



LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

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. Elles représentent un risque majeur pour les personnes vulnérables, y compris les enfants. 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, et 10 à 25 jours de canicule.

La cour de récréation face à ces enjeux

Les cours des équipements scolaires ont été identifiées comme des leviers potentiels face à ce risque : elles représentent plus de 70 hectares de surface à Paris et sont réparties de manière homogène sur le territoire. Il est donc prioritaire d'agir pour adapter ces infrastructures aux risques climatiques (canicules, sécheresses, orages violents, crues...).

OBJECTIFS

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

MOTS CLÉS :

changement climatique, atmosphère, climat, météo, effet de serre

RESSOURCES

BIBLIOGRAPHIQUES

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]

NUMÉRIQUES

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-pedagogique-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]

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]

ÉCHANGER ET PARTAGER SUR LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

PRATIQUE associée

+ Météo : relever les paramètres météorologiques : température, pression atmosphérique et précipitation. Les données récoltées peuvent ensuite être le support de différents exercices : statistiques, moyennes, etc.

GRANDE ILLUSTRATION affichée

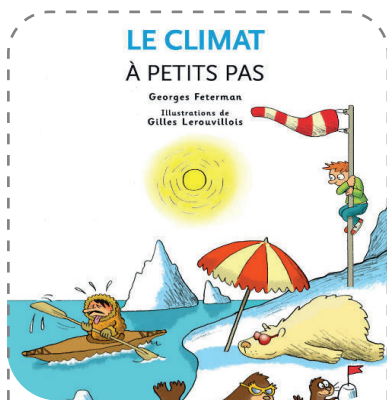
+ Décrire l'illustration, animer une discussion

DÉBAT/ACTUALITÉ

+ Échanger autour du réchauffement climatique

+ Rebondir sur des sujets d'actualité :

- la COP 21 sur le climat
- les marches pour le climat
- l'Accord de Paris suite à la COP 21
- des figures d'adolescents engagés et médiatisés



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 autour des inévitables conséquences économiques et sociales à venir et des bouleversements auxquels seront soumises les générations de demain.



Céleste, ma planète

- + Roman
- + T de Fombelle
- + ed. Gallimard Jeunesse

Dans un futur proche, le narrateur, un jeune garçon délaissé par sa mère, vit dans une ville modelée par d'immenses tours de verre et des nuages de pollution. Il rencontre Céleste, qui lui redonne le goût d'être amoureux. Mais au lendemain de leur rencontre celle-ci disparaît. Lorsqu'il la retrouve, elle est malade, comme la planète dont elle est l'avatar.



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.

À VOIR, À ÉCOUTER, AVEC LES ÉLÈVES

VIDÉOS

C'est quoi le changement climatique ? 1 jour, 1 question, vidéo de 1,42 min coproduite par Milan Presse et France Télévision disponible sur le site France Télévision : <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 1,42 min coproduite par Milan Presse et France Télévision disponible sur le site France Télévision : <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 26,02 min de « C'est pas sorcier » [URL = <https://www.youtube.com/watch?v=KZbcAylQzkl>]

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

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

Le carbone : les sorciers font leur bilan, vidéo de 26,15 min de « C'est pas sorcier » [URL = <https://www.youtube.com/watch?v=OxLZ-LVJO2Y>]

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/>]

SÉANCE : LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Objectif de la séance : découvrir les tenants et aboutissants globaux du changement climatique, comprendre et expérimenter l'effet de serre, se familiariser avec les notions de climat et de météo.

- 2 fiches support à projeter ou imprimer
- 1 fiche exercice à imprimer
- 2 fiches expérience

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Fiche support

MA COUR D'ÉCOLE OASIS
PARCOURS COLLÈGE « Adapter ma cour de récréation au changement climatique »

LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

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 réfléchié 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**.

Le changement climatique, QU'EST-CE QUE C'EST ?

Depuis 1850, la température mondiale moyenne à la surface de la Terre a augmenté rapidement. Ce réchauffement de l'atmosphère est exceptionnel par son intensité et touche toutes les régions du monde. Les phénomènes extrêmes (glaces intenses, sécheresses, canicules) se multiplient.

La cause principale de ce changement climatique est l'augmentation de l'effet de serre due aux activités humaines.

ET NOUS LÀ-DEDANS ?

Les activités humaines (transports, industries, habitations, agriculture intensive etc.) produisent de grandes quantités supplémentairement de gaz à effet de serre, notamment du dioxyde de carbone (CO₂), qui amplifient l'effet de serre naturel. La température moyenne augmente alors également. Les effets se font sentir dans toutes les régions du monde.

Agir pour le climat est donc l'affaire de tous !

Introduction du sujet du changement climatique à l'échelle planétaire
Définitions du changement climatique et de l'effet de serre
Schéma du phénomène de l'effet de serre à étudier

LA MÉTÉO ET LE CLIMAT

Fiche support

LA MÉTÉO ET LE CLIMAT - QUELLE DIFFÉRENCE ?

La **météorologie** étudie le temps qu'il fait et le temps prévu, à un instant et 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, il ne fait ni trop chaud ni trop froid, le climat est **tempéré** et comprend 4 saisons différentes.

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 deviendront plus fréquentes.

Le climat des villes évolue fortement avec une augmentation importante du nombre de journées chaudes (température supérieure à 25°C).

La station météo
Elle permet de mesurer le vent, l'humidité, la présence de pluie, l'ensoleillement, la température de l'air et du sol.

Mois	Température max (°C)	Température min (°C)
Jan	4,5	-1,5
Fév	5,5	-0,5
Mars	7,5	1,5
Avr	10,5	4,5
Mai	14,5	8,5
Jun	18,5	12,5
Juillet	21,5	15,5
Août	21,5	15,5
Sept	19,5	13,5
Oct	15,5	9,5
Nov	10,5	4,5
Déc	6,5	0,5

Température moyenne annuelle à Paris

Mois	Température max (°C)	Température min (°C)	Moyenne (°C)
Jan	4,5	-1,5	1,5
Fév	5,5	-0,5	2,5
Mars	7,5	1,5	4,5
Avr	10,5	4,5	7,5
Mai	14,5	8,5	11,5
Jun	18,5	12,5	15,5
Juillet	21,5	15,5	18,5
Août	21,5	15,5	18,5
Sept	19,5	13,5	16,5
Oct	15,5	9,5	12,5
Nov	10,5	4,5	7,5
Déc	6,5	0,5	3,5

Trouve et entoure les 7 années les plus chaudes depuis 1873. Comment sont-elles réparties ? Que penses-tu en conclure ?

Définitions de météo et de climat
Activité sur les températures les plus chaudes observées
Conséquences du changement climatique dans le monde
Corrigé
2018, 2017, 2015, 2014, 2011, 2003, 1999, 1994, 1990 : toutes se trouvent parmi les 30 dernières années.
La température moyenne annuelle en France augmente et les années « chaudes », auparavant exceptionnelles, deviennent plus fréquentes.
Voir QUIZ en annexe

L'EFFET DE SERRE, PHÉNOMÈNE NATUREL OU ANTHROPIQUE ?

Fiche exercice

L'EFFET DE SERRE, PHÉNOMÈNE NATUREL OU ANTHROPIQUE ?

L'effet de serre naturel, QU'EST-CE QUE C'EST ?

L'effet de serre « naturel » est un **phénomène thermique naturel**. Il est indispensable à la vie sur Terre car il permet de maintenir une température moyenne de 15°C. Sans lui, il ferait -18°C !

En s'appuyant sur tes connaissances, légende les quatre étapes du dessin ci-dessous.

1. Rayons du soleil arrivant sur la Terre.
2. Rayons absorbés et réémis en infrarouge.
3. Rayons évacués vers l'espace.
4. Rayons emprisonnés par l'effet de serre.

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 **CO₂** (73%), le méthane (20%) et les **gaz fluorés** (7%). Ces gaz sont stockés dans l'atmosphère et renforcent le phénomène naturel de l'effet de serre.

C'est ce que l'on appelle **l'effet de serre additionnel ou anthropique**.

En observant les différences entre ces deux dessins, liste trois activités humaines qui, selon toi, produisent du gaz carbonique CO₂.

Connais-tu d'autres secteurs d'activités producteurs de gaz à effet de serre ?

Notions d'effet de serre naturel et anthropique

Schémas de l'effet de serre naturel et amplifié à une échelle de proximité

Corrigé

1. Rayons ayant traversé l'atmosphère
 2. Rayons absorbés et réémis en infrarouge
 3. Rayons évacués vers l'espace
 4. Rayons emprisonnés par l'effet de serre
- Activités humaines sur le schéma : transport, industrie, construction etc.
- Autres : agriculture et élevage intensifs, déforestation, artificialisation des sols, etc.

L'EFFET DE SERRE, J'EXPÉRIMENTE !

Fiche expérience

L'EFFET DE SERRE, J'EXPÉRIMENTE !

Voici une expérience qui permet de se rendre compte de l'impact de l'effet de serre naturel ou additionnel (anthropique) sur la température.

Étape 1

Mets de la terre au fond des trois pots et un thermomètre dans chacun. Place du bicarbonate dans un petit récipient et installe-le dans l'un des pots.

Étape 2

Si t'y a pas assez de soleil, place les trois bocaux à égale distance d'une lampe allumée.

Étape 3

Laisse le premier pot ouvert. Ferme le deuxième avec du film plastique et un élastique. Ajoute rapidement du vinaigre sur le bicarbonate avant de fermer le troisième pot de la même manière. Lance le chronomètre.

Étape 4

Inscris dans le tableau, la température indiquée par les trois thermomètres aux divers moments.

Temps	Appareil	Température	Appareil	Température	Appareil	Température
0 min						
2 min						
4 min						
6 min						

À ton avis, y a-t-il une différence de température à l'intérieur des trois pots ? Pourquoi ?

L'EFFET DE SERRE, J'EXPÉRIMENTE !

Voici une expérience qui permet de se rendre compte de l'impact de l'effet de serre naturel ou additionnel (anthropique) sur la température.

Étape 1

Mets de la terre au fond des trois pots et un thermomètre dans chacun. Place du bicarbonate dans un petit récipient et installe-le dans l'un des pots.

Étape 2

Si t'y a pas assez de soleil, place les trois bocaux à égale distance d'une lampe allumée.

Étape 3

Laisse le premier pot ouvert. Ferme le deuxième avec du film plastique et un élastique. Ajoute rapidement du vinaigre sur le bicarbonate avant de fermer le troisième pot de la même manière. Lance le chronomètre.

Étape 4

Inscris dans le tableau, la température indiquée par les trois thermomètres aux divers moments.

Temps	Appareil	Température	Appareil	Température	Appareil	Température
0 min						
2 min						
4 min						
6 min						

À ton avis, y a-t-il une différence de température à l'intérieur des trois pots ? Pourquoi ?

Expérience sur l'effet de serre

Matériel détaillé sur la fiche expérience

Corrigé

Oui, il y a une différence de température entre les trois bocaux. Le film alimentaire sur les bocaux fermés joue le rôle des gaz à effet de serre de l'atmosphère, il emprisonne les rayons du Soleil et augmente la chaleur retenue à la surface de la terre. Le bicarbonate et le vinaigre contenus dans le petit récipient forment une réaction chimique qui émet du CO₂ (gaz à effet de serre) et cela amplifie et accélère le réchauffement de la Terre.

LA FONTE DES GLACES, J'EXPÉRIMENTE !

Fiche expérience

LA FONTE DES GLACES, J'EXPÉRIMENTE !

Voici une expérience qui permet de faire la différence entre la **banquise immergée**, qui flotte dans l'eau et les **glaciers continentaux émergés**, qui ne sont pas au contact des océans, et leurs impacts sur l'élévation du niveau moyen des océans.

Étape 1

Remplis 2 récipients avec la même quantité d'eau, puis dans l'un place 1 pot avec un fond convexe à l'envers au centre, en veillant à emprisonner de l'eau.

Étape 2

Place autant de glaçons sur le pot convexe du premier récipient et dans l'eau du second.

Étape 3

Indique le niveau de l'eau, laisse fondre les glaçons et observe le niveau de l'eau.

À ton avis, le niveau de l'eau augmente-t-il ? Quels glaçons auront fondus le plus vite ?

La fonte des glaces, QU'EST-CE QUE C'EST ?

En fondant, la glace **immergée** ne contribue pas à l'élévation du niveau des océans alors qu'une glace **émergée** comme celle des **glaciers continentaux** entraîne son augmentation. Contrairement aux glaciers totalement émergés, la fonte de la **banquise** n'a donc pas d'impact sur le niveau des océans. Pour une même masse d'eau, la glace occupe un volume plus important que l'eau liquide. La **densité** de la glace représente 90% de celle de l'eau à l'état liquide. Par ailleurs, le **transfert de chaleur** de la glace avec son milieu (nombre de contact entre les molécules) est plus efficace dans l'eau, plus dense, que dans l'air. La **banquise fine** (quelques mètres) fond plus vite immergée dans l'eau, que les **glaciers continentaux épais** (kilomètres) au contact de l'air.

LA FONTE DES GLACES, J'EXPÉRIMENTE !

Voici une expérience qui permet de faire la différence entre la **banquise immergée**, qui flotte dans l'eau et les **glaciers continentaux émergés**, qui ne sont pas au contact des océans, et leurs impacts sur l'élévation du niveau moyen des océans.

Étape 1

Remplis 2 récipients avec la même quantité d'eau, puis dans l'un place 1 pot avec un fond convexe à l'envers au centre, en veillant à emprisonner de l'eau.

Étape 2

Place autant de glaçons sur le pot convexe du premier récipient et dans l'eau du second.

Étape 3

Indique le niveau de l'eau, laisse fondre les glaçons et observe le niveau de l'eau.

À ton avis, le niveau de l'eau augmente-t-il ? Quels glaçons auront fondus le plus vite ?

La fonte des glaces, QU'EST-CE QUE C'EST ?

En fondant, la glace **immergée** ne contribue pas à l'élévation du niveau des océans alors qu'une glace **émergée** comme celle des **glaciers continentaux** entraîne son augmentation. Contrairement aux glaciers totalement émergés, la fonte de la **banquise** n'a donc pas d'impact sur le niveau des océans. Pour une même masse d'eau, la glace occupe un volume plus important que l'eau liquide. La **densité** de la glace représente 90% de celle de l'eau à l'état liquide. Par ailleurs, le **transfert de chaleur** de la glace avec son milieu (nombre de contact entre les molécules) est plus efficace dans l'eau, plus dense, que dans l'air. La **banquise fine** (quelques mètres) fond plus vite immergée dans l'eau, que les **glaciers continentaux épais** (kilomètres) au contact de l'air.

Expérience sur la fonte des glaces

Matériel détaillé sur la fiche expérience

Corrigé

Le niveau de l'eau augmente dans le cas où les glaçons sont émergés. Il n'augmente pas dans le cas où les glaçons sont immergés. Les glaçons immergés fondent plus vite que les glaçons hors de l'eau.

Les protocoles proposés peuvent être analysés et discutés pour identifier d'éventuels défauts et suggérer des pistes d'amélioration.

ANNEXE ACTIVITÉS 1

QUIZ : tester ses connaissances

1. Météorologie et climat, c'est la même chose.

VRAI ou FAUX ?

1. Réponse : 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 ?

2. Réponse : VRAI

Le 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 (« petit âge glaciaire »).

3. L'effet de serre est un mécanisme naturel du climat.

VRAI ou FAUX ?

3. Réponse : 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 ?

4. Réponse : VRAI

Le dioxyde de carbone (CO₂) 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. Est-ce que l'effet de serre est dangereux pour l'Homme ?

- Il est très dangereux
- Il est indispensable à la vie sur Terre
- On pourrait s'en passer

6. Le changement climatique n'est pas encore visible.

VRAI ou FAUX ?

7. Le réchauffement climatique récent est une conséquence des activités humaines.

VRAI ou FAUX ?

8. Les impacts du changement climatique concernent seulement quelques régions du monde.

VRAI ou FAUX

5. Réponse : il est indispensable à la vie sur Terre

C'est un phénomène naturel et bénéfique car il maintient une température moyenne de 15°C. Sans lui, la température moyenne de la surface de la Terre avoisinerait -18°C, interdisant toute forme de vie. La Terre serait une planète gelée. **Ce n'est pas l'effet de serre, mais son augmentation qui est néfaste.**

6. Réponse : 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 de certaines espèces animales et végétales qui conduit au déclin de la biodiversité.

7. Réponse : 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.

8. Réponse : 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 événements extrêmes (vagues de chaleur, submersions marines, sécheresses des sols, etc.)
- Disparition d'espèces animales et végétales
- Baisse des productions agricoles
- Risques pour la santé

ANNEXE ACTIVITÉS 2

CONSTRUCTION d'un four solaire simplifié

Cette réalisation simple permet d'étudier les phénomènes d'effet de serre, d'effet de corps noir, de réflexion,...

Le four solaire est une réalisation très utile. Elle permet de concocter des plats sans émettre de gaz à effet de serre ! Seule la puissance du soleil sera utile pour cuire l'eau ou les aliments. Il faut veiller à orienter et incliner correctement le four en direction du soleil pour obtenir une chaleur suffisante pour la cuisson. Un four en boîtier avec un réflecteur atteint généralement une température maximale de 150°C !

Petite HISTOIRE de la cuisson solaire

L'utilisation de miroirs incurvés permettant de **concentrer les rayons du soleil afin de récupérer son énergie** était une technique connue depuis longtemps par les Grecs, les Romains et les Chinois. Au XVIe siècle, le développement de verre et le goût des pays du nord pour les fruits exotiques poussant sous des températures élevées ont conduit à l'utilisation de serre permettant de cultiver ces produits. **On utilise alors l'effet de serre ou piège à chaleur solaire.**

Au XVIIIe siècle, Horace de Saussure, scientifique suisse, **construit un appareil appelé «boîte chaude»** permettant de mesurer le pouvoir calorifique du soleil. C'était une boîte vitrée tapissée de liège dont le fond était noir. C'est l'ancêtre du four solaire.

Dans les années 50, une scientifique Américaine d'origine hongroise, Maria Telkes, connue pour son invention du distillateur solaire et du premier système de chauffage solaire conçu pour des habitations, conçoit et expérimente des fours solaires simples et à bas coûts pouvant être adaptés à une utilisation par des personnes vivant sous toutes les latitudes. **Cette inventrice prolifique, surnommée « la reine du soleil »** est une pionnière de l'utilisation de l'énergie solaire.

Aujourd'hui il existe différents types de fours solaires (en parabole, en boîte, en tube...). Le four solaire peut être utilisé, même en France, en remplacement des four électriques et à gaz et réduire ainsi l'utilisation d'énergie fossile et le rejet de CO₂.

Matériel

Coût du matériel : environ 3€ par maquette

- Une grande boîte en carton (à chaussures)
- Un bocal en verre (qui entre dans la boîte)
- De la peinture noire et blanche (gouache)
- Un pinceau
- Une règle
- Des ciseaux
- Un rouleau de scotch
- Un rouleau d'aluminium
- Une plaque de polystyrène de 1cm d'épaisseur
- Une feuille de plastique rigide transparente
- Un thermomètre à sonde pour observer l'augmentation de la température

EXPÉRIENCES en plusieurs groupes de travail

Pour tous les groupes :

- Recouvrir chaque face intérieure (sauf le couvercle) de la boîte de polystyrène puis d'aluminium
- Suivre le protocole propre à chaque groupe afin de mettre en évidence les paramètres
- Installer la sonde et placer la boîte et son contenu au soleil
- Relever la température toutes les 15 minutes pendant 1h

Groupe 1 : le témoin - une simple boîte isolée

Boîte à chaussure isolée et sans bocal à l'intérieur

Groupe 2 « un bocal blanc dans une boîte »

Boîte à chaussure isolée, bocal peint en blanc

- Peindre le bocal en blanc et le laisser sécher

Groupe 3 « un bocal noir dans une boîte »

Boîte à chaussure isolée, bocal peint en noir

- Peindre le bocal en noir et le laisser sécher

Groupe 4 « la boîte chaude d'Horace de Saussure »

Boîte à chaussure isolée, bocal peint en noir, avec plaque de plastique rigide

- Tracer un cadre sur le couvercle de la boîte à 2cm de chaque bord
- Découper l'intérieur du couvercle sur le cadre tracé précédemment
- Scotcher ou coller la plaque de plastique rigide transparente

Groupe 5 « le four solaire de Maria Telkes »

Boîte à chaussure isolée, bocal peint en noir, avec plaque et réflecteurs

- Découper la chute de carton du cadre du couvercle en deux parties
- Les recouvrir d'aluminium et les placer de part et d'autre du cadre

En conclusion :

Quel paramètre permet d'augmenter la température ?

Maintenant que tu connais le four qui concentre le mieux les rayons et conserve le mieux la chaleur, essaie de faire fondre du chocolat sur un biscuit ou de faire bouillir de l'eau.

Le four solaire peut être fabriqué avec les matériaux de récupération à disposition : une boîte à pizza, une boîte à chaussures, un pot à yaourt en verre etc.

D'autres groupes peuvent faire varier d'autres paramètres : la taille des boîtes, la taille du cadre dans le couvercle, l'épaisseur et la matérialité des isolants, l'inclinaison des réflecteurs, du dispositif etc. L'essentiel est de respecter un protocole faisant varier seulement un unique paramètre à la fois afin de toujours conserver un four témoin.

temps en °C	groupe 1	groupe 2	groupe 3	groupe 4	groupe 5
0 min					
15 min					
30 min					
45 min					
60 min					