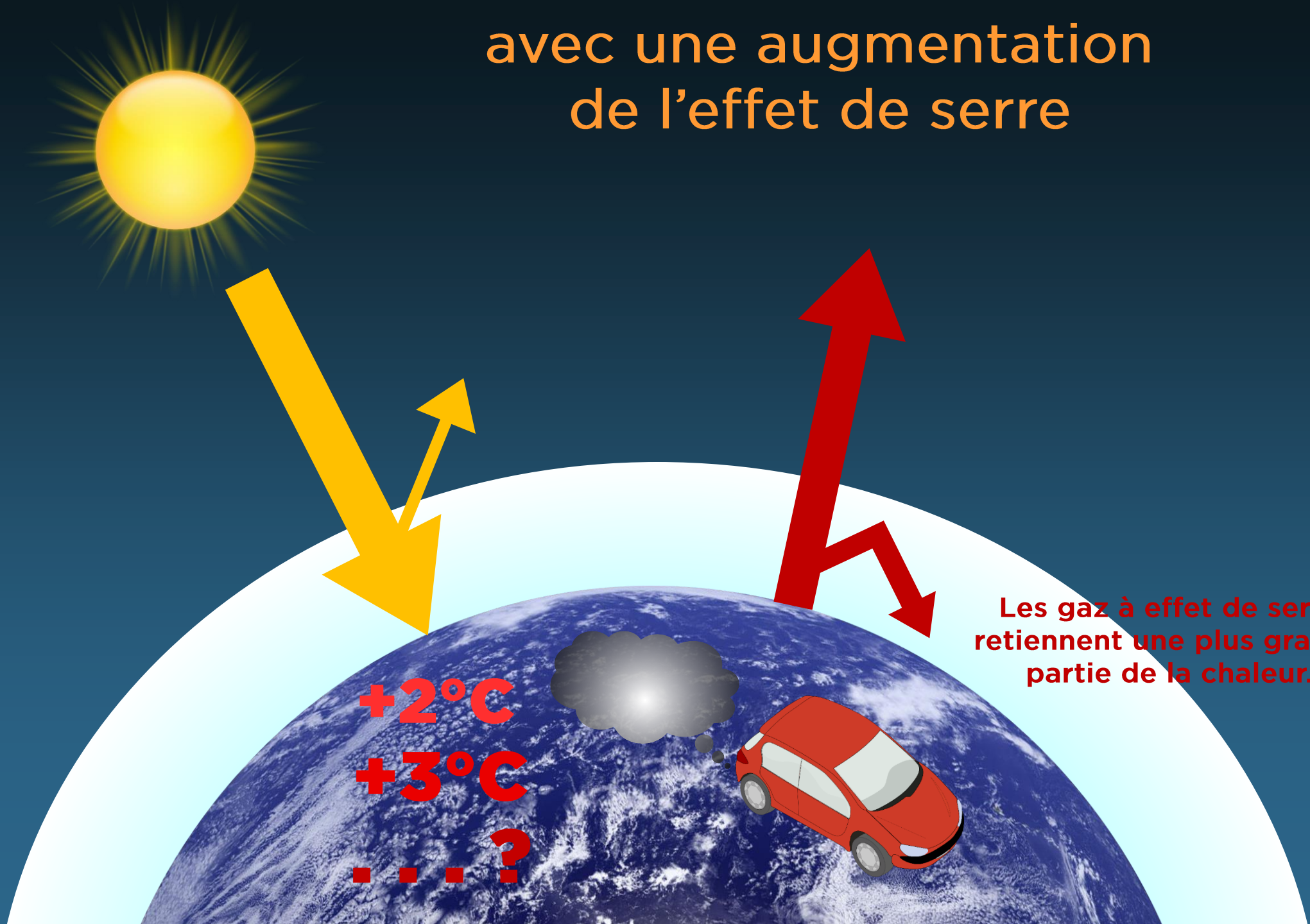
Une partie de l'énergie est renvoyée vers l'espace.

La surface de la Terre est réchauffée par le Soleil et renvoie la chaleur vers l'espace.

Les gaz à effet de serre retiennent une partie de la chaleur.

15°C

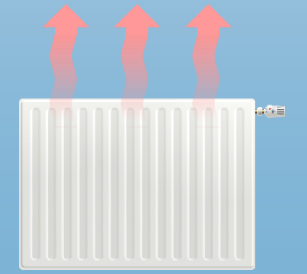
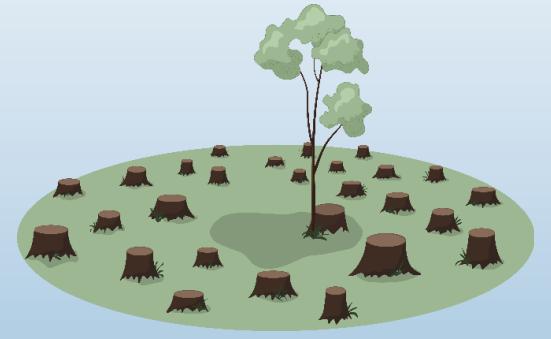
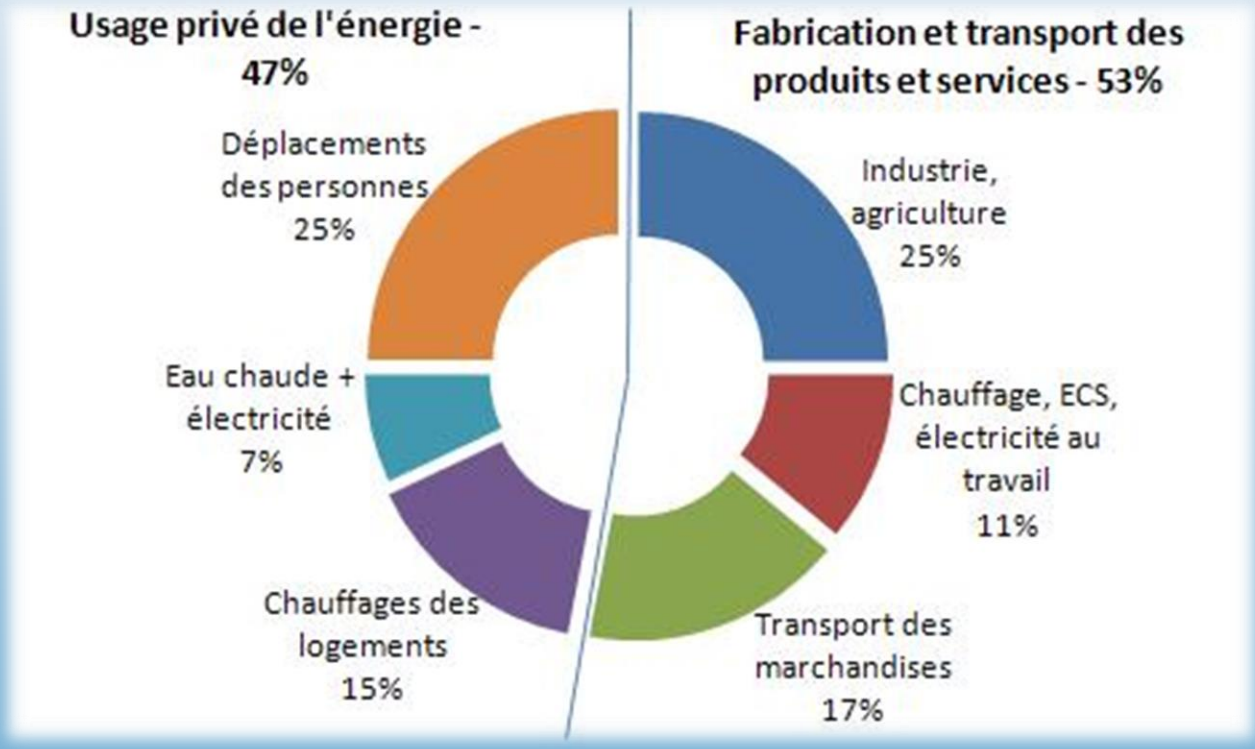
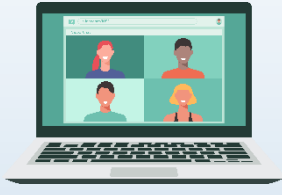
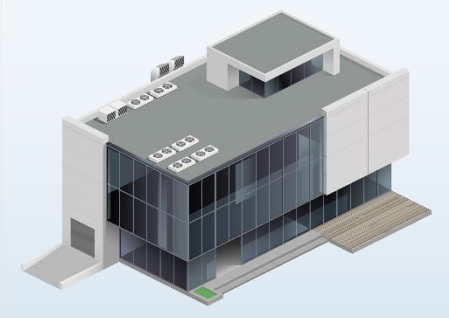
avec une augmentation de l'effet de serre



Les gaz à effet de serre
retiennent une plus grande
partie de la chaleur.

+2°C
+3°C
...?

Les causes du réchauffement climatique



Quelques conséquences de ce réchauffement



Fonte du pergélisol :
augmentation de l'effet de
serre et libération de virus



Incendies plus
fréquents



Hausse du niveau de
la mer et des océans



Événements extrêmes plus
fréquents et plus intenses



Fonte des glaces



Acidification des océans



Sécheresse,
désertification



Les impacts sur la biodiversité



Vers une 6^e extinction de masse ?

Au cours des dernières 500 millions d'années, la vie sur Terre a connu cinq extinctions massives. Tout semble indiquer aujourd'hui que nous sommes aux portes de la sixième.

Les extinctions de masse

1 ^{re}	2 ^e	3 ^e	4 ^e	5 ^e	6 ^e ?
85% de la vie marine	75% des espèces animales	95% De la vie marine 70% des espèces terrestres	70-80% des espèces	75% des espèces	50% des espèces animales et végétales pourraient être en voie d'extinction à l'horizon 2050
Causes probables : Variations climatiques et éruptions volcaniques	Causes probables : Une importante glaciation ou une perte de l'oxygène dans les océans	Causes probables : Une comète, des éruptions volcaniques, des tremblements de terre ou des modifications dans le climat.	Causes probables : Dislocation de la Pangée : tremblements de terre, éruptions volcaniques.	Cause probable : Météorite de 10 kilomètres de diamètre qui s'est écrasée dans le golfe du Yucatán (au sud-est du Mexique)	Activités humaines : Augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, surpêche, destruction des habitats...
Ordovicien- Silurien	Dévonien	Permien-Trias	Trias-Jurassique	Crétacé-Tertiaire	Holocène
-444 millions d'années	-360 millions d'années	-252 millions d'années	-200 millions d'années	-66 millions d'années	Aujourd'hui





Face à une modification de son environnement, une espèce peut répondre de trois manières :
Biodiversité et Changement climatique : La taille ça compte

S'adapter

Les individus restent dans leur milieu mais modifient leurs caractéristiques en fonction des nouvelles conditions de l'environnement.



Rouge-gorge familier

Erythacus rubecula

Les jeunes oiseaux deviendraient plus petits pour évacuer plus efficacement la chaleur.
Adaptation au changement climatique ?

Se déplacer

Les individus se déplacent pour retrouver l'environnement qui leur convient.



La Thècle de l'orme

Satyrium w-album

Ce papillon est réapparu en Écosse après 133 ans, probablement à cause du réchauffement climatique.

Disparaître

Les effectifs de la population diminuent jusqu'à la disparition locale de l'espèce.



Faux dragonnier

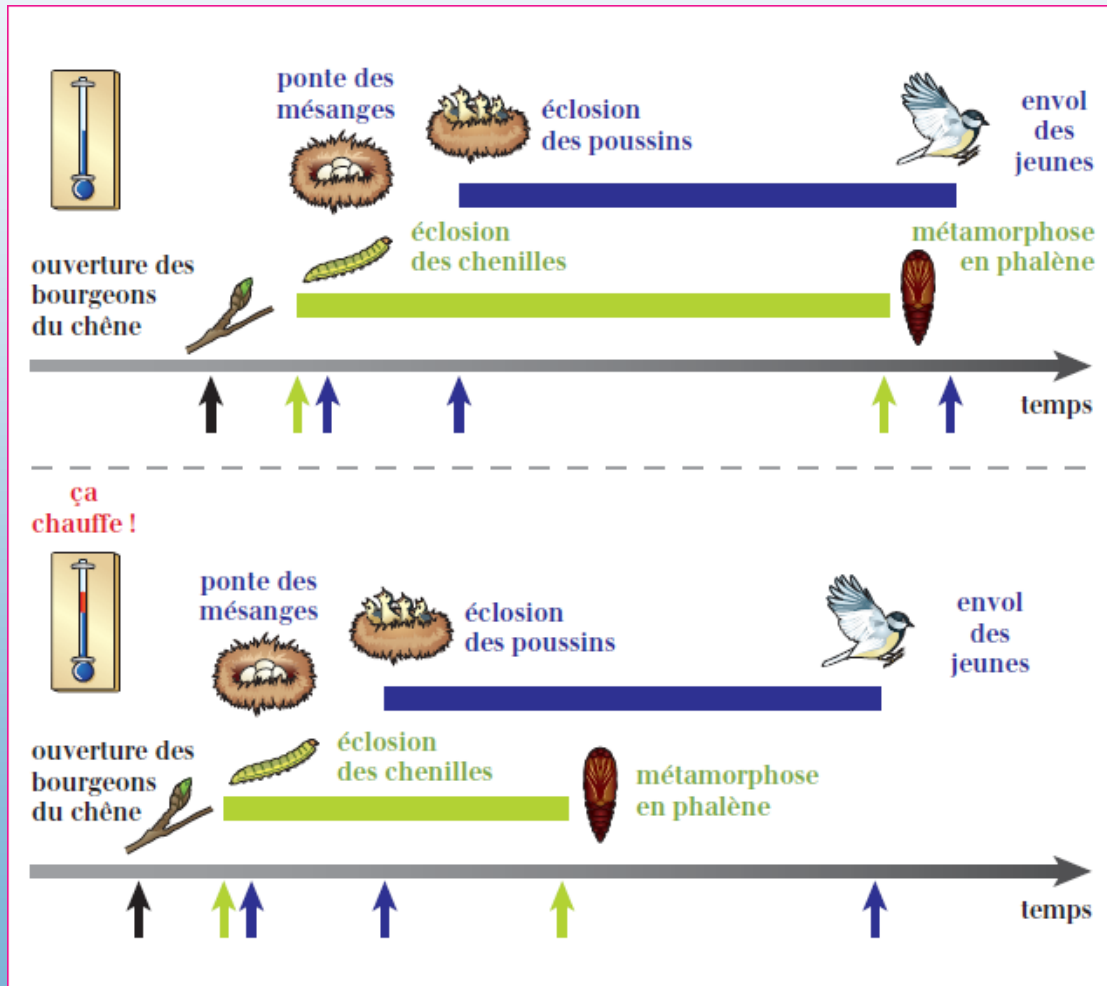
Aloidendron dichotomum

Placé sur la liste des dix espèces les plus affectées par le changement climatique par l'UICN (Union internationale pour la conservation de la nature).

Les variations des cycles saisonniers



le réchauffement climatique multiplie les printemps chauds et précoces.
Les espèces sont-elles capables de s'adapter ?

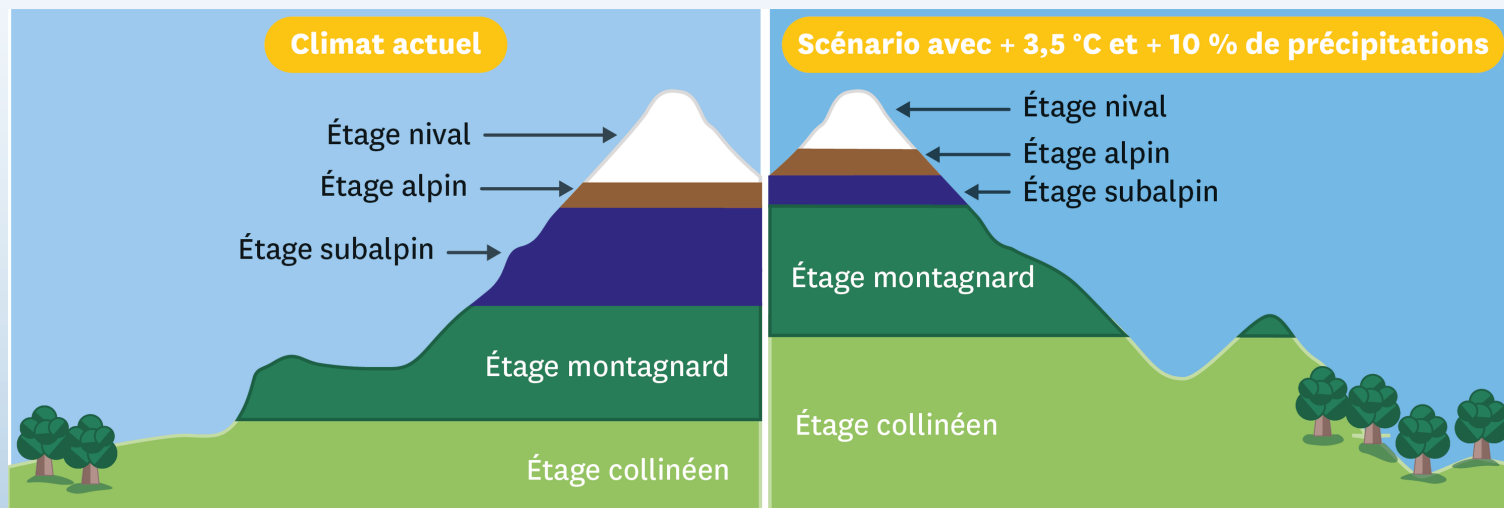
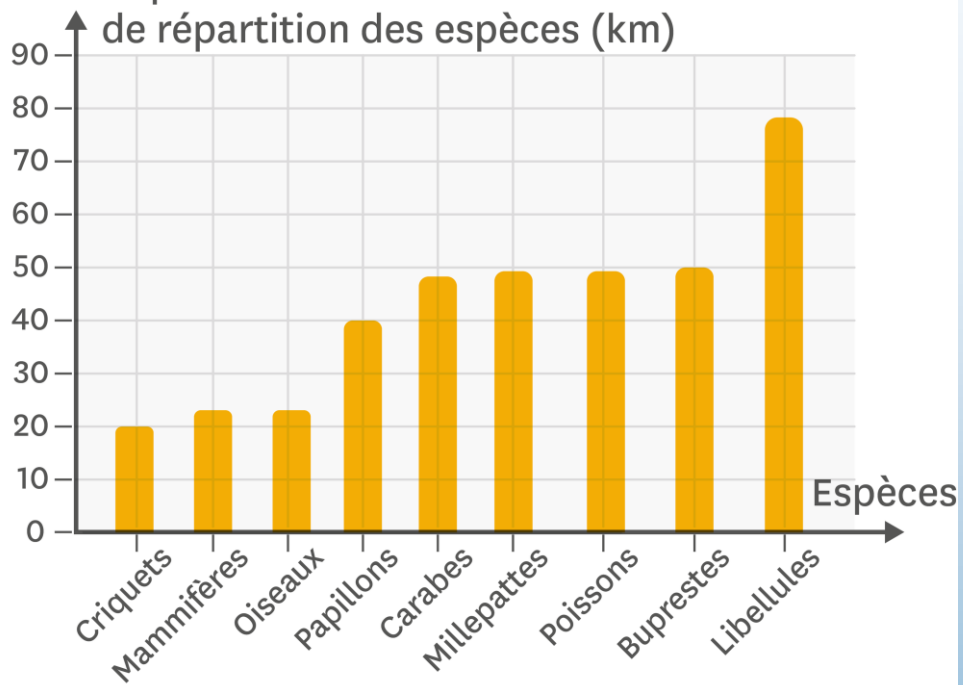


Les chenilles de phalène s'adaptent à la précocité du printemps en se développant plus rapidement. Lorsque les poussins éclosent, la nourriture est moins abondante, ils ont donc moins de chances de survie. Ces chenilles auront moins de prédateurs et s'attaqueront plus facilement aux chênes.

le réchauffement climatique peut donc entrainer des décalages phénologiques qui peuvent perturber les écosystèmes. Difficile de prévoir toutes les conséquences qui en découlent.

Les espèces modifient leur aire de répartition

Déplacement vers le nord des aires de répartition des espèces (km)



En moyenne, les espèces animales terrestres migrent vers le nord de 17 km par décennie et les espèces marines de 72 km.



Libellule empereur
Anax imperator

Avec le réchauffement climatique, son aire de répartition s'étend vers le nord de l'Europe.



Bouleversement des écosystèmes : les récifs coralliens



Les récifs coralliens abritent 25% de la vie marine de notre planète. Près de deux millions d'espèces différentes vivent dans, sur et autour des récifs du monde. C'est là que grandissent un quart des poissons de nos océans.



La hausse des températures :
entraîne un blanchiment qui perturbe la croissance et l'alimentation des coraux.

L'acidification des océans :
la baisse du pH est causée par l'absorption du dioxyde de carbone présent dans l'atmosphère. Cela réduit la faculté des coraux à fabriquer leurs squelettes calcaires, les rendant beaucoup plus vulnérables.

les récifs coralliens du monde entier sont menacés de disparaître complètement d'ici 2050 si les émissions de carbone ne diminuent pas suffisamment.

Espèces envahissantes : quelques exemples

L'augmentation des températures favorise les espèces thermophiles.

Moustique tigre



Installé depuis 2004 dans le sud de la France, le moustique tigre est en pleine expansion. Vecteur potentiel des virus de la dengue, du chikungunya et du zika.

Chenille processionnaire



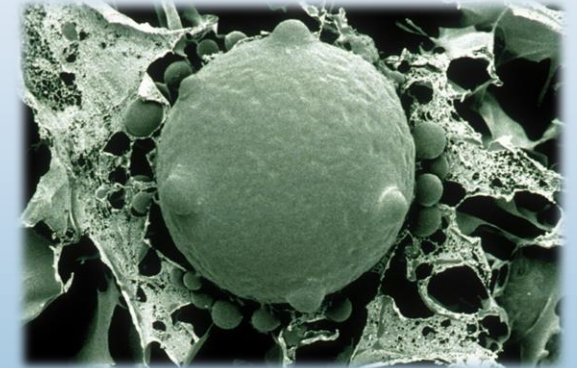
Avancée vers le Nord et en altitude de plus en plus importante. Terrible ravageur des forêts de Pins en France.

Miconia calvenscens



Appelé « cancer vert » à Tahiti. Plante envahissante qui accroît le risque de glissements de terrain.

Batrachochytrium dendrobatidis



Ce champignon aurait contribué à une extinction massive d'espèces d'amphibiens.



Espèces menacées : quelques exemples



Ours polaire



Il a besoin de la banquise pour chasser sa nourriture et pour se reposer. L'ours blanc pourrait disparaître avant la fin du siècle.

Tortue marine



La montée des eaux réduit les surfaces de plages. Or, c'est la zone où les femelles viennent pondre.

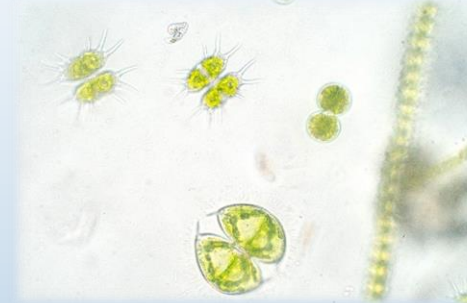
La hausse des températures rend le sable plus chaud et les petits qui arrivent à éclore sont surtout des femelles. Sans mâle, l'espèce pourrait bien s'éteindre.

Liwi rouge



Ce petit oiseau endémique de l'île d'Hawaï voit sa population baisser depuis des années à cause, entre autre, des maladies transmises par le moustique qui prolifère.

Phytoplancton



Le phytoplancton, élément essentiel à l'équilibre des océans serait en train de disparaître : en cause le réchauffement de l'eau. Depuis 1950, la quantité totale de phytoplancton aurait subi une réduction de 40%.

Panicaut vivipare



Victime de la disparition des milieux humides, cette espèce végétale risque de disparaître définitivement d'ici une dizaine d'années.



4. Et moi, que puis-je faire ?

Teste tes habitudes en répondant au questionnaire qui se trouve à l'adresse suivante :

<https://www.oce.global/animations/CarbonFootprint-final/footprint.html>

A. Quelle est ta production de CO₂ en une année ?



..... kg



B. Cite 3 propositions que l'Homme pourrait mettre en place pour limiter cette perte des espèces ?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

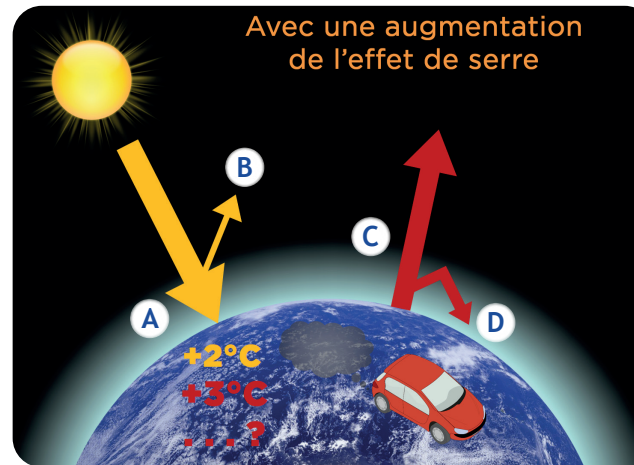
C. Personnellement, je m'engage à...

.....

.....

Livret d'accompagnement

1. À quoi est dû le réchauffement climatique actuel ?



Écris la lettre correspondant à l'action décrite :

- L'énergie en provenance du Soleil traverse l'atmosphère.
- Les gaz à effet de serre retiennent une plus grande partie de la chaleur.
- La surface de la Terre est réchauffée et renvoie la chaleur vers l'espace.
- Une partie de l'énergie est renvoyée vers l'espace.

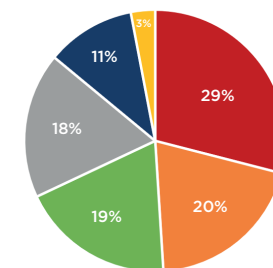
Quels sont les 3 principaux secteurs émetteurs de CO₂ ?

.....

.....

.....

Répartition des émissions de CO₂ en France



- Transports
- Bâtiments résidentiels / tertiaires
- Agriculture / sylviculture
- Industries manufacturières
- Transformation de l'énergie
- Déchets



2. En quoi le réchauffement climatique affecte-t-il la biodiversité ?

Quelles sont les conséquences du réchauffement climatique sur les espèces ?

.....

.....

.....

Comment les espèces peuvent-elles survivre ?

- En tuant d'autres espèces
- En changeant leurs habitudes
- En absorbant plus d'eau
- En mangeant moins
- En se déplaçant vers le nord
- En se rapprochant de l'Homme

Trouve 3 espèces (dont un végétal) qui risquent de disparaître :

.....

.....

.....

Trouve 3 espèces (dont un végétal) qui risquent de devenir envahissantes :

.....

.....

.....

3. Espèce menacée ou envahissante ?

Nom de l'espèce en danger :

Photo de l'espèce :



Pourquoi l'espèce est-elle en danger ?

.....

.....



Nom de l'espèce envahissante :

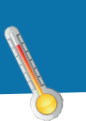
Photo de l'espèce :



Pourquoi l'espèce est-elle envahissante ?

.....

.....



4. Et moi, que puis-je faire ?

Teste tes habitudes en répondant au questionnaire qui se trouve à l'adresse suivante :

<https://www.oce.global/animations/CarbonFootprint-final/footprint.html>

A. Quelle est ta production de CO₂ en une année ?



..... kg



B. Cite 3 propositions que l'Homme pourrait mettre en place pour limiter cette perte des espèces ?

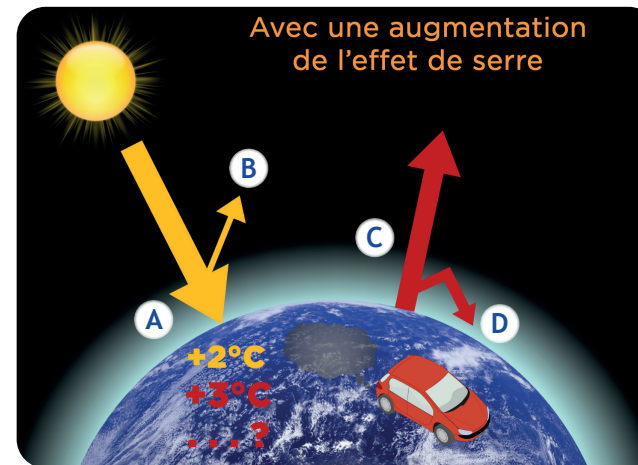
- Réduire les trajets automobiles en utilisant par exemple les transports en commun, le vélo ou les déplacements à pied.
- Réduire la production et l'utilisation des emballages.
- Consommer des denrées produites localement.
- Limiter sa consommation de viande.
- Adopter une conduite économique.
- Arrêter la déforestation.
- Préserver des zones de nature sauvages.
- Limiter l'étalement de l'urbanisation.

C. Personnellement, je m'engage à...

- Dès que c'est possible, me déplacer à pied ou à vélo.
- Consommer des denrées produites localement.
- Limiter sa consommation de viande.

Livret d'accompagnement

1. À quoi est dû le réchauffement climatique actuel ?



Écris la lettre correspondant à l'action décrite :

- A** L'énergie en provenance du Soleil traverse l'atmosphère.
- D** Les gaz à effet de serre retiennent une plus grande partie de la chaleur.
- C** La surface de la Terre est réchauffée et renvoie la chaleur vers l'espace.
- B** Une partie de l'énergie est renvoyée vers l'espace.

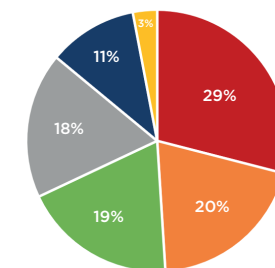
Répartition des émissions de CO₂ en France

Quels sont les 3 principaux secteurs émetteurs de CO₂ ?

les transports

les bâtiments résidentiels

l'agriculture



- Transports
- Bâtiments résidentiels / tertiaires
- Agriculture / sylviculture
- Industries manufacturières
- Transformation de l'énergie
- Déchets



2. En quoi le réchauffement climatique affecte-t-il la biodiversité ?

Quelles sont les conséquences du réchauffement climatique sur les espèces ?

Le réchauffement climatique peut impacter grandement certaines espèces. L'excès de chaleur peut les tuer (corail), parfois elles ne trouvent plus assez de nourriture ou d'eau dans leur écosystème (désertification). Leur habitat peut également disparaître (montée des eaux...). De nouvelles maladies peuvent les affecter. D'autres fois elles sont menacées par la présence de nouvelles espèces dans leur milieu. En effet, le réchauffement climatique permet à quelques espèces de proliférer et de devenir envahissantes.

Comment les espèces peuvent-elles survivre ?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> En tuant d'autres espèces | <input type="checkbox"/> En mangeant moins |
| <input checked="" type="checkbox"/> En changeant leurs habitudes | <input checked="" type="checkbox"/> En se déplaçant vers le nord |
| <input type="checkbox"/> En absorbant plus d'eau | <input type="checkbox"/> En se rapprochant de l'Homme |

Trouve 3 espèces (dont un végétal) qui risquent de disparaître :

L'ours polaire, le manchot Adélie, le faux dragonnier... la liste est hélas très longue.

Pour en savoir plus, il est possible de suivre les liens suivants :

[lien 1](#)

[lien 2](#)

Trouve 3 espèces (dont un végétal) qui risquent de devenir envahissantes :

La fourmi d'Argentine, le moustique tigre, la jacinthe d'eau, la berce du Caucase...

3. Espèce menacée ou envahissante ?

Nom de l'espèce en danger : le renard polaire

Photo de l'espèce :



Pourquoi l'espèce est-elle en danger ?

Cette espèce endémique de l'Arctique est parfaitement adaptée à la vie à ces latitudes. Elle peut survivre jusqu'à -50 degrés. Le problème c'est qu'avec le réchauffement climatique, son cousin le renard roux commence à empiéter sur son territoire. Étant plus robuste que le renard Arctique et se nourrissant des mêmes proies, il pourrait conduire à sa disparition en l'affamant ou en lui transmettant des agents pathogènes.

Nom de l'espèce envahissante : la fourmi d'Argentine

Photo de l'espèce :



Pourquoi l'espèce est-elle envahissante ?

La fourmi d'Argentine coopère avec toutes les autres fourmilières de son espèce et forme des super-colonies : l'une d'elles va de l'Espagne à la Grèce en passant par le sud de la France. Ces fourmis exterminent également toutes les autres fourmis qui ont le malheur de se trouver sur leur chemin. Durant ces dernières années, à cause du réchauffement, ses populations se dispersent partout et menacent de conquérir le monde.



Crédits iconographiques

- Logo ours polaire et manchot** (pp. 1-27) : © Pretty Vectors / [Shutterstock.com](#)
- Thermomètre** (pp. 1-27) : © Yuriy Vlasenko / [Shutterstock.com](#)
- Ours polaire** (p. 7) ([original](#) modifié : photo recadrée et incrustation de logos) : Ansgar Walk / [CC BY-SA 3.0](#)
- Lac asséché** (p. 8) : Piyaset / [Shutterstock.com](#)
- Carte dernière glaciation** (p. 9) : [Ulamm](#) / [CC BY-SA 3.0](#) | Source : [Wikimedia Commons](#)
- Grphe températures** (p. 9) : NASA [Goddard Institute for Space Studies](#) | Source : [Wikimedia Commons](#)
- Soleil** (pp. 10-12, 23, 25) : © snyGGG / [Fotolia.com](#)
- Terre** (pp. 10-12, 23, 25) ([original](#) modifié : image tronquée, ajout d'un dégradé représentant l'atmosphère) : [NASA - Visible Earth](#) | Image du centre de vol spatial Goddard par Reto Stöckli (surface terrestre, eau peu profonde, nuages) - Améliorations de Robert Simmon (couleur de l'océan, composition, globes 3D, animation) - Données et support technique : MODIS Groupe Terre ; MODIS Équipe de support des données scientifiques ; MODIS Groupe Atmosphère ; MODIS Groupe Océan - Données supplémentaires : Centre de données USGS EROS (topographie) ; Centre de terrain de télédétection terrestre USGS (Antarctique) ; Programme de satellites météorologiques de défense (lumières de la ville)
- Voiture rouge** (pp. 12, 23, 25) : [openclipart.org](#) / Domaine public
- Schéma causes émissions GES** (p. 13) : Manon FONTENAY - [ADEME](#) / Domaine public | Source : [Wikimedia Commons](#)
- Avion à réaction** (p. 13) : © MicroOne / [Shutterstock.com](#)
- Baignoire** (p. 13) : © vectortatu / [Shutterstock.com](#)
- Usine** (p. 13) : © Designer things / [Shutterstock.com](#)
- 4x4** (p. 13) : © vectorlab2D / [Shutterstock.com](#)
- Bâtiment** (p. 13) : © denisik11 / [Shutterstock.com](#)
- Ordinateur** (p. 13) : © ST.art / [Shutterstock.com](#)
- Ampoule** (p. 13) : © Blue Flourishes / [Shutterstock.com](#)
- Camion** (p. 13) : © vectorlab2D / [Shutterstock.com](#)
- Déforestation** (p. 13) : © Julia_Orlova / [Shutterstock.com](#)
- Tracteur** (p. 13) : © Hennadii H / [Shutterstock.com](#)
- Radiateur** (p. 13) : © Macrovector / [Shutterstock.com](#)
- Fonte permafrost** (p. 14) : © Andrey Mihaylov / [Shutterstock.com](#)
- Incendie** (p. 14) : © yelantsev / [Shutterstock.com](#)
- Montée du niveau de la mer** (p. 14) : © Realest Nature / [Shutterstock.com](#)
- Palmier dans la tempête** (p. 14) : © victor zastol'skiy / [Shutterstock.com](#)
- Fonte des glaciers** (p. 14) : © Bernhard Staehli / [Shutterstock.com](#)
- Coraux blanchis** (p. 14) : © Chatuphon Neelasri / [Shutterstock.com](#)
- Désertification** (p. 14) : © ArCaLu / [Shutterstock.com](#)
- Biodiversité sous-marine** (p. 15) : © Vlad61 / [Shutterstock.com](#)
- Rouge-gorge** (p. 17) : © Steve Horsley / [Shutterstock.com](#)
- Thècle de l'orme** (p. 17) : © Vitalii Hulai / [Shutterstock.com](#)
- Faux dragonnier** (p. 17) : © Grobler du Preez / [Shutterstock.com](#)
- Cycle de reproduction de la mésange** (p. 18) : © CREA | Source : [fondation-lamap.org](#)
- Schémas des étages alpins** (p. 19) : © éditions [lelivrescolaire.fr](#)
- Libellule empereur** (p. 19) : © iliuta goean / [Shutterstock.com](#)
- Biodiversité sous-marine** (p. 20) : © Solarisys / [Shutterstock.com](#)
- Coraux blanchis** (p. 20) ([original](#) modifié : bords floutés) : © [Elapied](#) / [CC BY-SA 2.0 FR](#)
- Moustique tigre** (p. 21) : © sydeen / [Shutterstock.com](#)
- Chenilles processionnaires** (p. 21) : © Dennis van de Water / [Shutterstock.com](#)
- Miconia calvescens** (p. 21) ([original](#) modifié : bords floutés) : [Forest & Kim Starr](#) / [CC BY 3.0](#)
- Batrachochytrium dendrobatidis** (p. 21) ([original](#) modifié : photo recadrée, bords floutés) : Dr Alex Hyatt, [CSIRO Livestock Industries' Australian Animal Health Laboratory \(AAHL\)](#) / [CC BY 3.0](#)
- Ours polaires** (p. 22) : © Alexey Seafarer / [Shutterstock.com](#)
- Tortue marine** (p. 22) : © Laverne Nash / [Shutterstock.com](#)
- Liwi rouge** (p. 22) ([original](#) modifié : bords floutés) : [HarmonyonPlanetEarth](#) / [CC BY 2.0](#)
- Phytoplancton** (p. 22) : © Choksawatdikorn / [Shutterstock.com](#)
- Panicaut vivipare** (p. 22) ([original](#) modifié : bords floutés) : [El Funcionario](#) / [CC BY-SA 4.0](#)
- Enfants qui courent** (pp. 23, 25) : © brgfx / [Fotolia.com](#)
- Renard polaire** (p. 26) : © Jim Cumming / [Shutterstock.com](#)
- Fourmi d'Argentine** (p. 26) : © Javier Chiavone / [Shutterstock.com](#)