

Atelier découverte

LES CHANGEMENTS CLIMATIQUES, ÇA BAIGNE ?



Durée : de 45 minutes à 1h30

Constat :

Les activités humaines ne sont pas toutes sans conséquences sur notre environnement. L'utilisation des ressources énergétiques dites "fossiles" (pétrole, gaz naturel, charbon) est source d'émissions de gaz à effet de serre (GES). Cette production de gaz entraîne des modifications du climat mais aussi de notre environnement. De quelle manière ?

Transition-débat :

Comment peut-on limiter dans notre quotidien l'émission des GES ? Quelles sont les pistes et les solutions qui sont à notre portée ? Est-il possible d'agir dans la vie de tous les jours ?

Act
1

SOS - ATMOSPHÈRE DÉRANGÉE ! - 20MIN

Cette activité s'appuie tout d'abord sur un poster permettant de découvrir les différents types d'activités (humaines ou non) émettant des GES dans l'atmosphère. Puis, dans un second temps, elle propose de lister à l'aide de visuels numériques les conséquences que peuvent entraîner ces gaz sur le climat et la planète, à savoir des changements climatiques à grande échelle.

Transition vers l'activité 2. De manière globale, nos émissions de GES impactent le climat, avec de nombreuses conséquences.

Découvrons un exemple spécifique : l'impact de l'augmentation de la température du globe sur les océans.

Act
2

ÇA BAIGNE ! - 15MIN

L'augmentation de la température de la planète provoque une élévation du niveau des océans. En effet, les glaciers fondent ! Mais le phénomène est-il aussi simple ? En premier lieu, il s'agit de voir comment la glace réagit face à ce phénomène au niveau des pôles, puis de découvrir certains effets directs sur les océans.

Transition vers l'activité 3. Ainsi, l'émission de GES liée aux activités humaines est à l'origine de nombreuses conséquences.

Que peut-on faire pour changer la situation ? Comment peut-on agir, en tant que citoyens ou en tant que collectif, pour réduire l'impact de ces activités ?

Act
3

QUESTION TRANSITION - 15MIN

« QUE PRÉFÈRES-TU POUR TON GOÛTER ET POURQUOI ? »

Ce débat mouvant amène chaque participant à choisir entre une confiture de fraise de Bretagne et un pot de pâte à tartiner à base de noisettes pour son goûter et à expliquer son choix. En regardant la liste des ingrédients, cela permet de discuter du pour et du contre de ces produits en termes d'origine, de mode de production, de transport, de transformation, de composition... et de faire le lien avec les émissions de GES dans l'atmosphère. Ceci permet d'interroger les participants sur leurs choix de consommation.

CONCLUSION GÉNÉRALE - 2MIN

À travers ces différentes activités, on s'aperçoit que l'activité humaine entraîne depuis la révolution industrielle de fortes modifications sur notre environnement. Cela implique des bouleversements importants sur la biodiversité, le climat, la disponibilité des ressources...

Un certain nombre de mesures d'adaptation sont envisageables pour atténuer les effets du changement climatique. Il semble évident que les pays développés auront des possibilités d'adaptation supérieures à celles des pays qui le sont moins. Il faut donc s'attendre à ce que le déséquilibre Nord/Sud s'en trouve accentué, avec l'apparition d'une nouvelle classe de réfugiés : les réfugiés climatiques.

Pour lutter contre les changements climatiques et ses nombreuses conséquences, des changements doivent se mettre en place dès maintenant et à tous les niveaux, que ce soit par des actions individuelles ou collectives. Si on veut préserver notre planète et favoriser l'épanouissement des futures générations, il devient urgent de commencer ce qu'on appelle aujourd'hui une transition écologique vers une autre manière de consommer, de produire, de partager et d'utiliser les ressources naturelles, afin de réduire les pollutions, notamment pour le climat, et d'améliorer la gestion de nos déchets.



SOS - ATMOSPHÈRE DÉRANGÉE ! - 20MIN



Lieu : Intérieur / Extérieur

Objectifs de l'activité :

- identifier ce qui est à l'origine de l'accumulation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, donc des changements climatiques ;
- découvrir quelques conséquences de l'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Introduction :

Depuis 150 ans, suite à la révolution industrielle, les fortes augmentations des activités humaines, en émettant des gaz, modifient la composition de l'atmosphère. **Quels sont les lieux de production de ces gaz ? Ces gaz sont-ils sans effet sur le climat ?**

Matériel :

- poster A1 "Bassin versant"
- 20 perles plates
- tablettes numériques contenant les photos "Changements climatiques"

ÉTAPE 1 : D'OU VIENNENT LES GAZ ?

Protocole :

Observer en détail le poster "Bassin versant" et positionner une perle à chaque endroit où du gaz est émis dans l'atmosphère.

Explications :

Ce poster - à caractère non exhaustif - permet de lancer une première discussion pour recenser les différentes sources de production de gaz à effet de serre (GES) dans l'atmosphère. On peut, à ce sujet, aborder différentes pistes :

- distinction entre les milieux ruraux et urbains : **quelles sont les actions humaines sur ces environnements ?**
- productions de gaz accompagnées de fumée ou non ;
- distinction entre les gaz produits par les activités humaines et ceux issus du milieu naturel.

Voici différents lieux d'émission de gaz que l'on peut identifier sur le poster :

LIEUX D'ÉMISSION DE GAZ	GAZ MAJORITAIREMENT PRODUITS (EN ROUGE, CE SONT LES GES)
Cheminées des habitations : combustion de bois et de charbon (chauffage)	Dioxyde de carbone (CO ₂), oxydes d'azote (NO, N ₂ O, NO ₂), vapeur d'eau (H ₂ O), dioxyde de soufre (SO ₂)
Voiture : gaz d'échappement, combustible fossile dérivé du pétrole (essence, gazole)	Dioxyde de carbone (CO ₂), oxydes d'azote (NO, N ₂ O, NO ₂), vapeur d'eau (H ₂ O), dioxyde de soufre (SO ₂)
Voiture : climatisation (fuites du circuit de refroidissement)	Gaz fluorés (HFC)
Bombe aérosol (décharge)	Gaz fluorés (HFC), hydrocarbures
Réfrigérateur (décharge) : fuites du circuit de refroidissement	Gaz fluorés (HFC)
Agriculture : épandage d'engrais azoté	Oxydes d'azote (NO, N ₂ O, NO ₂)
Décharge en plein air ; Usine d'incinération	Méthane (CH ₄) ; Dioxine
Élevage : activité digestive	Méthane (CH ₄)
Déboisement par brulis ou feu de cultures	Dioxyde de carbone (CO ₂), oxydes d'azote, vapeur d'eau (H ₂ O)
Centrale nucléaire : refroidissement du combustible par de l'eau (tours aéroréfrigérantes)	Vapeur d'eau (H ₂ O)
Cheminées d'usines et centrales thermiques	Dépend du type d'activité, au moins : dioxyde de carbone (CO ₂), oxydes d'azote (NO, N ₂ O, NO ₂), vapeur d'eau (H ₂ O)
Avion : combustible fossile dérivé du pétrole (kérosène)	Dioxyde de carbone (CO ₂), oxydes d'azote (NO, N ₂ O, NO ₂), vapeur d'eau (H ₂ O), dioxyde de soufre (SO ₂)
Végétaux (biomasse) : respiration et photosynthèse	Dioxyde de carbone (CO ₂) la nuit, dioxygène (O ₂) le jour, vapeur d'eau (H ₂ O)



Parmi les GES dont l'émission a fortement augmenté à cause des activités humaines, on trouve **le méthane (CH₄)** issu de l'élevage de ruminants, des décharges et des fuites lors de l'utilisation du "gaz naturel" et **le dioxyde de carbone (CO₂)**, produit par la combustion du charbon, du gaz naturel et du pétrole.

Certaines émissions de GES sont naturelles (volcans...); d'autres, bien plus nombreuses, sont liées aux activités humaines (transport, chauffage, industrie, élevages, feux...), surtout depuis le début de l'ère industrielle.

ÉTAPE 2 : GAZ ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES

Protocole :

Mettre en place une discussion collective sur les conséquences que peut avoir l'accumulation des GES dans l'atmosphère sur le climat, la planète et sa biodiversité, dont on fait partie. S'aider des quelques photos sur les tablettes numériques pour amorcer la discussion.



Explications :

L'accumulation de GES dans l'atmosphère, du fait des activités humaines, modifie sa composition physico-chimique. Les conséquences sur le climat, la planète et sa biodiversité - dont nous-mêmes - sont nombreuses, et toutes à l'origine des changements climatiques :

- **effet de serre et hausse de la température atmosphérique :**
 - fonte des glaciers des montagnes (risques de chutes de rochers et de glaces, glissements de terrain, hausse du niveau des mers) ;
 - acidification des océans (augmentation du CO₂ dans l'eau : fragilisation des coquilles calcaires et des squelettes externes des organismes marins) ;
- **hausse de la température des océans :**
 - dilatation des océans participant à la hausse du niveau des mers (risques d'inondations) ;
 - fonte des glaces marines ;
 - modification des courants marins ;
 - blanchiment des coraux ;
- **dérèglement climatique :** phénomènes naturels (tempêtes, sécheresse, inondations...);
- **modification des périodes de croissance des plantes et de reproduction des animaux :** floraisons précoces, migration en latitude et altitude des espèces animales et végétales ;
- **altération de la biodiversité** (cf forêts tropicales) **et modification des climats locaux et globaux :** augmentation des moussons, des sécheresses, de la température et de la pluviométrie...

En savoir plus :

Il a fallu des milliards d'années pour que l'atmosphère terrestre devienne ce qu'elle est aujourd'hui. Les gaz à effet de serre présents naturellement (en petite quantité) sont bénéfiques : sans eux, les températures seraient de 30°C environ inférieures à celle que l'on connaît. Or l'augmentation de la proportion de ces gaz dans l'atmosphère, due aux activités humaines, provoque un réchauffement de la planète et un changement mondial du climat à un rythme perturbant pour les humains et les écosystèmes.

L'augmentation de la température moyenne de la Terre est estimée à 0,8°C (à 0,2°C près) depuis un peu plus d'un siècle. Parallèlement, la concentration de CO₂ est passée de 280ppm (280 molécules de CO₂ par million de molécules d'air) en 1850, avant le début de l'ère industrielle, à 400 ppm (400 molécules de CO₂ par million de molécules d'air) aujourd'hui. Et encore, l'atmosphère n'a retenu que la moitié du CO₂ produit par les activités humaines ! L'autre moitié a été absorbée par les océans et les végétaux !

Sources

Adème/AFP. Mallette pédagogique "Un degré de plus"

AFP. Exposition pédagogique "En tête à tête avec la Terre"

Académie des sciences. Livret sur l'environnement 2013. Le changement climatique dû aux activités humaines – Michel Petit. <http://crdp.ac-amiens.fr/edd/index.php/savoirs-sciences/livret-de-l'environnement-partenariat-academie-des-sciences>



ÇA BAIGNE - 15MIN



Lieu : Intérieur / Extérieur

Objectif de l'activité :

- découvrir l'impact de l'augmentation des gaz à effet de serre sur les pôles et les océans du globe.

Introduction :

L'augmentation de la température de l'atmosphère provoque une élévation du niveau des mers et des océans. En effet, les glaciers fondent ! **Mais le phénomène est-il aussi simple ? Et est-ce la seule raison ?**

Matériel :

- 2 glaçons - hors malle
- colorant alimentaire
- sel fin
- 3 verres transparents
- ruban adhésif
- cuve cylindrique
- bouilloire
- eau - hors malle
- module "Dilatation des eaux" (bouteille avec bouchon et tube en verre)
- fiche technique "Utilisation des modules" dans le livret pédagogique

ÉTAPE 1 : QUAND LA GLACE FOND AUX PÔLES !

Protocole :

Poser un glaçon dans un verre rempli d'eau. À l'aide du ruban adhésif, indiquer sur le verre le niveau de l'eau, puis attendre que le glaçon fonde. **Que remarque-t-on ?**



Remplir un nouveau verre d'eau, indiquer le niveau de l'eau, puis tenir un glaçon au-dessus du verre jusqu'à ce qu'il fonde totalement. **Que se passe-t-il ?**

Explications :

Dans la première expérience, le niveau d'eau ne dépasse pas le ruban adhésif une fois que le glaçon a fondu. Le glaçon immergé dans l'eau, en fondant, n'a pas fait monter le niveau de l'eau ! En effet, l'eau est la seule matière à augmenter de volume lorsqu'elle se transforme en glace : ainsi, un glaçon occupera toujours plus de place que la même quantité d'eau liquide (il contient plus de vide). C'est pour cela qu'il flotte. Quand il fond, le volume d'eau qu'il représente diminue et est exactement celui qui était immergé avant la fonte (principe d'Archimède).

Dans la seconde expérience, le niveau d'eau a dépassé celui indiqué par le ruban adhésif. Le glaçon qui n'était pas dans l'eau, en fondant, s'ajoute au volume de l'eau du verre et fait monter le niveau de l'eau.

Ainsi, en Antarctique et au Groenland, les glaces situées sur la terre ferme fondent et s'ajoutent au volume d'eau des océans, participant ainsi à l'élévation du niveau de l'eau. Dans l'océan Arctique, les glaces sont situées dans l'eau : c'est la banquise. Quand elles fondent, elles n'élèvent pas le niveau des océans, mais elles augmentent la température et réduisent la salinité de l'eau de mer localement.

ÉTAPE 2 : HAUT LES EAUX !**Préparation :**

S'aider de la fiche technique "Utilisation des modules" pour réaliser le protocole.

Protocole :

Remplir d'eau la bouteille en verre en chassant bien toutes les bulles. Placer ensuite le bouchon de sorte que le tube soit rempli d'eau de moitié.

Verser dans la cuve cylindrique 2 à 3 cm d'eau bouillante et y placer la bouteille. Observer le niveau d'eau dans le tube.

Que remarque-t-on ?

**Explications :**

Au bout de quelques secondes, on constate que le niveau de l'eau dans le tube augmente : l'eau arrive à ras bord et déborde !

En versant de l'eau très chaude dans la cuve on a réchauffé l'eau contenue dans la bouteille. Si le niveau d'eau dans le tube s'élève, alors que l'on n'a pas ajouté d'eau dans la bouteille, c'est donc que l'eau chauffée a pris plus de place. On dit que l'eau s'est dilatée, elle a augmenté de volume avec la température.

Ainsi, avec le réchauffement climatique, l'eau des mers et des océans se dilate. Cela explique en partie le phénomène de montée du niveau des océans.

En savoir plus :

Depuis un siècle, la température moyenne de la Terre a augmenté d'environ 0,8°C (à 0,2°C près) et le niveau des eaux s'est élevé de 20 à 30 cm. Même si la fonte des glaces de l'Antarctique participe à cette élévation, elle est surtout due à la dilatation thermique des eaux de surface. D'après les chercheurs, il est fortement probable qu'en 2100, l'élévation du niveau des eaux soit d'environ 50cm, ce qui aura de grosses conséquences : submersion et érosion des terres, salinisation des estuaires, hausse des inondations... Ces changements entraîneront des déplacements des populations vivant en bord de mer, parfois à l'échelle d'une nation ! De telles situations ont déjà commencé dans les îles à très faible relief, comme celles de Carteret en Papouasie-Nouvelle Guinée, et menacent fortement les populations des îles de Tuvalu et de Kiribati dans l'Océan pacifique. Il existe maintenant de nouveaux réfugiés dus à des phénomènes écologiques.

Sources

Adème/AFP. Malle pédagogique "Un degré de plus"

Académie des sciences. Livret sur l'environnement 2013. Le changement climatique dû aux activités humaines – Michel Petit. <http://crdp.ac-amiens.fr/edd/index.php/savoirs-sciences/livret-de-lenvironnement-partenariat-academie-des-sciences>

CNRS. Découvrir l'eau : une glace très légère. <http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/proprie/12glaceLegere.html>

O. Lejeune. Les îles Tuvalu : du risque de la montée de l'Océan pacifique à la problématique des réfugiés climatiques. http://www.alofatuvalu.tv/FR/12_liens/12_articles_rapports/M%C3%A9moire_martin.pdf

Revue des migrations forcées (RMF). Les changements climatiques et les déplacements. Kiribati : réinstallation et adaptation. <http://www.fmreview.org/fr/pdf/MFR31/29.pdf>

ALOFA TUVALU/ADEME. À l'eau, la terre! http://www.alofatuvalu.tv/FR/07_ailleurs/bd_tuvalu_francais_08-2009.pdf



QUESTION TRANSITION - 15MIN

Lieu : Intérieur / Extérieur

**Objectif de l'activité :**

- amener les enfants à se questionner sur les produits qu'ils consomment : leurs origines, leurs modes de production, leurs modes de transport, leurs transformations...

Introduction :

Aussi étrange que cela puisse paraître, la montée du niveau des océans, mais aussi bien d'autres phénomènes comme l'acidification des océans, la migration des espèces animales et végétales, la modification des courants marins (etc.), sont directement liés aux activités humaines, du fait de l'émission de gaz à effet de serre (GES) et des changements climatiques qu'elles entraînent. **Comment peut-on agir à notre échelle pour réduire l'impact de ces activités, via notre consommation par exemple ? Et si la solution commençait par un goûter ?**

Matériel :

- tablettes numériques contenant les visuels numériques du débat
- fiche technique "Débat mouvant" dans le livret pédagogique

La question transition :

QUE PRÉFÈRES-TU POUR TON GOÛTER ET POURQUOI ?



Ce débat mouvant amène chaque participant à choisir entre une confiture de fraise de Bretagne et un pot de pâte à tartiner à base de noisettes pour son goûter, et à expliquer son choix. En regardant la liste des ingrédients, cela permet de discuter du pour et du contre de ces produits en termes d'origine, de mode de production, de transport, de transformation, de composition... et de faire le lien avec l'émission de GES dans l'atmosphère. Ceci permet d'interroger les participants sur leurs choix de consommation.

Mots et idées clefs pour le débat :**Confiture de fraise de Plougastel :**

Composants : sucre (issu de la betterave de Beauce), fraises gariguettes de Plougastel (Bretagne).

Origine des produits : locaux (Bretagne et Beauce).

Pour : produit fabriqué totalement en France (ingrédients + transformation), donc peu d'émission de GES ; on peut fabriquer ses confitures soi-même à la bonne saison (à partir de l'ingrédient de base) ; elle fait la fierté et valorise l'économie d'une région (c'est local) ; pas de conservateur (c'est naturel) ; on peut la trouver sur les marchés...

Contre : les fraises, ça peut moins plaire que la pâte à tartiner chocolat-noisette ; fraises et sucre peuvent provenir de l'agriculture intensive (GES via engrais, pesticides...) ; les fraises c'est allergisant...

Impact global sur l'environnement : dépend du type d'agriculture pour faire pousser les fraises et les betteraves : agriculture intensive (émission de GES via l'utilisation en grosse quantité de pesticides et d'engrais chimiques), raisonnée (faible utilisation d'engrais et pesticides) ou biologique (pas d'utilisation de pesticides et d'engrais chimiques) ; transformation de la betterave en sucre...

Pâte à tartiner :

Composants : sucre de France, noisettes de Turquie et d'Italie, cacao maigre en poudre d'Afrique de l'Ouest, huile de palme de Malaisie et de Papouasie Nouvelle Guinée, sucre, lait écrémé de France et de Belgique, lactosérum, émulsifiant (lécithine de soja, vanilline).

Origine des produits : France, Belgique, Turquie, Italie, Afrique de l'Ouest, Malaisie, Papouasie Nouvelle Guinée... ingrédients ramenés en France, puis produit fabriqué en France (Normandie).

Pour : aliments variés et énergisants, produit à base de cacao très attractif...

Contre : 20% d'huile de palme (forte part d'acides gras saturés, pouvant augmenter le taux de mauvais cholestérol (LDL), facteur de risques cardio-vasculaires) ; c'est gras et très sucré (50% de sucre) ; les ingrédients viennent de toute la planète (très fortes émissions de GES pour que tous les ingrédients arrivent à l'usine de Normandie où le produit est fabriqué) ; le lait et les noisettes c'est allergisant...

Impact global sur l'environnement : produits issus d'une agriculture conventionnelle, voire intensive (émission de GES via l'utilisation de pesticides et d'engrais et pollutions) ; forte émission de GES provenant du transport des matières premières ; plantation d'huile de palme entraînant en partie la déforestation de forêts primaires (relâchement de GES) et des menaces sur la biodiversité locale.

Le débat interroge sur plusieurs sujets :

Les produits que je consomme sont-ils générateurs de GES ? Si oui, à quels niveaux :

- lors de leur production (mode d'agriculture utilisé) ?
- lors du transport entre leur lieu d'origine et chez soi ?
- lors de leur transformation en produits finis en usine ?

Mon style de vie permet-il de réduire la production de GES ?

En tant que consommateur, mes choix peuvent-ils participer à la réduction d'émission de GES ? Sur quels critères peut-on baser ses choix lorsque l'on fait les courses ?

Ce débat permet de faire le lien entre les problèmes liés aux changements climatiques et nos modes de consommation (alimentaires et autres), de s'interroger sur nos modes de consommation actuels et sur les choses qu'il serait possible de changer pour réduire notre production de GES.

Les questions qu'ouvre le débat :

On peut se demander quelle quantité de GES sont produits :

- lors de la production d'un aliment : tout dépend du type d'agriculture (conventionnelle, intensive, extensive, biologique...), production avec ou sans produits phytosanitaires (pesticides, engrais chimiques), agriculture avec ou sans conservation des bocages et des bois (stockage de carbone), etc. ;
- lors de sa transformation : le produit est-il simple ou transformé ? Sa transformation a-t-elle nécessité beaucoup d'énergie, donc de GES ? (cf. jus de fruits concentrés ; produits surgelés (et chaînes du froid), conserves...) ; y a-t-il des emballages et si oui sont-ils indispensables ? (GES dans la fabrication des cartons, coupe du bois...) ;
- lors du transport d'un produit : d'où viennent les ingrédients ? Est-ce loin de chez nous ? Le produit a-t-il été transporté par avion, bateau, train, camion, voiture, vélo... ? ;
- lors de la fin du cycle de vie du produit : les déchets vont-ils en décharge ? En incinérateurs ? Sont-ils recyclés ? Leur donne-t-on une seconde vie chez soi ?

Sources

Fond français alimentation et santé. L'huile de palme : aspects nutritionnels, sociaux et environnementaux. http://www.alimentation-sante.org/wp-content/uploads/2012/11/Presentation_HdP_1112.pdf

Assemblée nationale. <http://questions.assemblee-nationale.fr/q13/13-116926QE.htm>