



Empowered lives.
Resilient nations.



Guide de l'enseignant sur le changement climatique pour les écoles au Liban

Ministère de l'Environnement



*Empowered lives.
Resilient nations.*

Guide de l'enseignant sur le changement climatique pour les écoles au Liban

Ministère de l'Environnement
Version pilote

Août 2015

Ce document a pour référence:

MdE/PNUD (2015). Guide de l'enseignant sur le changement climatique pour les écoles au Liban. Beyrouth, Liban.

Tous droits réservés © 2015 par le Ministère de l'environnement – Programme des Nations Unies pour le développement

La reproduction est autorisée, pourvu que la source soit mentionnée et que la reproduction ne soit pas vendue.

Le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) est le réseau mondial de développement dont dispose le système des Nations Unies. Il prône le changement, et relie les pays aux connaissances, expériences et ressources dont leurs populations ont besoin pour améliorer leur vie. Nous sommes présents sur le terrain dans 166 pays, les aidant à identifier leurs propres solutions aux défis nationaux et mondiaux auxquels ils sont confrontés en matière de développement. Tout en renforçant leurs capacités locales, ces pays s'appuient sur le personnel du PNUD et son large éventail de partenaires.

Pour plus d'informations

<http://climatechange.moe.gov.lb/>

climatechange@moe.gov.lb

L'équipe de gestion du projet du changement climatique

Vahakn Kabakian, Chef de Projet

Lea Kai Aboujaoudé, Administratrice de Projet

Yara Daou, Assistante de Recherche de Projet

Mary Awad, Assistante de Projet

Sara El Rayes, Assistante Administrative

Point focal de la CCNUCC

Samar Malek, Chef Intérimaire, Service de la Technologie Environnementale, Ministère de l'Environnement

Clause de non-responsabilité

Le contenu de ce document est l'unique responsabilité de ses auteurs et ne reflète pas nécessairement l'opinion du Ministère de l'Environnement ou celle du Programme des Nations Unies pour le Développement, qui ne pourront en aucun cas être tenus pour responsables de son utilisation. Cette étude peut être utilisée pour la recherche, l'enseignement, ainsi que pour les études privées. Prière de mentionner la source lorsque nécessaire.

Guide de l'Enseignant sur le Changement Climatique pour les Ecoles au Liban

Projet de référence

Le Premier Rapport Biennal Actualisé du Liban

Exécuté par

Le Ministère de l'Environnement

Financé par

Fonds pour l'Environnement Mondial

Mis en œuvre par

Programme des Nations Unies pour le Développement, Liban

Auteur principal

Mona Betour El Zoghbi

Examinatrices principales

Lea Kai Aboujaoudé

Yara Daou

Graphistes

Nathalie Hamadeh

Palig Haroutunian

Impression

Al Mostakbal Press

Remerciements

Nous aimerions remercier plusieurs enseignants et autres professionnels pour leur coopération et leur contribution de leur temps et leurs connaissances au service de la préparation de ce guide:

Jake Khoury - Adma International School

Najma Manasfi - Al Bayader School

Dima Mortada - American Academy of Beirut

Raghda Houjeir - American Academy of Beirut

Maha Al Bitar - American Academy of Beirut

Clara El Khoury - Collège Melkart

Patricia Deriane- Collège Melkart

Henriette Zoghbi - Collège des Frères, Koura

Rob Howe - International College Ain Aar

Gisèle Chaya - Lycée Franco-Libanais Nahr Ibrahim

Note pour les enseignants.....

i

Comment utiliser ce guide.....

ii

Introduction au changement climatique.....

1

PARTIE I: Cycle Primaire.....

18

PARTIE II: Cycle Complementary.....

74

PARTIE III: Cycle Secondaire.....

130

Glossaire de termes.....

187



Ce guide a été développé dans le but de vous aider, en tant qu'enseignants et éducateurs dans les écoles libanaises, à contribuer à créer les valeurs, compréhensions, aptitudes et compétences qui peuvent permettre aux jeunes de faire face au changement climatique. Eduquer nos élèves sur le changement climatique leur donner les moyens de devenir des penseurs avec un esprit critique, des décideurs éclairés, des citoyens actifs et des innovateurs audacieux qui peuvent conduire notre société vers un futur plus sûr et durable.

Le guide a été développé afin de compléter le programme scolaire et les sujets d'enseignement actuels aux cycles primaires, moyens et secondaires dans les écoles libanaises. Il a été conçu pour être conforme à des approches, stratégies et thèmes pédagogiques divers, afin de guider les enseignants et éducateurs dans des matières variées. Le guide a été développé pour qu'il soit facile à utiliser par l'enseignant, traduisant des informations et sujets complexes du changement climatique en un langage qui peut être compris et appliqué par les enseignants et les élèves à l'école. Les enseignants sont encouragés à profiter de ce guide en tant qu'occasion pour eux d'intégrer l'enseignement du changement climatique dans leurs pratiques d'enseignement actuelles.

Les enseignants sont aussi encouragés à envoyer leurs commentaires à propos des divers contenus et activités de cette version pilote du guide à l'équipe du changement climatique du PNUD au Ministère libanais de l'Environnement^[1]. Ensemble, nous continuerons à améliorer cette expérience afin d'assurer un profit optimal pour les élèves d'aujourd'hui, dirigeants de demain.

^[1] Adresse e-mail: climatechange@moe.gov.lb

Téléphone : + 961 1 976555, extension 469

Ce guide est destiné à être utilisé comme un ensemble d'activités liées au changement climatique, que les enseignants aux écoles pourront intégrer dans leurs leçons avec les élèves (par exemple les sciences, les études sociales, la géographie, etc.). L'application de ces activités peut avoir lieu en classe, ou peut prendre la forme d'un devoir, ou d'un projet de classe ou d'école, ou d'une visite sur le terrain, comme indiqué sous chaque thème précis. Les activités mettent l'accent sur l'enseignement et les techniques d'apprentissage interactives, et collaboratives, et les enseignants sont encouragés à les appliquer en utilisant des approches dynamiques. Chaque activité est conçue comme une leçon individuelle autonome, et les enseignants sont encouragés à faire plusieurs activités tout au long de l'année scolaire afin d'aider les élèves à acquérir une éducation complète sur le changement climatique.

Le guide comprend:

- Une introduction aux enseignants sur les principes de base en relation avec le changement climatique;
- Trois parties: le cycle primaire, complémentaire et secondaire;
 - Chaque partie comprend 10 'thèmes' qui traitent des problèmes spécifiques relatifs au changement climatique.
 - Chaque thème comprend une section 'Préambule' contenant les informations techniques nécessaires pour l'application des activités correspondantes.
 - Chaque thème comprend aussi une ou plusieurs 'activités', chacune ayant un but spécifique, une matière proposée, la durée et le matériel nécessaire, ainsi que la démarche à suivre avec des étapes précises.
 - Certaines activités contiennent des rubriques 'prolongements pédagogiques, une visite sur le terrain ou une animation', un ensemble de ressources/contacts externes, ou des rubriques 'pour en savoir plus'.
- Un CD qui contient tous les tableaux, illustrations et vidéos^[2] utilisés comme documentation de support pour la mise en œuvre des activités;
- Un glossaire qui contient les définitions des mots-clés sur le changement climatique.

^[2] Tous les documents, vidéos et illustrations qui doivent être photocopiés ou faisant l'objet d'une projection pour les élèves sont inclus dans le CD joint à ce guide.

Introduction au changement climatique

Revenons en arrière dans le temps d'avant la révolution industrielle au milieu du XIXe siècle, quand la Terre se portait bien et quand l'atmosphère était propre. Durant les derniers millions d'années, le climat de la Terre connaissait déjà des changements naturels à travers des cycles de réchauffement et de refroidissement (à l'exemple de l'ère glaciaire) qui duraient entre des milliers et des millions d'années. Les cycles étaient causés par des facteurs naturels comme les changements dans l'orbite terrestre, l'intensité du soleil ou l'activité des volcans. L'atmosphère avait un équilibre sain d'énergie entre l'énergie solaire qui entre et l'énergie qui sort, grâce aux gaz à effet de serre existants, comme le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O).

Quelle est la fonction de ces gaz à effet de serre?

Les gaz à effet de serre réchauffent la Terre en retenant la chaleur du soleil (environ deux tiers de l'énergie solaire) pour réchauffer notre Terre, ses terres, ses océans et son atmosphère, afin qu'elle ne soit pas trop froide pour que les êtres humains, les plantes et les animaux puissent y vivre. Le tiers de cette énergie solaire restante est réfléchi dans l'univers par les surfaces brillantes comme les glaciers et les masses d'eau. Sans ces gaz à effet de serre, la température à la surface de la Terre serait approximativement de -18°C, beaucoup moins que la moyenne actuelle (15°C), ce qui serait très froid pour que les êtres humains, animaux et plantes puissent vivre.

Comment le climat a-t-il commencé à changer?

Que s'est-il donc passé depuis le début de la révolution industrielle au milieu du XIXe siècle ? Les sociétés humaines épuisaient déjà les ressources naturelles de la Terre et produisaient des concentrations importantes de gaz et de déchets sans penser comment ceci pourrait affecter ou changer la Terre et ses écosystèmes. Les activités de l'Homme, particulièrement la combustion de combustibles fossiles pour la production industrielle, le chauffage, l'agriculture, le transport, le déboisement et l'urbanisation, émettent les mêmes gaz à effet de serre qui existent naturellement dans l'atmosphère. Ces activités de l'Homme ont abouti à une augmentation dans les niveaux des gaz à effet de serre, ce qui augmente la capacité de l'atmosphère à retenir la chaleur et rend la Terre plus chaude en diminuant la quantité de chaleur provenant du soleil qui est reflétée de nouveau vers l'espace. Par exemple, les concentrations de dioxyde de carbone, le gaz à effet de serre objet primordial d'inquiétude, ont augmenté de façon dramatique d'environ 40% dans les années récentes, comparées aux milliers d'années qui ont précédé la révolution industrielle.

Quel est le résultat?

A cause des gaz qui retiennent la chaleur, le rythme du réchauffement de la planète durant la deuxième moitié du XXe siècle a été le double du rythme durant le siècle entier. La température moyenne de la Terre s'est élevée de 1°C durant les 100 dernières années, et la décennie allant de l'an 2000 à 2010 a battu le record de chaleur.

C'est la faute à qui?

Initialement, les pays les plus développés comme les Etats Unis d'Amérique, l'Union Européenne, le Japon, la Russie, et plus récemment les économies en développement rapide comme la Chine et l'Inde ont eu la plus grande contribution aux émissions des gaz à effet de serre à cause du

progrès industriel et technologique extrême. La Figure 1 présente ces tendances en émissions de CO₂ des 4 principaux pays/régions émetteurs du monde. Comme indiqué dans la Figure 1, les pays industrialisés ont eu continuellement de grandes contributions aux émissions tout au long des dernières décennies. Cependant, la Chine a été le pays émetteur de CO₂ le plus grand depuis la dernière décennie environ, à cause de son économie en développement rapide et les émissions importantes de CO₂ résultant de la combustion de combustibles fossiles.

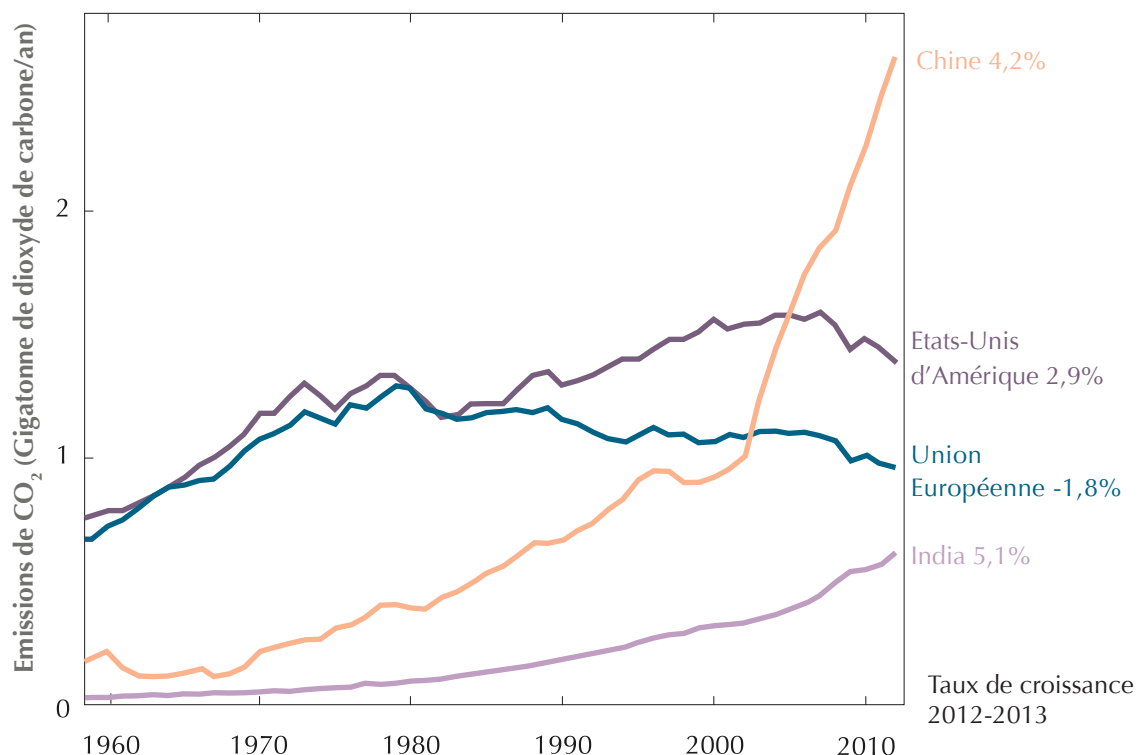


Figure 1: Tendances en émissions de CO₂ des 4 principaux pays/régions émetteurs^[3]

La population est aussi un élément moteur important des émissions. En général, les pays riches ont des émissions par habitant plus élevées que les pays pauvres, à cause des taux de consommation plus élevés et des trains de vie plus consommateurs d'énergie. Néanmoins, d'autres facteurs comme les politiques environnementales et la présence de taxe sur les carburants influencent les émissions par habitant d'un pays. Comme l'indique la Figure 2, les émissions par habitant du Canada, des Etats-Unis et de la Russie constituent plus que le double de la moyenne globale.

^[3] Renew Economy 2013: Graph of the day: Nine simple charts to explain the global carbon budget
<http://reneweconomy.com.au/2013/graph-day-nine-simple-charts-explain-global-carbon-budget-31961>

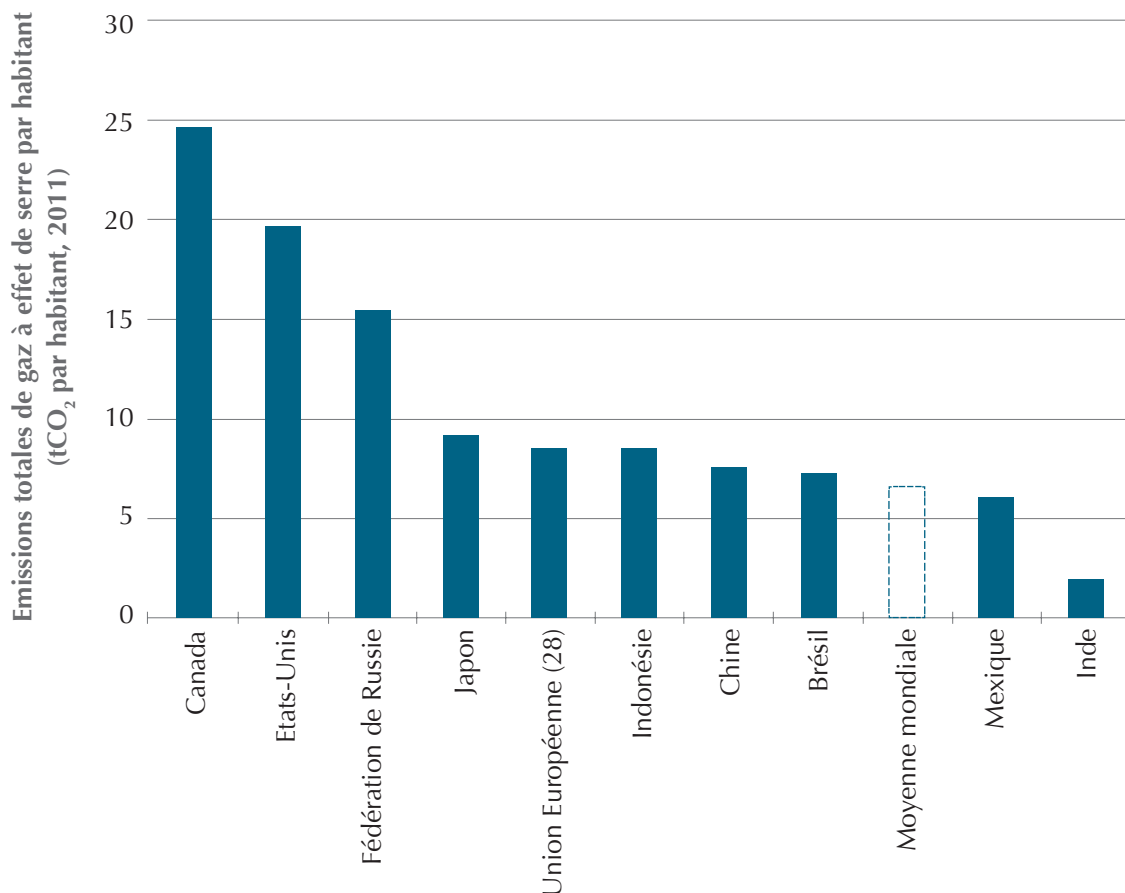


Figure 2: Emissions par habitant de gaz à effet de serre pour les 10 principaux pays émetteurs^[4]

Quelle est la contribution du Liban aux émissions globales de gaz à effet de serre?

La part du Liban aux émissions globales de gaz à effet de serre est de 0.07% uniquement. Comme l'indique la Figure 3, le principal contributeur aux émissions de gaz à effet de serre au Liban est le secteur de l'énergie, qui compte pour 51% des émissions totales, suivi par le transport qui compte pour 24% des émissions nationales. Le secteur des déchets occupe la troisième place (11%), suivi par les procédés industriels (10%). Les émissions du secteur agricole et le changement d'affectation des terres et la foresterie comptent pour 3% et 1% respectivement. Le dioxyde de carbone est le gaz à effet de serre principal émis au Liban, résultant surtout de la consommation de combustibles fossiles pour la production d'énergie et le transport routier. Les forêts sont considérées comme un puits au Liban, et absorbent plus de dioxyde de carbone qu'elles n'émettent.

^[4] WRI, (2014). Six graphs explain the world's top 10 emitters.

<http://www.wri.org/blog/2014/11/6-graphs-explain-world%E2%80%99s-top-10-emitters>

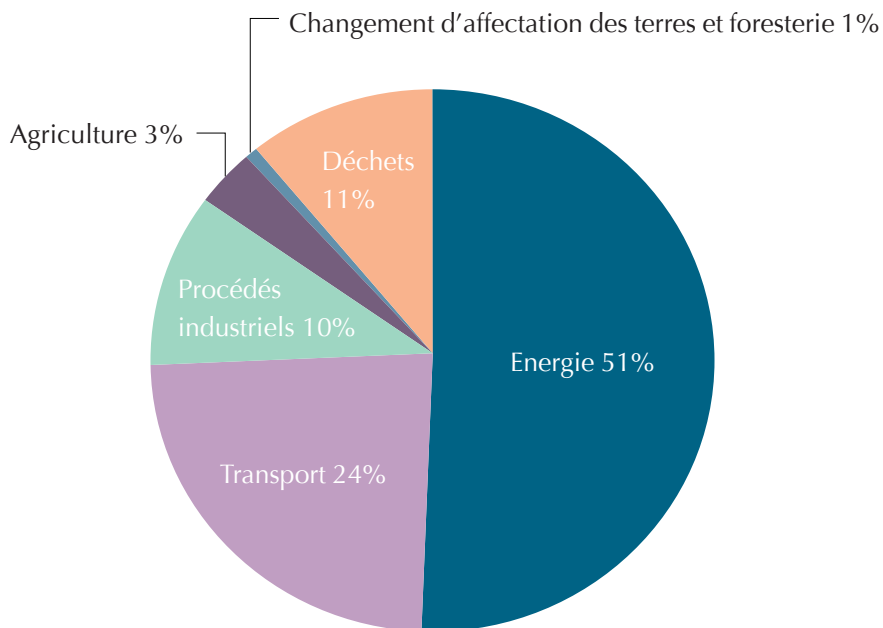


Figure 3: Distribution des émissions de gaz à effet de serre au Liban par secteur en 2011^[5]

En l'an 2011, les émissions totales de gaz à effet de serre au Liban ont enregistré presque 25 millions de tonnes. La figure 4 indique les émissions de CO₂ du Liban pour l'an 2011, comparées aux émissions régionales et aux émissions globales totales pour la même année.

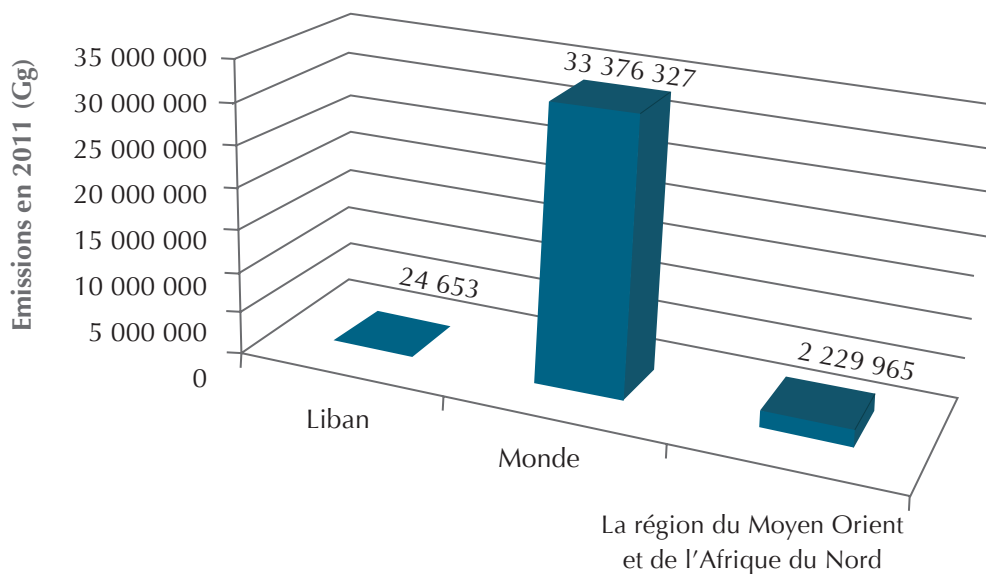


Figure 4: Les émissions de CO₂ du Liban pour l'an 2011 comparées aux émissions régionales et globales^[6]

^[5] MoE/UNDP/GEF (2015). Lebanon's first Biennial Update Report

^[6] MoE, (2015). Non publié.

Pourquoi devrions-nous nous inquiéter à propos de la hausse des températures?

Si nous tombons malades et sommes atteints d'une forte fièvre, nous nous sentons instables, fatigués, faibles, et inquiets pour notre santé. Nous commençons à prendre des médicaments pour ramener la température du corps à la normale et redevenir en bonne santé. Imaginez la Terre entière malade avec une forte fièvre. Comment se sentirait la Terre et comment fonctionnerait-elle? Actuellement, à 1°C de réchauffement climatique, le climat n'est déjà plus stable et nous assistons à plusieurs changements physiques du climat et des systèmes terrestres, comme l'élévation du niveau des mers, les phénomènes météorologiques extrêmes (des sécheresses en augmentation dans certaines régions et des inondations en augmentation dans d'autres régions), les pénuries d'eau, la diminution de la diversité biologique (la perte des espèces et quantités d'animaux et de végétation). Plus il fait chaud, plus le risque de changements plus sérieux est grand.

Les climatologues ont averti qu'un réchauffement climatique de 2°C pourrait avoir des effets dangereux sur l'humanité. Si les émissions de gaz à effet de serre provenant des activités de l'Homme continuent à augmenter sans contrôle, la Terre pourrait se réchauffer de plus de 4°C d'ici la fin du siècle. De plus, si les émissions de gaz à effet de serre ne sont pas inversées d'ici 2020, le réchauffement climatique est censé dépasser 2°C. Donc la Terre continuera à se réchauffer dans les décennies à venir, et malgré qu'il soit difficile de prévoir les conséquences exactes, les changements du climat et des systèmes de la Terre seront néfastes.

De quelles manières le changement climatique peut-il affecter les gens?

- L'élévation du niveau des mers

Les causes principales de l'élévation globale du niveau des mers due au changement climatique sont la dilatation thermique provoquée par le réchauffement des océans, et la fonte des glaces et glaciers terrestres qui sont ensuite déversés dans la mer. En général, l'élévation du niveau des mers est relativement lente et progressive comparée aux autres conséquences extrêmes ou visibles. On s'attend à ce qu'elle affecte des populations plus nombreuses à l'avenir, avec une accélération continue des taux de dilatation thermique et de la fonte de glaciers.

Le niveau global des mers s'élève d'environ 4mm/an. Les élévations du niveau des mers atteindront les zones côtières où beaucoup de gens vivent. L'élévation du niveau des mers est particulièrement problématique pour les petits Etats insulaires comme ceux des océans pacifique et indien et des Caraïbes, et pour les zones de faible élévation et les régions de deltas de rivières comme aux Pays-Bas et en Egypte. L'élévation du niveau des mers pourrait entraîner l'intrusion de l'eau saline à contaminer l'eau souterraine douce et les ruisseaux d'eau douce, ce qui réduirait l'approvisionnement en eau douce utilisée pour boire et pour irriguer.

- La perturbation de l'écosystème

Les changements progressifs dans le système de climat de la planète provoquent d'importantes perturbations à l'écosystème, principalement en augmentant la pollution des eaux et de l'air, la déforestation, la destruction de l'habitat et la diminution de la diversité biologique.

Ces perturbations de l'écosystème peuvent avoir plusieurs effets néfastes sur les vies des gens: elles peuvent conduire à divers problèmes de santé, elles mettent en danger la disponibilité de l'eau pour les communautés pauvres qui dépendent des systèmes naturels pour l'eau potable et l'irrigation. De même, la diminution de la diversité biologique et la destruction de l'habitat peuvent poser des défis aux communautés autochtones qui dépendent de leur environnement naturel pour assurer leur subsistance, et qui pourraient avoir à changer leur style de vie et culture pour s'adapter aux changements du climat et de l'écosystème. Les changements de la température de l'eau océanique, sa teneur en sel et ses concentrations en dioxyde de carbone imposent plus de contraintes sur les pêches mondiales, ce qui perturberait les moyens de subsistance des communautés pauvres, principalement dans les pays en développement, qui dépendent en grande partie de la pêche pour leur nourriture et revenu. De plus, la perturbation de l'écosystème peut aussi nuire au tourisme et au revenu centré sur le tourisme. Effectivement, certaines personnes et communautés gagnent leur revenu en liquide en développant un tourisme centré sur la nature comme les visites des parcs naturels et des zones de nature sauvage.



Image 1: Ecotourisme dans la réserve naturelle des cèdres du Chouf dans les montagnes du Chouf au Liban^[7]

^[7] Green Prophet, (2008). 4 eco tourism adventures for a summer in Lebanon
<http://www.greenprophet.com/2008/06/eco-tourism-lebanon/>

- Les phénomènes météorologiques extrêmes

On s'attend à ce que les changements climatiques augmentent la variabilité et l'imprévisibilité des régimes météorologiques régionaux, ce qui causera des phénomènes extrêmes intensifiés et plus fréquents. Inondations, sécheresses, canicules, pluies torrentielles, ouragans et vents de tempête ont augmenté en intensité et en fréquence durant les quelques dernières décennies. Les températures très élevées pourraient augmenter la contrainte thermique et causer des canicules plus fréquentes et intenses, menant à la déshydratation, la fatigue, la mort et la maladie à cause des coups de chaleur et des difficultés respiratoires. Les températures très froides et les orages violents pourraient aboutir à une augmentation des taux de maladie à cause des épidémies de grippe et des changements saisonniers des conditions de vie. Les fluctuations extrêmes de la température pourraient être particulièrement nuisibles aux groupes les plus vulnérables de la population comme les enfants, les personnes âgées et les personnes malades. Elles pourraient avoir des conséquences graves sur la production agricole, car les températures extrêmement élevées pourraient réduire la productivité agricole ou modifier les variations saisonnières des plantes, tandis que les températures très basses pourraient conduire à l'augmentation des taux de précipitation et endommager les cultures de plein champ. Les phénomènes météorologiques extrêmes comme les orages et les ouragans peuvent aussi détruire les immeubles, les maisons, les routes et les infrastructures.



Image 2: Le dégât de l'infrastructure à Ain El Mreisseh au Liban durant l'orage de l'hiver 2015^[8]

^[8] Photo prise par l'auteur.

- Pénuries d'eau et insécurité alimentaire

Les changements de température et de précipitation nuisent aux habitats et ressources naturelles, avec des impacts sur les ressources en eau, l'agriculture et les approvisionnements alimentaires. Le changement climatique aggrave la pénurie d'eau principalement à cause des sécheresses prolongées et la désertification en expansion. Le changement climatique menace aussi la sécurité alimentaire mondiale, car la productivité agricole, en particulier dans les régions tropicales et subtropicales sera réduite à cause des sécheresses et températures en augmentation. Le déclin des pêches dans l'océan nuirait aux approvisionnements en poissons nécessaires pour la ration protéique et pour la durabilité des modes de subsistance. La pénurie d'eau et l'insécurité alimentaire pourraient avoir des conséquences importantes sur la santé et le développement des populations à risque, particulièrement les communautés à faible revenu qui dépendent des ressources en eau pour la production agricole, l'eau potable et l'usage domestique.



Image 3: La désertification en Afrique^[9]

- Maladies et autres effets sur la santé

Le changement climatique menace la santé de l'Homme car il affecte les paramètres humains de base nécessaires pour la santé comme l'air pur et l'eau non polluée, l'alimentation suffisante et le logement adéquat et les moyens de subsistance stables. Les risques de santé les plus immédiats pourraient principalement être déclenchés par les phénomènes météorologiques extrêmes comme les canicules, les orages et les inondations. Cependant, à long terme, le changement climatique pourrait causer des modifications dans les régimes et la distribution de différentes maladies infectieuses, des changements dans les productions vivrières et la qualité alimentaire, ainsi que des problèmes de santé dus aux pénuries d'eau et à la pollution.

^[9] Our World, (2013). Desertification crisis affecting 168 countries worldwide, study shows.
<http://ourworld.unu.edu/en/desertification-crisis-affecting-168-countries-worldwide-study-shows>

Les maladies liées au changement du climat pourraient être d'origine cardiovasculaire ou respiratoire causées par la transmission altérée des maladies infectieuses, par les dégâts de l'infrastructure de santé publique suite aux phénomènes météorologiques extrêmes et par la malnutrition due aux mauvaises récoltes. Les températures croissantes et la pluie réduite ont aussi un effet sur le volume et la saisonnalité des pollens et des spores auxquels un grand nombre de personnes sont allergiques. Ceci pourrait conduire à une incidence plus élevée du rhume des foins et de l'asthme, particulièrement parmi les populations urbaines où l'air est déjà saturé.

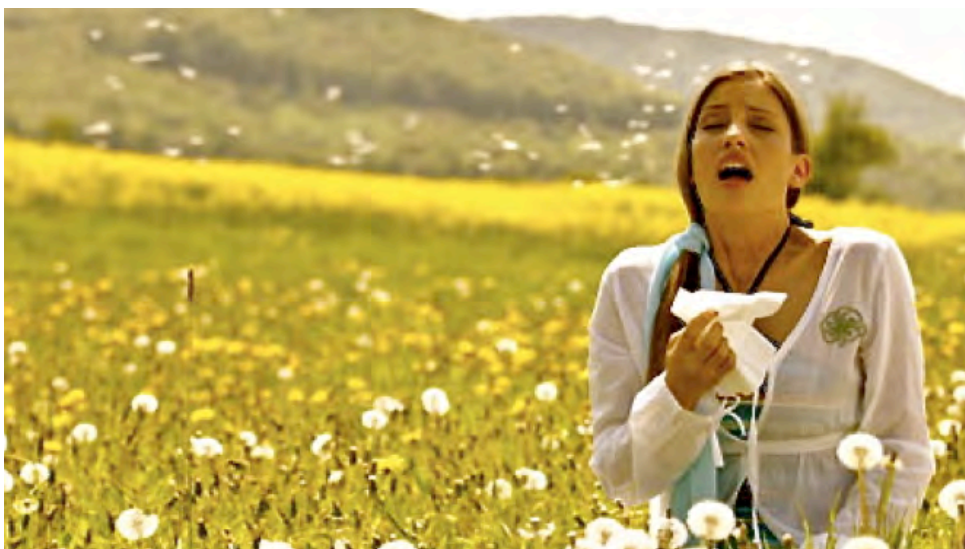


Image 4: Le changement climatique peut prolonger la saison du pollen, ce qui peut aggraver les allergies^[10]

- Déstructuration sociale et déplacement de la population.

La pénurie d'eau, la faible productivité agricole et les phénomènes météorologiques extrêmes pourraient forcer les gens à se déplacer vers des endroits plus sûrs à l'intérieur des pays, de même qu'à travers les frontières internationales. Les principales communautés menacées de déplacement sont les communautés urbaines pauvres qui se trouvent dans les zones soumises à de grands risques d'inondations, d'orages et de sécheresses, avec de faibles capacités d'adaptation et de santé publique. De plus, le changement climatique pourrait amener certaines personnes à se déplacer vers de nouvelles zones (migration liée au climat), ce qui pourrait aboutir à un surpeuplement, particulièrement dans les taudis urbains et de banlieue. Ceci peut augmenter davantage les tensions liées aux ressources naturelles limitées et à l'infrastructure sociale. La pénurie des ressources, la déstructuration de l'écosystème et les circonstances qui entourent le déplacement peuvent créer des conflits entre les différentes communautés ou groupes sociaux, ou même entre les nations. Le Tableau 1 présente cinq scénarios des effets du changement climatique au Liban et dans le monde entier.

^[10] WebMed, (2015). Common allergy triggers.

<http://www.webmd.com/allergies/ss/slideshow-common-allergy-triggers>

Tableau 1: Cinq scénarios des effets du changement climatique au Liban et dans le monde entier

1- Vous souvenez-vous de la canicule de 2003 en Europe qui a tué plus de 35 000 personnes et de l'Ouragan Katrina en 2005 qui a frappé les Etats-Unis, et a tué plus de 1 300 personnes et a causé plus de 135 milliards de dollars américains de dégâts économiques ? Imaginez que d'autres fluctuations météorologiques et catastrophes naturelles extrêmes augmenteraient de magnitude et de fréquence dans un avenir proche ! Au Liban, imaginez d'importants dégâts sur la route maritime à cause des phénomènes météorologiques extrêmes comme les orages ou les ouragans : nous serons tous bloqués dans un embouteillage plus grand!
2- Ceux d'entre vous qui vivent sur le littoral, le niveau de la mer pourrait s'élever et s'approcher de vos maisons. La Grotte aux Pigeons (Raouché) ou les anciennes ruines de Byblos ou de Tyr pourraient être couvertes de l'eau de mer à cause de l'élévation du niveau des mers!
3- Regardez les ressources naturelles autour de vous. Comment votre vie pourrait-elle changer si l'air et l'eau deviennent si modifiés que vous ne pourriez plus vivre comme vous le faisiez avant, ou boire autant que vous en avez besoin? Comment pourriez-vous expliquer aux générations futures et aux élèves à propos des cèdres du Liban si dans quelques décennies ils disparaissent parce qu'il ne tombera pas suffisamment de pluie ou parce qu'ils brûleront tous à cause des incendies de forêt causés par les températures élevées?
4- Etes-vous allergique au pollen? Souffrez-vous d'asthme ou du rhume des foins en été ? Avec la croissance des températures en augmentation et la réduction des pluies, les symptômes pourraient s'aggraver à cause des changements du volume et de la saisonnalité des pollens et des spores auxquels un grand nombre de personnes sont allergiques! Même si vous n'êtes pas allergique, le changement climatique pourrait toujours nuire à votre santé d'une autre manière. Imaginez la fatigue et les maladies qu'on pourrait attraper si une autre forte canicule arrive l'été prochain, ou les piqûres de moustiques ou même les maladies infectieuses si on a une inondation ou un cyclone au Liban!
5- Que se passerait-il si un grand cyclone, orage ou une grande inondation frappe une ville pauvre au Liban et tous les habitants auront à se déplacer vers une ville voisine qui est pauvre aussi? Comment pourront-ils gérer les ressources rares disponibles? Se battront-ils entre eux ou entreront-ils dans des conflits sur l'accès à une rivière ou une terre?

La figure 5 fournit une représentation graphique des principaux impacts et vulnérabilités causés par le changement du climat au Liban.

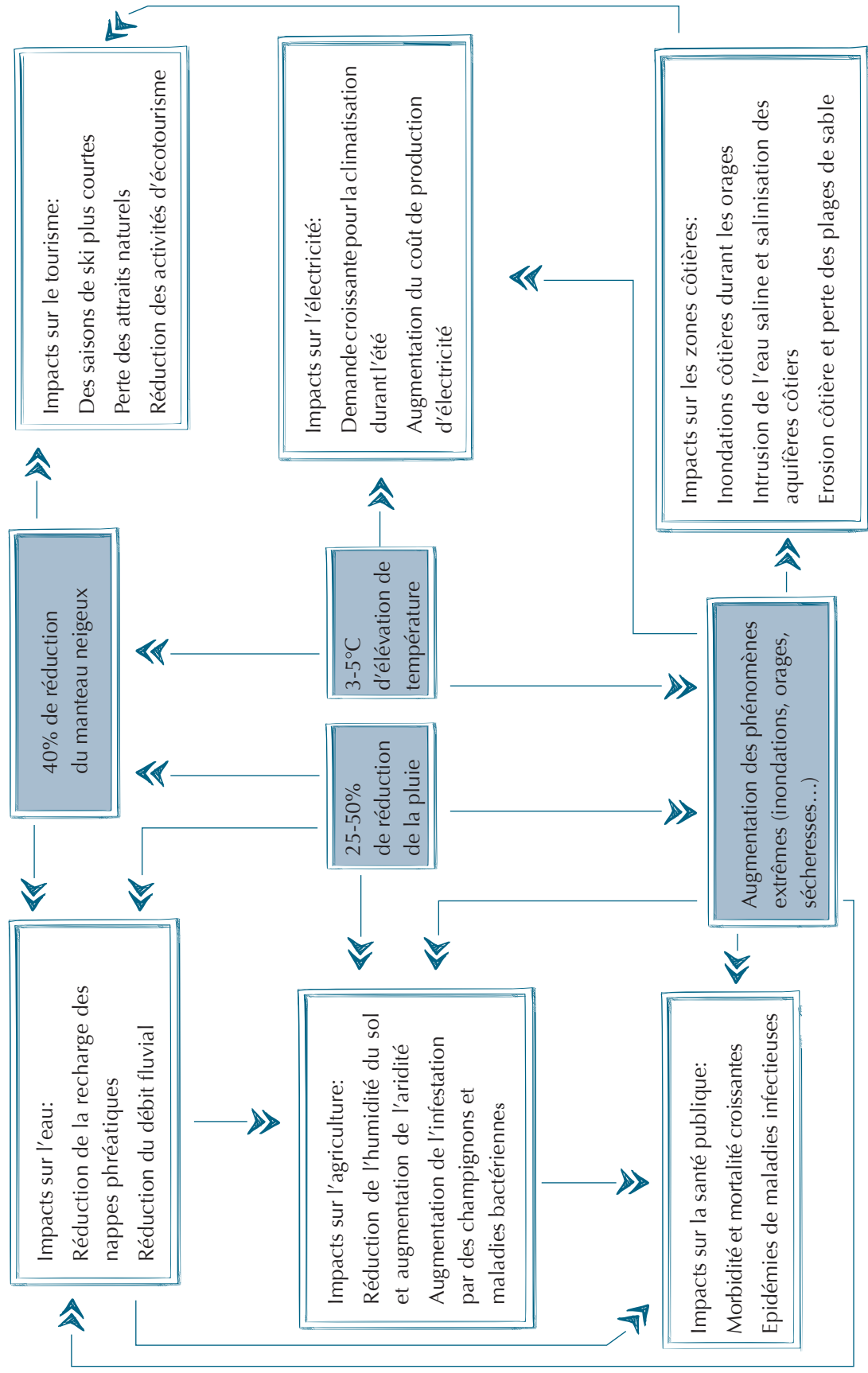


Figure 5: Les principaux impacts et vulnérabilités dus au changement de climat au Liban^[11]

^[11] Conception faite par l'auteur.

Tout le monde est-il affecté par le changement climatique de la même manière?

Tout le monde n'est pas affecté par le changement climatique de la même manière. En général, les pays qui seront les plus affectés sont les pays en développement, qui subissent déjà de nombreux défis comme la pauvreté généralisée, l'accroissement rapide de la population, la dégradation des terres, les bas niveaux d'éducation, ainsi que la gouvernance, l'économie et l'infrastructure faibles. De plus, ces pays n'ont ni l'argent ni la technologie nécessaires pour gérer les risques et les conséquences du changement climatique. La plupart du temps, ils ne se permettent même pas le luxe de planifier les phénomènes et les conséquences à long terme car leur statut socio-économique actuel leur impose d'adapter des résultats à rendement rapide à tout prix.

Et maintenant quoi? Que pouvons-nous faire à propos du changement climatique?

Nous pouvons atténuer: Nous réduisons la quantité d'émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ce qui peut limiter le réchauffement et réduire le risque des conséquences graves du changement climatique. Par exemple, les centrales électriques et les industries pourraient passer aux sources d'énergie renouvelable comme le vent ou l'énergie solaire ou installer des technologies qui améliorent l'efficacité de la combustion de combustibles fossiles et qui filtrent les émissions de gaz à effet de serre.

Dans le secteur de transport, les gouvernements pourraient imposer des tarifs ou des taxes sur les voitures pour décourager l'utilisation des véhicules privés tout en améliorant en même temps les systèmes de transport public. Ils pourraient aussi introduire des mesures technologiques dans le transport en véhicule comme l'utilisation de carburants de remplacement qui émettent moins de carbone (comme le gaz naturel comprimé).

Dans le secteur agricole, l'utilisation d'une approche agricole climatiquement rationnelle comprend des mesures comme l'introduction de variétés nouvelles de culture afin de réduire les émissions de méthane (CH_4) (par exemple à partir des champs de riz), l'utilisation convenable d'engrais pour réduire les émissions de protoxyde d'azote (N_2O) et la réduction de l'incinération de déchets agricoles.

D'autres mesures à prendre comprennent l'amélioration du rendement énergétique des immeubles en utilisant des appareils électroménagers, un éclairage, ainsi que des systèmes de chauffage et de refroidissement qui soient tous à haut rendement énergétique; et l'amélioration des pratiques de gestion des déchets en compostant les déchets organiques au lieu de les déverser dans des décharges (qui produisent du méthane à partir de la décomposition anaérobie des déchets).



Image 5: Des éoliennes qui génèrent de l'électricité à partir de l'énergie du vent^[12]

Nous pouvons nous adapter: Nous prenons des mesures pour nous préparer contre les risques posés par le changement climatique et les changements à venir. Les gouvernements peuvent bâtir des murs pour la protection contre l'élévation du niveau des mers. Les agriculteurs peuvent passer à la plantation de cultures résistantes aux changements climatiques (c.-à-d. des cultures qui sont plus résistantes aux températures extrêmes, à la pénurie d'eau, à la configuration non fiable des précipitations, etc.). La capacité d'adaptation (la capacité à faire face au changement climatique de manière efficace pour réduire les conséquences) diffère selon les pays et les communautés. En général, les pays les plus pauvres ont des ressources financières et techniques et une expertise humaine limitées pour mettre en œuvre des stratégies d'adaptation efficaces.



Image 6: Une digue pour la protection contre l'élévation du niveau des mers^[13]

^[12] Photo prise par l'auteur.

^[13] Union of Concerned Scientists, (2013). Talking about sea level rise: Leading scientists meet in Galveston, Texas. <http://blog.ucsusa.org/talking-about-sea-level-rise-leading-scientists-meet-in-galveston-texas-114>

Au Liban, quelques exemples des mesures d'adaptation comprennent ce qui suit:

- Dans le secteur agricole, le déplacement des vignobles du Bekaa ouest à des altitudes plus élevées (au dessus de 1 200 m) dans des zones potentielles comme Bhamdoun et les hauteurs de Akkar, ou la promotion des pommes de terre qui poussent à des altitudes plus élevées (au dessus de 1 400 m) dans de petites plaines irriguées intérieures (Marjihine, Ainata, Yammouné, etc.) et dans la chaîne occidentale du Mont Liban (Laqlouq, Mrebbeine).
- Dans le secteur de l'eau, l'exigence d'une structure de tarif de l'eau pour encourager l'économie d'eau dans les ménages, le développement de lacs collinaires pour emmagasiner l'eau de pluie afin de l'utiliser durant les périodes de sécheresse, et le captage de l'eau de pluie des toits des serres ou bâtiments.
- Dans le secteur de la foresterie, l'expansion des zones protégées (en nombre et en superficie/espace) afin d'inclure des habitats plus fragiles pour les espèces vulnérables (comme le cèdre), et la préparation de plans de gestion des forêts, y compris des stratégies efficaces de gestion des incendies et des activités de reforestation.
- Dans le secteur de la santé publique, le renforcement de la capacité d'intervention des hôpitaux et laboratoires afin de faire face aux fardeaux supplémentaires des problèmes de santé sensibles au climat, particulièrement les maladies causées par l'eau, la nourriture et les canicules ; et ce en fournissant le budget et l'équipement médicaux nécessaires, en approfondissant les recherches sur les vulnérabilités de santé au Liban dues au changement climatique et en renforçant le système de l'alerte précoce et de réponse pour faire face rapidement aux épidémies.

Que puis-je faire? Vous pouvez faire de simples changements dans votre style de vie et vos actions comme:

- Conduire moins, prendre le bus, pratiquer le partage de véhicule, marcher ou faire du cyclisme, afin de réduire vos émissions de gaz à effet de serre dues à la combustion de combustibles;
- Utiliser des voitures et appareils économes en carburant afin de réduire la consommation d'énergie et les émissions de gaz à effet de serre;
- Investir dans des panneaux solaires (énergie à partir du soleil) afin de chauffer l'eau pour l'usage quotidien dans les ménages et réduire les émissions dues au chauffage de l'eau par électricité;

- Remplacer les ampoules à incandescence par des lampes fluorescentes compactes (LFC) qui consomment moins d'énergie et produisent moins de chaleur;
- Economiser de l'eau dans votre consommation quotidienne afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre à partir du pompage, traitement et chauffage de l'eau et pour économiser l'eau pour des périodes de sécheresse, particulièrement durant l'été;
- Cultiver plus de plantes et d'arbres pour absorber le dioxyde de carbone de l'atmosphère et pour aider à rendre l'air propre.
- Réduire les fuites d'air et arrêter les courants d'air en ajoutant un matériau isolant aux fenêtres et aux portes afin de bloquer la chaleur et le froid et réduire par la suite la consommation d'énergie nécessaire au chauffage et refroidissement de votre maison ;
- Participer aux campagnes et projets de changement climatique dirigés par les groupes de la société civile et les organisations non gouvernementales pour la sensibilisation au changement climatique dans votre société et pour faire pression pour inciter à des décisions et politiques plus respectueuses du climat ;
- Voter pour les candidats politiques qui font campagne pour la lutte contre le changement climatique et comptent développer des politiques et projets sans incidence sur le climat.

Et encore plus de bonnes nouvelles... Ce n'est pas uniquement à propos du changement climatique!

Souvent lorsque nous essayons de gérer ou résoudre le changement climatique, nous obtenons aussi d'autres avantages comme un air plus pur, l'économie d'argent, et une meilleure santé! Voici comment :

- Les lampes fluorescentes compactes n'ont pas seulement un meilleur rendement énergétique que les ampoules à incandescence. Elles durent aussi plus longtemps et économisent l'argent qui allait à l'achat de nouvelles ampoules toutes les semaines ou les mois;
- L'investissement dans des panneaux solaires pourrait réduire les factures d'énergie totales des ménages de 50%, de même qu'augmenter la valeur de marché de la maison;
- Le cyclisme ou la marche augmentent l'apport d'oxygène dans le corps et améliorent la santé physique et le sentiment général de bien-être. En même temps, ils économisent de l'argent pour payer le carburant en faisant le plein de la voiture;
- Le scellage et l'isolation d'une maison économise jusqu'à 20% des coûts de chauffage et de refroidissement de la facture d'énergie habituelle ; la réparation des fuites dans les toilettes, les robinets ou les tuyaux peuvent économiser plus de 800 litres d'eau par jour.

Ces actions ne demandent pas d'effort mais peuvent avoir un effet important sur la santé, le style de vie et l'environnement.

Comment les pays se mettent-ils d'accord et coordonnent-ils la lutte contre le changement climatique?

Voici le rôle des Nations Unies.

En 1992, la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) a été établie. La Convention est le traité international principal où les pays négocient les stratégies et les politiques pour adresser le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (atténuation) et faisant face aux conséquences du changement climatique (adaptation). La CCNUCC comprend presque tous les pays du monde qui se réunissent chaque année à la Conférence des Parties (CDP).

Mais comment les pays peuvent-ils arriver à un accord sur la modalité de lutte contre le changement climatique?

Les pays en développement posent des questions comme :

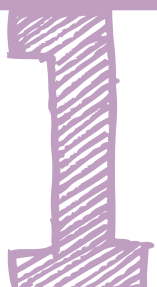
"Pourquoi devrions-nous réduire notre consommation d'énergie et risquer de ralentir nos économies, lorsque les pays riches ont utilisé tant de ressources dans le passé et ont émis tant de gaz à effet de serre qui ont causé le changement climatique ? Est-ce juste ? Nous avons le droit de nous développer aussi. Nous avons besoin de nous concentrer sur le développement économique et nous avons tant de gens pauvres que nous devons aider à avoir de bons emplois. Pourquoi les pays riches ne prennent-ils pas l'initiative de réduire les émissions de gaz à effet de serre, ou au moins de nous aider à investir dans des énergies renouvelables et une technologie sans incidence sur le climat ?"

Les pays développés posent des questions comme :

"Qu'arrivera-t-il à notre économie si nous réduisons nos émissions de gaz et nous investissons beaucoup d'argent dans l'énergie renouvelable et les technologies propres, tandis que les pays en développement qui sont en croissance très rapide comme la Chine et l'Inde, continuent à utiliser les ressources et l'énergie et à émettre des gaz à effet de serre ? Est-ce juste ?"

Donc les conférences internationales aux Nations Unies essaient de négocier ces différentes positions afin d'arriver à des accords justes entre les différents pays et gouvernements.

- Bates, B.C., Z.W. Kundzewicz, S. Wu and J.P. Palutikof (Eds) (2008). Climate change and water. Technical Paper of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC Secretariat.
- Conway, G. (2009). The science of climate change in Africa: impacts and adaptation: Grantham Institute for Climate Change, Imperial College, London.
- Costello, A., Abbas, M., Allen, A., Ball, S., Bell, S., Bellamy, R., Friel, S., Groce, N., Johnson, A., Kett, M., Lee, M., Levy, C., Maslin, M., McCoy, D., McGuire, B., Montgomery, H., Napier, D., Pagel, C., Patel, J., De Oliveira, J.A, Redclift, N., Rees, H., Rogger, D., Scott, J., Stephenson, J., Twigg, J., Wolff, J., Patterson, C. (2009). Managing the Health Effects of Climate Change. The Lancet and University College London Institute for Global Health Commission Vol. 373, pp.1693-1733.
- Hulme, M. (2009). Why We Disagree About Climate Change: Understanding Controversy, Inaction and Opportunity. Cambridge University Press.
- IPCC (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.) IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp.
- IPCC (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. S. Solomon, D. Qin, M. Manning, et al. (Eds), Cambridge, UK and New York, NY: Cambridge University Press.
- McMichael, T., Montgomery, H. & Costello, A. (2012). Health risks, present and future, from global climate change. *BMJ*, 344:e1359.
- MoE/UNDP/GEF (2012). Lebanon Technology Needs Assessment For Climate Change. Republic of Lebanon. Ministry of Environment.
- MoE/UNDP/GEF (2011). Lebanon's Second National Communication to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Republic of Lebanon: Ministry of Environment.
- Nelson, G. C., Rosegrant, M. W. & Koo, J. (2009). Climate Change: Impact on Agriculture and Costs of Adaptation. Washington, DC: International Food Policy Research Institute (IFPRI).
- UN (2011). The Social Dimensions of Climate Change. Discussion Draft: United Nations Task Team on Social Dimensions of Climate Change.



PARTIE I
CYCLE PRIMAIRE



Thème

Page

Matière

Thème **P-1**: Au secours ! La planète Terre est malade avec une forte fièvre !

20

Français: Vocabulaire, description de la météo

Géographie: La météo

Science: Les propriétés de l'eau, le chauffage et le refroidissement

Thème **P-2**: Ecoutez ! Ils disent que le changement climatique pose un grand danger à notre planète !

25

Français: Ecoute, observation, déduction, structure de phrase, adjectifs

Thème **P-3**: Jouons avec l'énergie

31

Science: Les sources de chaleur et d'énergie, la lumière

Français: Structure de phrase, mots rythmiques, vocabulaire, mémorisation

Thème **P-4**: Nous avons besoin de réduire nos émissions de dioxyde de carbone

41

Mathématiques: Classer les nombres en ordre

Géographie: La carte du monde

Français: Rédaction, compréhension

Thème **P-5**: Nous pouvons être des héros du changement climatique ! Sauvons nos maisons !

47

Science: La composition de l'air, les gaz et le carbone

Thème **P-6**: Nous sommes des champions du climat parce que nous plantons des arbres

52

Science/Biologie: Forêts, respiration des plantes et photosynthèse

Thème **P-7**: Quel moyen de transport est le meilleur ami du climat ?

56

Science: Le transport, le mouvement

Thème **P-8**: Pouvez-vous imaginer votre vie sans suffisamment d'eau propre ?

61

Géographie: Les différences de précipitation dans les différentes zones

Français: Rédaction, présentation orale

Thème **P-9**: Les ours polaires ou les cèdres du Liban disparaîtront-ils dans l'avenir ?

66

Science: Les habitats et caractéristiques des animaux

Thème **P-10**: Nous pouvons être des enseignants aussi ! Nous pouvons vous enseigner le changement climatique

70

Cours d'art

Semaine verte

Salon de la science à l'école



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprendront la différence entre climat et météo;
- Les élèves auront une compréhension croissante de ce qu'est le changement climatique et de ses conséquences sur eux et sur l'environnement.



Préambule

La météorologie comprend les conditions atmosphériques particulières dans une région, y compris la température, le vent et la pluie ; elle se définit durant une courte période de temps (un jour ou une semaine). Le climat comprend la température, précipitation, humidité et nébulosité moyennes au cours de plusieurs décennies. La météo est largement variable, tandis que le climat est en général moins variable. Voici une manière facile pour vous aider à comprendre la différence. Si l'été passé il faisait plus chaud que d'habitude dans la région où vous vivez, ceci n'est pas un signe de changement climatique, parce que la météo change d'une année à l'autre, et certaines années peuvent être plus chaudes ou froides que d'autres. Mais si presque chaque été durant les quelques dernières années a été plus chaud que d'habitude, ceci pourrait constituer un signe de changement climatique. Le changement climatique est le changement dans les régimes météorologiques à long terme, donc un régime de plusieurs étés plus chauds pourrait indiquer un changement climatique.

Le changement climatique est provoqué par les facteurs naturels et les activités de l'Homme. Au cours des quelques dernières décennies, les activités de l'Homme ont accéléré le taux de changement du climat à cause de l'émission de gaz à effet de serre suite à des activités comme la consommation de combustibles fossiles et la déforestation à des rythmes plus élevés que celui de l'élimination naturelle des gaz de l'atmosphère. Ces gaz à effet de serre retiennent la chaleur du soleil. Par conséquent, la température moyenne globale de la Terre s'élève et notre planète se réchauffe progressivement. L'augmentation continue des températures de l'air et de l'océan provoque la fonte de grands glaciers et blocs de glace, comme en Antarctique et au Groenland. Quand la glace terrestre fond, l'eau s'écoule dans la mer et son niveau s'élève dans les zones côtières.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre la différence entre le climat et la météo.
- ✓ Compétence: Encourager l'imagination et les compétences d'anticipation.



MATIERE

Français

vocabulaire,
description de la météo

Géographie

météo

DUREE

25 minutes

étapes 1 - 3: 15 min.

étape 4: 10 min.

MATERIEL

Stylo

Papier



DEROULEMENT

1. Groupez les élèves en 2 équipes.
2. Demandez à l'équipe 1 de répondre aux questions suivantes en réfléchissant ou en dessinant:
 - a. Décrivez la saison de l'hiver au Liban.
 - b. L'hiver est aux portes! Quels vêtements ou accessoires auriez-vous besoin d'acheter pour vous préparer pour l'hiver?
 - c. C'est l'hiver, mais aujourd'hui il ne pleut pas et il ne fait pas très froid. Quels vêtements ou accessoires ne pourriez-vous pas mettre aujourd'hui?
3. Demandez à l'équipe 2 de répondre aux questions suivantes en réfléchissant ou en dessinant:
 - a. Décrivez la saison de l'été au Liban.
 - b. L'été est aux portes! Quels vêtements ou accessoires auriez-vous besoin d'acheter pour vous préparer pour l'été?
 - c. C'est l'été, mais aujourd'hui il y a du vent et il fait froid. Que dois-je apporter avec moi si je sors aujourd'hui?
4. Demandez à chaque équipe de présenter/lire à haute voix ses réponses/liste/dessins devant la classe. Enchaînez avec une discussion pour veiller à ce que les élèves aient compris que le climat les aide à décider ce qu'il faut acheter (comme pour les saisons de l'hiver et de l'été), alors que la météo les aide à décider ce qu'il faut porter chaque jour.

ACTIVITE 2

En classe ^[14]

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre le lien entre le réchauffement de la planète et la fonte des calottes glaciaires.
- ✓ Compétence: Apprendre comment observer et assimiler la notion du temps.



<u>MATIERE</u>	<u>DUREE</u>	<u>MATERIEL</u>
Science les propriétés de l'eau, le chauffage et le refroidissement	45 minutes étapes 1 – 2 : 30 min. étapes 3 – 4 : 15 min.	Bac à glaçons Minuteur Papier Verres vides Stylo Papier Séchoir Copies des Images 7 et 8



1. Groupez les élèves en équipes. Donnez à chaque équipe un glaçon.
2. Etudiez avec l'équipe les différentes manières de faire fondre les glaçons. Demandez aux membres de l'équipe 1 de tenir les glaçons dans leurs mains (les membres de l'équipe peuvent alterner en tenant le glaçon). Demandez à l'équipe 2 de laisser le glaçon dans un verre vide pour qu'il fonde à température ambiante. Demandez à l'équipe 3 d'exposer le glaçon à la lumière directe du soleil (sinon à un séchoir pour simuler la chaleur du soleil). Demandez à toutes les équipes de prendre note du temps que leurs glaçons mettent avant de fondre complètement.
3. Demandez à chaque équipe de communiquer à la classe la méthode utilisée pour faire fondre le glaçon. Organisez une discussion en classe pour expliquer aux élèves que si un glaçon prend ce temps pour fondre, imaginez la quantité d'énergie de chaleur nécessaire pour faire fondre des gros blocs de glace et des icebergs (voir images 7 et 8). Certains sont même plus grands que leur ville!

^[14] Tiré de Clean Up Australia, (2009). <http://www.cleanup.org.au/files/meltingice.pdf>

4. Expliquez aux élèves que les activités de l'Homme émettent beaucoup de gaz dans l'atmosphère, ce qui réchauffe notre planète et cause les grands icebergs de l'Antarctique et du Groenland à fondre. L'enseignant explique que si les grands blocs de glace en Antarctique sont en train de fondre, ceci cause aussi l'élévation lente du niveau des mers.



Image 7: Un iceberg en fonte^[15]

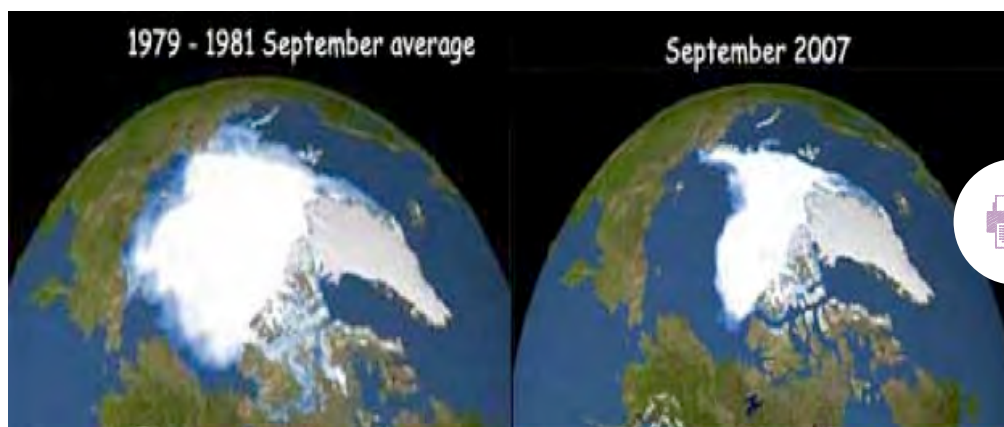


Image 8: Le domaine Arctique de la Terre recouvert de beaucoup moins de glace en 2007, par rapport à 1979-1981^[16]

^[15] Pixshark, (date unknown). Icebergs melting due to global warming.
<http://pixshark.com/icebergs-melting-due-to-global-warming.htm>

^[16] NASA, (2015). How do we know the climate is changing?
<http://climatekids.nasa.gov/climate-change-evidence/>

Notes de l'enseignant



A large rectangular area containing 20 horizontal dashed lines, intended for writing notes.

Thème P-2: Ecoutez! Ils disent que le changement climatique pose un grand danger à notre planète!



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprendront mieux pourquoi le changement climatique est une préoccupation mondiale;
- Les élèves peuvent expliquer 2-3 causes du changement climatique;
- Les élèves peuvent énumérer 2-3 conséquences du changement climatique.

Transcription d'une vidéo sur le changement climatique

C'est quoi le changement climatique?

Un changement climatique c'est quand le climat d'une région ou de la planète entière change pour des centaines d'années.

Ce genre de changement peut avoir une origine naturelle, ou bien être causé par l'Homme.

Actuellement, nous vivons une période de réchauffement climatique. La température monte sur Terre.

Mais ce réchauffement est-il naturel, ou causé par l'Homme ?

Aujourd'hui les scientifiques s'accordent à dire que ce réchauffement climatique est dû à la pollution produite par l'Homme.

Nous rejetons trop de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Ces gaz, comme le CO₂, issus des fumées des voitures, captent l'énergie du soleil.

Cette énergie se transforme en chaleur qui réchauffe l'atmosphère. Puis l'atmosphère réchauffe les océans. Résultat : la météo change. Il pleut énormément sur certaines régions, et d'autres subissent des sécheresses inhabituelles.

Les pôles se réchauffent. La glace fond. Le niveau de l'eau monte et menace d'inonder certaines régions du globe. Enfin, ces changements climatiques entraînent aussi l'apparition de phénomènes météo violents, comme les cyclones.

Ces changements une fois lancés sont très difficiles à inverser. Les océans vont mettre des centaines d'années à se refroidir, même sans pollution.

Et la pollution a une longue durée de vie. Le CO₂ par exemple, met cent ans à disparaître de l'atmosphère.

Voilà pourquoi il n'est plus temps de se demander si l'Homme est responsable du changement climatique, mais bien de réagir en changeant notre mode de vie.



Préambule

Pour en savoir plus

L'enseignant peut accéder à la vidéo à partir du CD, ou en ligne:

Animation qui explique le changement climatique aux enfants

<https://www.youtube.com/watch?v=Fo3wz2K5k4Y>

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Acquérir une compréhension de base des causes du changement climatique et les méthodes pour réduire les émissions de CO₂ sur le plan individuel.
- ✓ Compétence: Pouvoir observer et écouter attentivement et déduire des informations importantes et des messages clés; structurer les phrases.



MATIERE

Français

écoute, observation,
déduction, structure
de phrase, adjectifs

DUREE

25 minutes

étape 1: 3 min.
étape 2: 10 min.
étape 3: 10-15 min.

MATERIEL

Projecteur/Ecran ACL
Copies de l'Encadré 1



DEROULEMENT

1. Les élèves regardent une animation vidéo^[17] de 2 minutes qui explique aux enfants les principales causes et conséquences du changement climatique et les manières avec lesquelles ils peuvent protéger le climat.
2. L'enseignant distribue des copies de l'Encadré 1 aux élèves. Chaque élève doit remplir individuellement le vide/l'espace avec les mots qui manquent dans la transcription audio.
3. L'enseignant dirige l'étape 2 en classe avec les élèves qui vérifient leurs réponses.

Encadré 1 : Exercice d'écoute-Remplir le vide

C'est quoi le changement climatique?

Un changement climatique c'est quand le climat d'une région ou de la planète entière change pour des _____ d'années.

Ce genre de changement peut avoir une origine naturelle, ou bien être causé par _____.

Actuellement, nous vivons une période de _____ climatique. La température _____ sur Terre.

Mais ce réchauffement est-il naturel, ou causé par l'Homme ?

Aujourd'hui les scientifiques s'accordent à dire que ce réchauffement climatique est dû à la _____ produite par l'Homme.



^[17] Cette vidéo et toutes les autres vidéos dans le Guide sont disponibles sur le CD ci-joint

Nous rejetons trop de _____ dans l'atmosphère. Ces gaz, comme le CO₂, issus des fumées des voitures, captent l'énergie du _____.

Cette énergie se transforme en _____ qui réchauffe l'atmosphère. Puis l'atmosphère réchauffe les océans. Résultat : la météo change. Il pleut énormément sur certaines régions, et d'autres subissent des sécheresses inhabituelles.

Les pôles se réchauffent. La _____ fond. Le niveau de l'eau monte et menace _____ certaines régions du globe. Enfin, ces changements climatiques entraînent aussi l'apparition de phénomènes météo violents, comme les _____. Ces changements une fois lancés sont très difficiles à _____. Les océans vont mettre des centaines d'années à se refroidir, même sans pollution.

Et la pollution a une longue durée de vie. Le CO₂ par exemple, met ____ ans à disparaître de l'atmosphère.

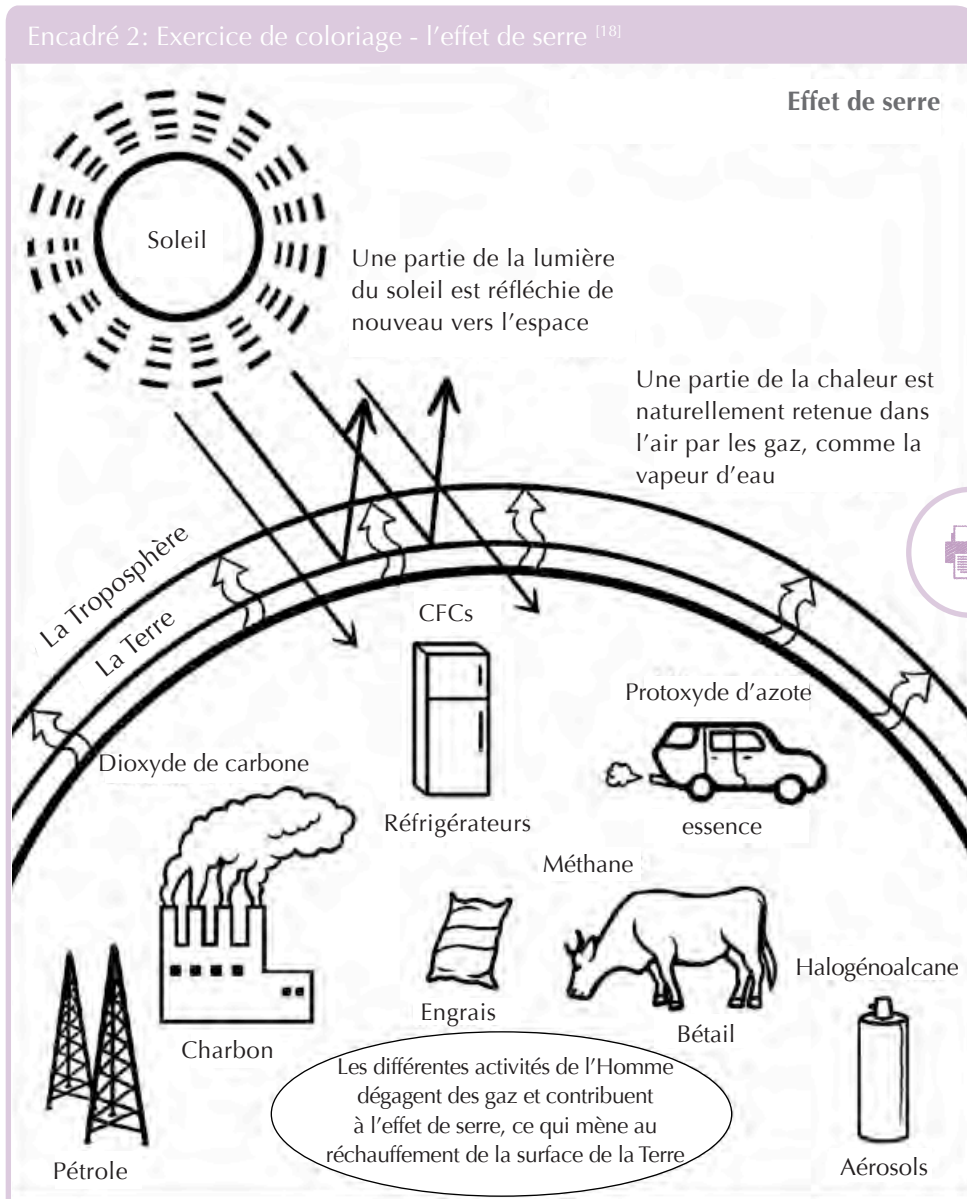
Voilà pourquoi il n'est plus temps de se demander si l'Homme est responsable du changement climatique, mais bien de réagir en changeant notre mode de vie.



PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Exercice de coloriage

L'Encadré 2 présente un diagramme informatif simplifié de l'effet de serre. Cette activité de coloriage peut aider les élèves à comprendre comment l'effet de serre réchauffe la Terre en apprenant de nouveaux mots de vocabulaire.



^[18] Education.com, (2012). Greenhouse Effect Diagram.

<http://www.education.com/worksheet/article/greenhouse-effect-coloring/>

Notes de l'enseignant



A large rectangular area with a dashed horizontal line for writing notes.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves auront une compréhension croissante de ce qu'est l'énergie et des différents types d'énergie (renouvelable et non-renouvelable);
- Les élèves auront connaissance croissante de ce pour quoi on utilise l'énergie;
- Les élèves peuvent commencer à reconnaître le lien entre la consommation d'énergie et le changement climatique.



Préambule

Nous brûlons les combustibles fossiles comme le pétrole, le charbon et le gaz naturel pour produire de l'énergie, y compris l'électricité utilisée dans les ménages, les industries et le transport. Les combustibles fossiles forment des sources d'énergie non-renouvelable, donc éventuellement elles s'épuiseront ou deviendront très difficiles à trouver. La combustion de combustibles fossiles dégage des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. L'énergie renouvelable provient de ressources naturelles qui peuvent être naturellement régénérées, et donc elles ne peuvent pas s'épuiser et n'émettent pas de gaz à effet de serre. Par conséquent, les sources d'énergie renouvelable ne contribuent pas au changement climatique. Les sources d'énergie renouvelable comprennent:

- Le soleil : l'énergie solaire peut être captée en utilisant des panneaux solaires ou autres technologies et peut être utilisée directement pour le chauffage et l'éclairage et la production d'électricité.
- Le vent : l'énergie éolienne est captée par les turbines éoliennes ou les moulins à vent.
- L'eau : l'énergie hydroélectrique est captée (à l'aide d'hydroliennes et de générateurs d'eau) par l'eau courante d'une rivière, d'une source d'eau, ou d'une chute d'eau, ou quand l'eau derrière un barrage est libérée.
- La biomasse : matière organique provenant de substances biologiques mortes récemment comme les plantes (par exemple la canne à sucre, le maïs) et les déchets d'origine animale.

Nous pouvons aussi réduire les gaz à effet de serre par la consommation efficace d'énergie. L'efficacité énergétique signifie que nous utilisons moins d'énergie pour fournir le même service. Ceci est différent des économies d'énergie qui signifient la réduction ou l'arrêt du service pour économiser de l'énergie. Donc par exemple si vous voulez avoir un bon rendement énergétique, vous pouvez remplacer les ampoules à incandescence par des Lampes Fluorescentes Compactes (LFC) (qui consomment moins d'énergie pour produire la même quantité de lumière) ; alors que si vous voulez conserver l'énergie, vous pouvez éteindre la lumière lorsque vous sortez de la salle.



Image 9: L'énergie solaire ^[19]



Image 10: L'énergie éolienne ^[20]

^[19] Photo prise par l'auteur.

^[20] Digital hint, (2015). Helix wind turbines. <http://digitalhint.net/helix-wind-turbines.html>



Image 11: L'énergie hydroélectrique ^[21]

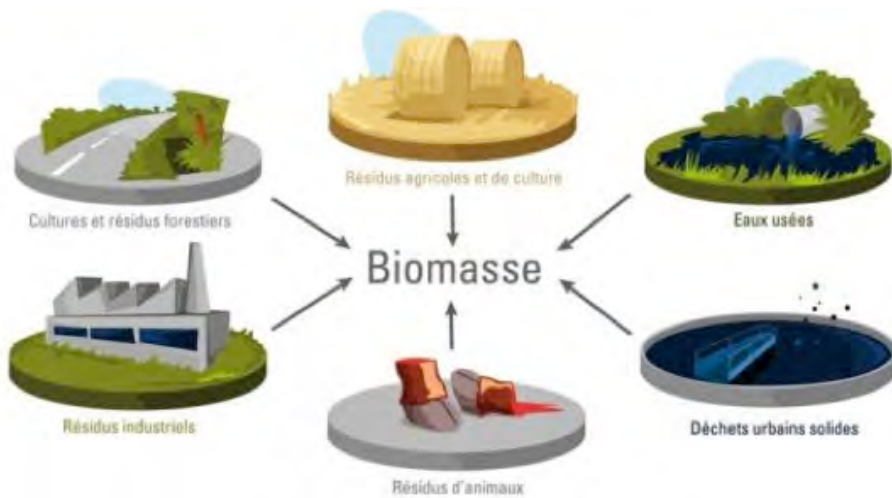


Image 12: L'énergie de biomasse ^[22]

^[21] EPA (2014). Water and energy research. <http://www2.epa.gov/water-research/water-and-energy-research>

^[22] Methajoule, (date inconnue). <http://www.methajoule.fr/qui-sommes-nous--methajoule-societe-francaise-pluri-disciplinaire-c2/methajoule-societe-francaise-specialisee-dans-la-valorisation-energetique-par-methanisation-sr6.html>

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre les différents types et sources d'énergie et leur relation avec les émissions de gaz à effet de serre.
- ✓ Compétence: Lire et recueillir l'information du texte, mémoriser et épeler.



MATIERE

Science

Sources de chaleur
et d'énergie

Français

structure de phrase, mots
rythmiques, vocabulaire,
mémorisation

DUREE

30 minutes

étape 1: 10 min.

étape 2: 10 min.

étape 3: 10 min.

MATERIEL

Copies imprimées de
l'Encadré 3 ou projecteur
et écran ACL



DEROULEMENT

1. L'enseignant donne le temps aux élèves de lire le poème sur l'énergie (Encadré 3).
2. L'enseignant demande aux élèves de répondre aux questions suivantes en se basant sur l'information qui se trouve dans le poème:
 - a. D'où peut-on obtenir de l'énergie?
 - b. Quelle source d'énergie rend-elle notre environnement pollué?
 - c. Nommez une activité quotidienne dans laquelle nous utilisons des combustibles fossiles.
 - d. Quelles sources d'énergie gardent notre environnement propre?
3. En tant que devoir, l'enseignant peut demander aux élèves de mémoriser différentes parties du poème et de les réciter en classe et à la maison devant leurs parents.

Encadré 3: Le poème de l'énergie^[23]

Je suis une éolienne
En haut de la colline
De là, je vois la mer
Et même je la domine?

Le vent est mon copain
Il souffle dans mes ailes
Une gaie ritournelle
Ou une valse de Vienne

Refrain : Je suis une éolienne
Pas un moulin du temps passé
Je ne mouds pas de blé
Moi, je fais de l'électricité!

Quand le vent est furieux
Que mes ailes s'emballent
Je rêve que je décolle
Comme un avion

Le ciel est mon domaine?
Mais mon copain le vent
Me dit:

Reviens sur terre
On a besoin de toi
Tu devrais être fière?

Et c'est vrai

REFRAIN

Et j'en suis bien félicitée!

C'est vrai

REFRAIN

Et j'en suis bien félicitée!

Moi je suis une éolienne
Pas un moulin du temps passé
Je ne mouds pas de blé
Je fais de l'électricité (2 fois)



^[23] Study French Online, (date inconnue). <http://studyfrenonline.blogspot.com/2010/10/nos-enfants-chantent-pour-la-planete.html>

Le lien inclut la vidéo youtube de la chanson.

ACTIVITE 2

En classe^[24]

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre que nous pouvons économiser de l'énergie en utilisant des lampes sans incidence sur le climat.
- ✓ Compétence: Encourager les élèves à théoriser et à expérimenter en utilisant les instruments du laboratoire.



MATIERE

Science

Lumière, chaleur
et énergie

DUREE

20 - 30 minutes

étapes 1-4: 10-15 min.

étapes 5: 10-15 min.

MATERIEL

Une ampoule à
incandescence et une Lampe
Fluorescente Compacte (LFC)
(Image 13) qui génèrent
la même valeur de lumen
(degrés de lumière) (voir
Encadré 4)

Thermomètre

Lampe



DEROULEMENT

A effectuer par l'enseignant tandis que les élèves observent.

1. Mettez l'ampoule LFC et allumez-la. Observez la lumière qu'elle donne.
2. Tenez un thermomètre à 15 cm à peu près au dessus de l'ampoule pour une minute et prenez note de la température. Eteignez la lampe et laissez l'ampoule se refroidir.
3. Enlevez l'ampoule LFC, mettez l'ampoule à incandescence et allumez-la. Observez la lumière qu'elle donne.
4. Tenez un thermomètre à 15 cm à peu près en dessus de l'ampoule pour une minute et prenez note de la température.
5. Discutez ce qui suit avec les élèves:
 - a. Avez-vous observé une différence dans la quantité de lumière générée par chaque ampoule?
 - b. Est-ce qu'une ampoule a produit plus de chaleur que l'autre?
 - c. Quelle ampoule est-elle meilleure pour le climat? L'enseignant peut expliquer que moins de chaleur signifie moins de consommation d'énergie, donc moins d'émissions de gaz à effet de serre.

^[24] Tiré de Energystar, (date inconnue). Comparing light bulbs.

http://www.energystar.gov/ia/partners/promotions/change_light/downloads/classroom_activity_k_5.pdf

Encadré 4: Pour en savoir plus sur les ampoules

L'ampoule à incandescence est l'ampoule la plus courante et la plus utilisée. Mais 10% uniquement de l'électricité consommée par l'ampoule à incandescence est utilisée pour la lumière. Les 90% qui restent se dégagent en chaleur.

Les nouvelles Lampes Fluorescentes Compactes (LCF) produisent la même quantité de lumière, mais utilisent 75% moins d'énergie et durent jusqu'à 10 fois plus longtemps. Chaque ampoule à incandescence de 40 watts produit 90 kg de CO₂ par an, alors que chaque Lampe Fluorescente Compacte produit 32 kg de CO₂ par an.

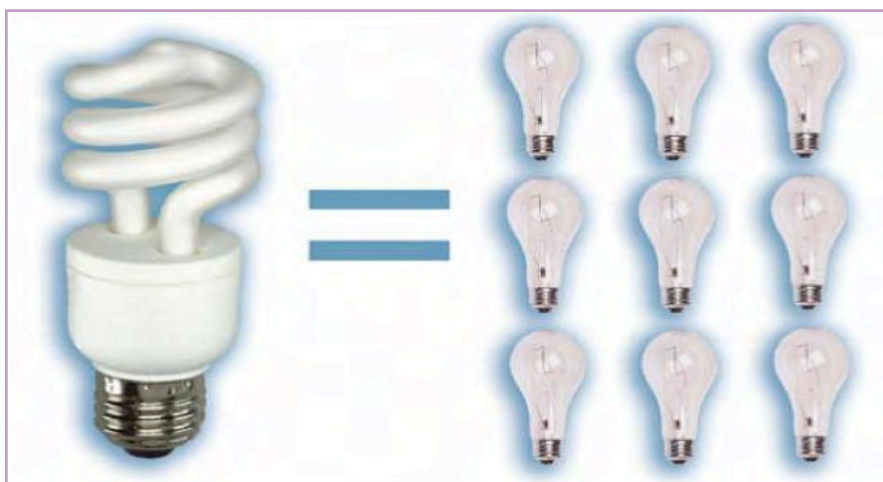


Image 13: 1 lampe fluorescente compacte équivalente à 10 ampoules à incandescence^[25]

^[25] InHabitat, (2009). Is it green? The compact fluorescent light.
<http://inhabitat.com/is-it-green-the-compact-fluorescent-lamp/>

Belles réussites au Liban

L'enseignant peut prolonger les activités et partager avec les élèves des histoires de réussite concernant le rendement énergétique et les projets d'énergie renouvelable au Liban. Par exemple, l'enseignant peut raconter aux élèves les histoires de réussites suivantes qui ont été mises en œuvre (ou le sont actuellement) par le projet PNUD «Country Energy Efficiency and Renewable Energy Demonstration Project for the Recovery of Lebanon (CEDRO)» <http://www.cedro-undp.org/>.

- Le projet CEDRO a installé 3 micro (petites) turbines éoliennes à l'école intermédiaire publique d'Al Mqaitaa au Nord. L'école souffrait de coupures d'électricité excessives et des pannes d'électricité totales. L'établissement a donc été forcé d'obtenir un générateur diesel pour fournir l'électricité aux classes. L'école comprend 128 élèves et membres du personnel. Le projet CEDRO a installé une petite turbine éolienne pour aider l'école à produire de l'électricité à partir du vent (Image 14).



Image 14: Une petite turbine éolienne installée par CEDRO^[26]

^[26] Avec l'aimable autorisation de CEDRO.

- Le projet CEDRO a mis en place des projets d'éclairage des rues dans plusieurs villes au Liban (par exemple Sidon, Batroun, Choueifat). Les mises en place vont du simple remplacement d'ampoules jusqu'à l'éclairage des rues et des immeubles à l'aide de l'énergie solaire. Par exemple, à Sidon, l'éclairage des rues est normalement alimenté par le réseau électrique national, avec des coupures d'électricité fréquentes et des pannes d'électricité, ce qui cause de longues heures de rues obscures et un manque de sécurité sur la route pour les chauffeurs. Plus de 80 000 personnes habitent Sidon, réparties sur plus de 16 000 maisons. Le projet CEDRO a remplacé les ampoules à grande consommation d'énergie présentes dans la rue par des ampoules à Diodes Electroluminescentes (DEL) qui consomment peu d'électricité et ont un meilleur rendement énergétique (Image 15).



Image 15: Ampoules DEL à haut rendement énergétique pour l'éclairage de la rue, installées par CEDRO^[27]

Pour en savoir plus

Animation

Au début ou à la fin de l'activité, l'enseignant peut montrer aux élèves une vidéo de 5 minutes^[28] du dessin animé 'les énergies renouvelables' afin de les aider à comprendre et à visualiser les sources renouvelables d'énergie
https://www.youtube.com/watch?v=-bRE0pL_4Jk

^[27] Avec l'aimable autorisation de CEDRO.

^[28] Cette vidéo et toutes les autres vidéos dans le Guide sont disponibles sur le CD ci-joint.

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by a purple border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème P-4: Nous avons besoin de réduire nos émissions de dioxyde de carbone!



Objectifs pédagogiques

- Les élèves commencent à comprendre comment les pays contribuent différemment au changement climatique à travers leurs émissions de gaz à effet de serre;
- Les élèves comprennent que l'une des méthodes avec lesquelles leurs familles peuvent réduire leurs émissions quotidiennes de dioxyde de carbone est le partage de véhicules.



Préambule

Les pays ont contribué de manières différentes au changement climatique au cours des quelques dernières décennies. Certains pays sont plus responsables que d'autres des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, à cause de leur combustion excessive de combustibles fossiles pour le développement industriel et la déforestation. Ces pays comprennent entre autres les Etats-Unis, la Russie, la Chine, l'Inde, l'Allemagne, le Brésil et le Royaume Uni. Au niveau global, le monde a émis 31,8 milliards de tonnes de dioxyde de carbone à partir de la consommation d'énergie en 2010, ce qui est 6,7% plus élevé que les émissions d'énergie en 2009

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre que les émissions de gaz à effet de serre diffèrent d'un pays à l'autre.
- ✓ Compétence: Apprendre à lire les données dans un tableau, et ajouter et énumérer les nombres dans l'ordre; repérer les pays sur la carte.



MATIERE

Mathématiques
classer les
nombres en ordre
Géographie
la carte du monde

DUREE

15-20 minutes

MATERIEL

Copies du Tableau 2



DEROULEMENT

- 1.** L'enseignant distribue des copies imprimées du Tableau 2 et donne le temps aux élèves de lire et comprendre le tableau.
- 2.** Les élèves comparent les émissions totales de dioxyde de carbone pour chaque pays et présentent les chiffres et les pays en ordre ascendant (section ombrée du tableau), pour savoir quels pays émettent le plus et où se situe le Liban par rapport aux autres pays.
- 3.** Les élèves peuvent aussi communiquer ces chiffres sur une carte du monde et localiser les pays.

Tableau 2: Les émissions totales de gaz à effet de serre pour différents pays (2010)^[29]

UNE COURSE ENTRE LES PAYS SUR LES EMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE: QUEL PAYS ARRIVE EN PREMIER?		
Pays	Emissions totales de gaz à effet de serre (Millions de tonnes d'équivalent CO ₂) 2010	Classement (2010)
Etats Unis	6 669	
Russie	2 292	
Liban	24	
Chine	9 679	
Allemagne	904	
Brésil	1 105	
Qatar	75	
Afrique du Sud	458	

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Devoir

Les élèves peuvent dessiner un histogramme pour montrer, en ordre descendant, les pays qui ont les émissions de gaz à effet de serre les plus élevées.

^[29] Wikipedia, (2015). List of countries by greenhouse gas emissions.

https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_countries_by_greenhouse_gas_emissions. Lebanon's emission number was taken from the Ministry of Environment.

ACTIVITE 2

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre l'importance de la réduction de l'utilisation des voitures et du partage de véhicule (co-voiturage) pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.
- ✓ Compétence: S'entraîner à la compréhension de texte et à répondre aux questions.



MATIERE

Français
rédaction,
compréhension

DUREE

20 minutes
10 min. lecture de texte
10 min. réponse aux
questions

MATERIEL

Copies imprimées de
l'Encadré 5 ou projecteur
et écran ACL



DEROULEMENT

Les élèves lisent le texte et répondent aux questions.

Encadré 5: Texte sur le partage de véhicule^[30]

NOUS pouvons réduire les émissions de gaz à effet de serre avec le partage de véhicule!

Saviez-vous que le transport cause beaucoup d'émissions de gaz à effet de serre? La plupart des voitures utilisent l'essence qui dégage des gaz nocifs dans l'air. Au Liban, beaucoup de gens conduisent pour aller au travail et donc émettent beaucoup de ces gaz à effet de serre qui provoquent le changement climatique. Une chose que nous pouvons faire au Liban pour produire moins de ces gaz à effet de serre est le partage de véhicule. Le partage de véhicule, ou co-voiturage, signifie partager votre voiture avec d'autres membres de la famille, ou vos amis ou voisins lorsque vous allez tous au même endroit ou à des endroits qui sont près l'un de l'autre. Par exemple, si vous et votre camarade de classe vivez dans le même immeuble ou quartier, vos parents peuvent vous conduire en voiture à l'école à tour de rôle, plutôt que vos parents ne vous conduisent seul, et les parents de votre camarade le/la conduisent seul(e). De cette manière, vous utilisez une voiture au lieu de deux par jour.



^[30] Traduit de TeenInk, (date inconnue). Carpooling http://www.teenink.com/hot_topics/environment/article/759353/Carpooling/

Saviez-vous que si 4 personnes conduisent leurs voitures chaque jour à l'école, chacune utilise environ 1 000 litres d'essence chaque année ? Mais si elles partagent leur véhicule ensemble en utilisant une seule voiture, elles utilisent environ 250 litres par an!

Au Liban, le club-étudiants de l'environnement à l'Université Américaine de Beyrouth a lancé un site web sur internet intitulé «Autopooling» pour faciliter le partage de véhicules à Beyrouth. Si vous êtes un élève dans n'importe quelle université à Beyrouth, vous pouvez accéder au site web pour enregistrer votre nom, dire à quelle heure vous quittez la maison et où vous devez aller. Les élèves qui vivent l'un près de l'autre et qui vont à la même école peuvent aller ensemble dans la même voiture plutôt que chaque élève conduise sa propre voiture.

Parmi les principaux avantages du partage de véhicule:

- Economiser l'argent et l'essence;
- Emettre moins de gaz à effet de serre;
- Réduire les embouteillages;
- Rencontrer de nouveaux amis.



Lisez le texte ci-dessus et répondez aux questions suivantes:

1. Pourquoi est-ce que le transport en voiture est nocif en termes de changement climatique?
2. Que signifie «partage de véhicule» ou «co-voiturage»?
3. Donnez-moi un exemple où vos parents et vous pouvez utiliser le partage de véhicule dans votre vie quotidienne.
4. Lequel utilise-t-il plus d'essence : 4 voitures qui vont au même endroit, ou une voiture qui va à cet endroit ?
5. Qu'ont fait les élèves à l'Université Américaine de Beyrouth ?
6. Si dans l'avenir vous devenez un élève dans une université située à Beyrouth, quels seront les avantages d'utiliser le site web «Autopooling» pour le partage de véhicule pour aller à l'université?

Pour en savoir plus

Animation

L'enseignant montre aux élèves une vidéo^[31] d'un reportage sur la pratique du co-voiturage en France ainsi que ses bénéfices sociaux, environnementaux et économiques.

<https://www.youtube.com/watch?v=Agp6bQNfASK>

^[31] Cette vidéo et toutes les autres vidéos dans le Guide sont disponibles sur le CD ci-joint.

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by a purple border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème P-5: Nous pouvons être des héros du changement climatique! Sauvons nos maisons du carbone!



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprennent le terme 'empreinte carbone' et les sources de carbone;
- Les élèves commencent à reconnaître les différentes manières avec lesquelles ils peuvent contribuer au changement climatique dans leurs activités quotidiennes;
- Les élèves sont capables de nommer 4-5 manières de changer leur comportement à la maison pour réduire leur empreinte carbone.



Préambule

L'empreinte carbone est une estimation de la quantité de dioxyde de carbone que vous produisez et donc de l'impact vous avez sur le climat dans votre vie quotidienne. Les facteurs qui contribuent à votre empreinte carbone comprennent vos modes de voyage, vos modes de consommation, ainsi que les activités quotidiennes générales à la maison qui consomment de l'énergie. L'empreinte carbone peut être mesurée pour un individu ou pour une population (une cité, une ville, un pays, tous les pays) pour savoir comment nous affectons la planète et pour identifier les méthodes individuelles et collectives pour réduire nos émissions de carbone. En mesurant votre empreinte carbone individuelle, vous pouvez identifier vos activités quotidiennes qui émettent le plus de dioxyde de carbone dans l'atmosphère, et penser à des méthodes pour réduire ces activités ou les remplacer par des activités et pratiques plus respectueuses du climat. Par exemple, de simples activités quotidiennes comme le fait d'éteindre les lumières et les appareils électriques lorsqu'on ne les utilise pas peuvent aider à réduire les émissions de dioxyde de carbone et autres gaz à effet de serre.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ **Connaissances:** Reconnaître les appareils principaux dans la maison qui émettent du dioxyde de carbone dans l'atmosphère, et réfléchir à des méthodes pour réduire les émissions à partir de ces appareils en changeant les pratiques dans les vies quotidiennes des élèves.
- ✓ **Compétence:** Apprendre à faire des remarques et tirer des informations à partir d'une photo, penser à de nouvelles méthodes et idées pour faire les choses.



MATIERE

Science
la composition de
l'air, du gaz et du
carbone

DUREE

35-40 minutes
étape 1: 10 min.
étapes 2 - 4: 25-30 min.

MATERIEL

Copies de l'Image 16 et
de l'Encadré 6
Crayons de couleur



DEROULEMENT

1. Les élèves examinent une photo/illustration (Image 16) de l'intérieur d'une maison et colorient les appareils qui consomment de l'énergie et contribuent à l'augmentation des émissions des gaz à effet de serre dans l'atmosphère.
2. Les élèves complètent l'Encadré 6 en se basant sur l'Image 16.
3. Discussion en classe pour voir comment les élèves utilisent ces appareils dans leur vie quotidienne (pour les encourager à réfléchir sur comment ils pourraient être en train de contribuer au changement climatique). La discussion en classe peut être accompagnée des questions suivantes:
 - a. Gardez-vous d'habitude la télévision ou les lumières allumées lorsqu'il n'y a personne dans la chambre?
 - b. Allumez-vous le climatiseur en été, ou un ventilateur, ou ouvrez-vous la fenêtre?
 - c. Avez-vous une ampoule à incandescence ou une lampe fluorescente compacte à la maison?
4. L'enseignant peut prendre les cas de deux élèves et comparer les réponses. Ceci peut aider à lancer la discussion de l'étape 3.
5. Discussion en classe avec les élèves pour voir comment ils peuvent changer leur comportement quotidien lié aux appareils qu'ils utilisent pour réduire leur empreinte carbone.

Pour en savoir plus

Mots-clés et idées-clés des réponses qu'on peut attendre des élèves

- *Nos pratiques individuelles et activités quotidiennes peuvent contribuer au changement climatique.*
- *Nous pouvons lutter contre le changement climatique en exécutant de petites actions sans incidence sur le climat comme le fait d'éteindre la lumière ou la télévision quand on sort de la chambre, ne pas laisser le téléphone ou le portable en charge toute la nuit, remplacer les ampoules à incandescence par des lampes fluorescentes qui économisent de l'énergie et ouvrir les fenêtres au lieu d'allumer le climatiseur, quand c'est possible.*
- *Si nous appliquons ces nouvelles habitudes dans nos vies quotidiennes, nous pouvons réduire beaucoup d'émissions de gaz à effet de serre qui contribuent au changement climatique.*

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Devoir

Selon l'activité de la classe et l'illustration (Image 16), l'enseignant divise la classe en plusieurs groupes d'élèves. Les groupes énumèrent 2-3 sources d'émissions de gaz à effet de serre à partir des activités quotidiennes à la maison et réfléchissent sur les activités qu'ils peuvent faire pour la sensibilisation à la prise d'action pour réduire l'empreinte carbone à la maison ou dans leurs écoles. Les élèves partagent leurs expériences sur les projets (à travers des affiches, des photos, une présentation ou une rédaction) et réfléchissent sur les moyens adoptés pour réduire leur empreinte carbone à travers leurs projets.

Encadré 6: Questions relatives à l'Image 16

- Combien d'appareils utilisent l'électricité dans cette chambre? _____
- Dans votre propre maison, combien d'appareils sont branchés à des prises de courant? _____
- Encerclez l'équipement ou les appareils que vous utilisez dans votre maison et qui consomment de l'énergie:

Plafonnier

Ordinateur portable

Séchoir

Télévision

Lampe de chevet

Four à micro-ondes

Lecteur DVD

Chargeur de téléphone

Radio

Téléphone portable

Chargeur d'ordinateur portable

Climatiseur

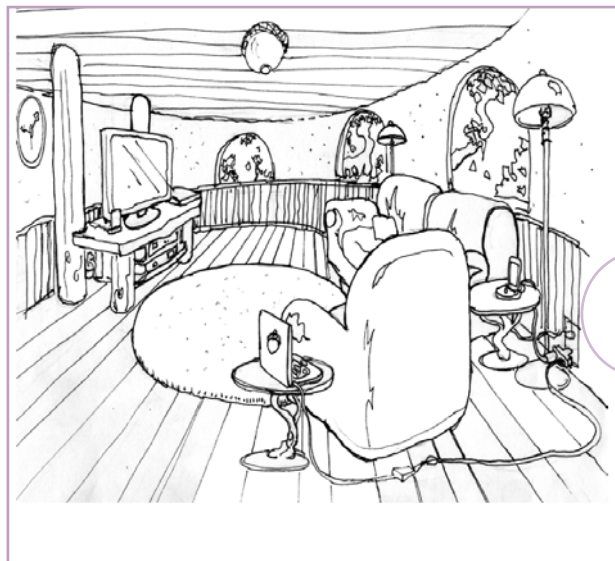


Image 16: Illustration d'une chambre avec différents appareils qui consomment de l'énergie^[32]

^[32] Tiré de : Colorado State University Extension, (2011). Saving Energy in my Home: Coloring and Activity Book. <http://www.ext.colostate.edu/pubs/consumer/saving-energy-home.pdf>

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by a solid purple border, containing 20 horizontal dashed lines for writing.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprennent comment planter des arbres peut aider à réduire la concentration de CO₂ dans l'atmosphère;
- Les élèves commencent à comprendre l'idée de 'puits à carbone';
- Les élèves comprennent comment lancer une campagne pour planter des arbres dans leur école et communauté.



Préambule

Les puits à carbone absorbent plus de carbone qu'ils ne libèrent, alors que les sources de carbone émettent plus de carbone qu'elles n'absorbent. Les puits à carbone comprennent les plantes en pleine croissance comme les arbres et forêts à longue durée de vie qui absorbent le dioxyde de carbone et libèrent l'oxygène. Le puits-réservoir à carbone le plus grand au monde est l'océan, et les forêts forment le deuxième puits-réservoir à carbone le plus grand. Les sources de carbone, dans le contexte du changement climatique, comprennent principalement la combustion de combustibles fossiles. Toutefois, la déforestation et le changement d'affectation des terres pour convertir les forêts en zones urbaines, agricoles ou industrielles réduisent l'opportunité à éliminer le dioxyde de carbone de l'atmosphère. Par la suite, il est important de protéger nos forêts et planter plus d'arbres là où on peut. Planter des arbres aide à absorber le carbone que la combustion de combustibles fossiles libère dans l'atmosphère. Les arbres absorbent le CO₂ de l'atmosphère au moyen du processus naturel de photosynthèse et le retiennent en tant que carbone sous la forme de bois. En général, les jeunes arbres absorbent le CO₂ plus rapidement en phase de croissance mais ensuite le taux d'absorption tend à se stabiliser lorsqu'ils atteignent la maturité. Selon des facteurs comme son type, âge et emplacement, un grand arbre peut absorber jusqu'à 20 kg de dioxyde de carbone par an et peut fournir la réserve d'oxygène pour 2 personnes.^[33]

^[33] American Forests, (2015). Tree facts.

<https://www.americanforests.org/discover-forests/tree-facts/>

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre l'impact des arbres sur le changement climatique.
- ✓ Compétence: Encourager la visualisation et l'écoute actives, ainsi que la résolution des problèmes en partageant les idées.



MATIERE

Science/Biologie

Foresterie, respiration des plantes et photosynthèse

DUREE

20 minutes

étape 1: 6 min.

étapes 2 et 3: 15 min.

MATERIEL

Projecteur ACL

Ordinateur

Tableaux et crayons



DEROULEMENT

1. Les élèves regardent une courte vidéo^[34] intitulée «pourquoi faut-il préserver nos forêts». Cette vidéo explique le lien entre le changement climatique et la déforestation.
<https://www.youtube.com/watch?v=zjLyU1IHawY>
2. L'enseignant demande aux élèves de réfléchir sur les avantages que les arbres apportent au changement climatique et comment ils le font. Les élèves écrivent leurs idées sur un papier. L'enseignant peut utiliser l'Encadré 7 pour aider à diriger cette activité.

Encadré 7: Comment les arbres peuvent-ils nous aider à combattre le changement climatique?

- Les arbres nettoient l'air
- Les arbres gardent nos maisons au frais
- Les arbres prennent le dioxyde de carbone de l'air au moyen du processus naturel de photosynthèse
- Les arbres bloquent la lumière du soleil par leurs branches et feuilles
- Les arbres nous donnent l'oxygène pour respirer
- Les arbres réduisent le besoin d'allumer la climatisation durant l'été
- Les arbres nous aident à économiser de l'énergie

^[34] Cette vidéo et toutes les autres vidéos dans le Guide sont disponibles sur le CD ci-joint.

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Projet

1. Les élèves travaillent en groupe pour planifier et mettre en œuvre une campagne pour planter des arbres ; certains se concentrent sur leur école, d'autres choisissent un endroit dans le jardin de leur maison, dans leur communauté ou quartier.
2. Les groupes d'élèves font un dessin ou une affiche qui représente l'histoire de leur projet pour planter des arbres. Les affiches peuvent être accrochées dans une salle commune ou dans un couloir à l'école pour sensibiliser les autres élèves. Chaque groupe fait une présentation en classe pour expliquer ce qu'il a fait, comment, et pourquoi il est important de planter des arbres pour lutter contre le changement climatique.

Pour en savoir plus

Ce projet devrait encourager les élèves à observer et rechercher de nouveaux espaces/emplacements où ils peuvent planter des arbres, à apprendre à planter des arbres et à expliquer les avantages du fait de planter des arbres pour le changement climatique à leurs familles, camarades de classe et voisins. Les écoles sont encouragées à contacter les organisations concernées au Liban et coopérer avec elles sur de telles initiatives.

Des exemples d'organisations non gouvernementales au Liban qui travaillent avec des écoles sur les campagnes de reforestation:

- Lebanon Reforestation Initiative (LRI) <http://lri-lb.org/>
- Association for Forests, Development and Conservation (AFDC) <http://www.afdc.org.lb/>
- Society for the Protection of Nature in Lebanon (SPNL) <http://www.spnl.org/>

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by a solid purple border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème P-7: Quel moyen de transport est le meilleur ami du climat?



Objectifs pédagogiques

- Les élèves apprendront comment les différents types de transport contribuent aux émissions de gaz à effet de serre et au changement climatique;
- Les élèves acquerront une compréhension des méthodes par lesquelles ils peuvent minimiser leur impact sur le climat en choisissant des options de transport durables.



Préambule

Le transport contribue à presque 15% des émissions globales de gaz à effet de serre. Pour chaque litre de pétrole brûlé, presque 2,7 kg de CO₂ sont dégagés^[35]. Au Liban, les émissions de gaz à effet de serre du secteur de transport comptent pour 24% approximativement des émissions totales dans le pays. Au Liban, la plupart des routes souffrent d'embouteillages sévères et de mauvaises infrastructures, et la demande de déplacement est en croissance très rapide. La plupart de ces déplacements de passagers se font par voitures privées (presque 70%). Donc, le Liban a un taux de motorisation très élevé qui atteint 5,2 voitures/10 personnes^[36]. Le taux élevé de motorisation peut être lié à plusieurs facteurs comme le système de transport public non organisé et non fiable, les mauvaises pratiques de planification urbaine, les préjugés sociaux et culturels associés à l'utilisation du transport public et la disponibilité et accessibilité financière des vieux véhicules.

Il y a plusieurs choses que nous pouvons faire en tant qu'individus pour réduire nos émissions de gaz à effet de serre provenant du transport. Les alternatives à l'utilisation de notre voiture sans incidences sur le climat comprennent l'utilisation du transport public, le partage de véhicules, la marche et le cyclisme. En général, un bus émet plus de gaz à effet de serre qu'une voiture pour les mêmes kilomètres parcourus. Cependant, le transport public émet moins par personne car ces émissions sont divisées sur un grand nombre de gens. La marche et le cyclisme peuvent aussi promouvoir des modes de vie plus sains en encourageant l'exercice physique et le fait de passer plus de temps en plein air et en nature.

[35] Abdullah (2010). Integrating Climate Change Issues in Southeast Asian Schools: A Teachers' Guidebook. Southeast Asian Ministers of Education Organisation. SEAMEO RECSAM: Malaysia.

[36] MOE/UNDP/GEF (2011). Lebanon's Second National Communication report to the UNFCCC.228pp

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre quels modes de transport sont les moins nuisibles au climat.
- ✓ Compétence: Apprendre à comparer et interpréter les photos pour comprendre une idée.



MATIERE

Science

Transport,
mouvement

DUREE

40 minutes

étape 1: 5 min.
pour chaque image.

étape 2: 10-15 min.

MATERIEL

Projecteur/Ecran ACL ou
copies des Images 17,
18, 19 et 20.



DEROULEMENT

1. L'enseignant partage les Images 17, 18, 19 et 20, l'une après l'autre, et pose aux élèves les questions suivantes (pour chaque image), en donnant aux élèves le temps de réfléchir durant 2-3 minutes sur chaque question/image et écrire leurs idées principales et réponses.
 - a. Que voyez-vous dans cette photo?
 - b. Comment s'appelle ce mode de transport?
 - c. Plusieurs personnes peuvent-elles utiliser ce mode de transport en même temps?
 - d. Pensez-vous que ce mode de transport est nuisible au climat ? De quelles manières?
2. L'enseignant organise une discussion en classe avec les élèves, en revisitant chaque image séparément et en posant chaque question de nouveau, encourageant les élèves à partager leurs idées, opinions et réponses qu'ils ont notées. L'enseignant devrait avoir pour objectif une discussion interactive en classe, plutôt qu'une stricte session de questions et réponses.
 - a. L'enseignant peut utiliser la section 'Préambule' comme guide de documentation pour la discussion.
 - b. La discussion des photos en classe peut être guidée par l'Encadré 8.

Encadré 8: Guide pour la discussion sur les différents modes de transport

L'Image 17 montre la fumée des véhicules qui contient des gaz à effet de serre qui provoquent le changement climatique; L'Image 18 met en évidence le cyclisme en plein air, qui est bon pour l'environnement et pour la santé; L'Image 19 explique que ceci est un vélo-bus respectueux de l'environnement, dirigé par un adulte et pédalé par un nombre d'enfants qui peut atteindre 10. L'Image 20 montre que les véhicules peuvent fonctionner à l'aide d'essence propre et que si beaucoup de gens prennent le bus au lieu de prendre leurs voitures séparément, ils aident à sauver le climat en réduisant les émissions de gaz à effet de serre de leurs voitures (Renvoyez les élèves à l'Image 17).



Image 17: Fumée qui contient des gaz à effet de serre provenant des voitures^[37]

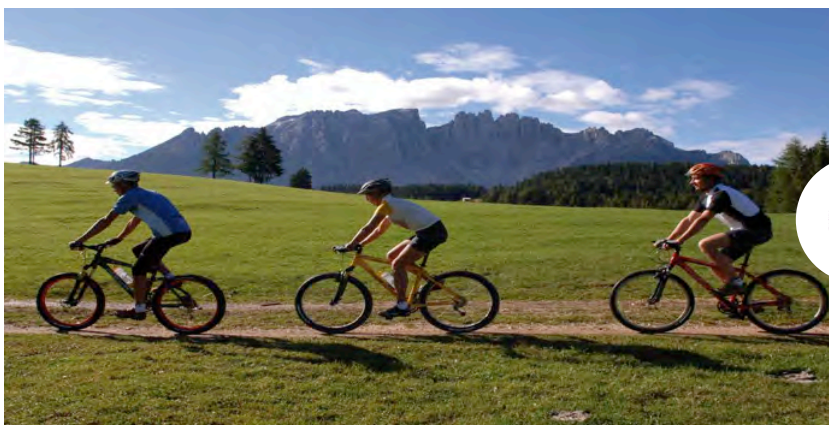


Image 18: De jeunes gens qui font de la bicyclette dans la nature^[38]

^[37] The Telegraph, (2012). Exhaust fumes are twice as deadly as roads, study claims
<http://www.telegraph.co.uk/news/science/science-news/9209597/Exhaust-fumes-are-twice-as-deadly-as-roads-study-claims.html>

^[38] Colalto, (unknown date). Cycling in the dolomites. <http://www.colalto.it/en/active-summer/bike/18-0.html>



Image 19: Le vélo-bus allant à l'école aux Pays-Bas ^[39]



Image 20: Des élèves qui montent dans un bus à carburant propre ^[40]

^[39] Ibike, (2014). Bicycle/Pedal Power Innovations and Applications.
<http://www.ibike.org/library/tech-innovations.htm>

^[40] Indiegogo, (2015). Cool science. <https://www.indiegogo.com/projects/cool-science>

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by a purple border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème P-8: Pouvez-vous imaginer votre vie sans suffisamment d'eau propre?



Objectifs pédagogiques

- Les élèves commencent à comprendre comment le changement climatique affecte les ressources en eau en termes de qualité et de quantité, et se familiarisent avec les termes 'inondation' et 'sécheresse';
- Les élèves sont capables d'identifier des méthodes pour aider à économiser de l'eau.



Préambule

Le changement climatique provoque des fluctuations dans les régimes de pluie, ce qui pourrait mener à des phénomènes extrêmes en relation avec l'eau, comme les pénuries sérieuses d'eau ou les inondations.

Dans certaines parties du monde, le changement climatique résultera en moins de pluie et des températures plus élevées. Ceci réduit la disponibilité de l'eau potable et celle utilisée dans les ménages et secteurs agricole et industriel. Dans le cas extrême de sécheresse, la pénurie de l'eau peut affecter les vies quotidiennes, la santé et la production agricole des gens qui vivent dans la zone touchée. La pénurie de l'eau et les sécheresses (Image 21) sont plus probables dans des pays comme le Liban qui font déjà face à plusieurs défis environnementaux et économiques, et beaucoup d'entre eux souffrent déjà de stress hydrique (absence de ressources en eau suffisantes pour répondre aux besoins des gens qui vivent dans une région). Les récoltes agricoles réduites à cause des pénuries d'eau peuvent menacer la sécurité alimentaire, en particulier dans les pays en développement.

Dans d'autres parties du monde, le changement climatique peut entraîner l'inondation (Image 22). Quand les inondations ont lieu, l'approvisionnement en eau peut devenir contaminé de microbes et autres. De plus, la qualité de l'eau souterraine peut être affectée par le changement climatique, puisque l'élévation du niveau des mers pourrait conduire à l'intrusion de l'eau saline dans les approvisionnements en eau souterraine, menaçant la qualité et la quantité de l'eau douce de la communauté affectée.



Image 21: Des images d'une grande sécheresse en Californie (avant et après)^[41]



Image 22 : Des rues inondées à Beyrouth à cause des pluies abondantes^[42]

^[41] Ryot, (2014). Ces photos effrayantes avant et après prouvent que l'eau en Californie s'épuise rapidement.
<http://www.ryot.org/before-and-after-california-drought-photos-water/793521>

^[42] The Daily Star, (2011). Flooded Beirut-In pictures <http://www.dailystar.com.lb/PhotoGallery.aspx?id=221>

ACTIVITE 1

Projet

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre à propos des fluctuations de précipitations dues au changement climatique.
- ✓ Compétence: Apprendre comment travailler avec une équipe sur un projet, parler aux gens/ passer des entrevues, enregistrer des informations et les présenter sous forme écrite ou artistique.



MATIERE

Geographie

les différences de précipitation dans les différentes zones

Français

rédaction, présentation orale

DUREE

1-2 semaines

étapes 1 - 3: 15 min.

étape 4: 10 min.

MATERIEL

Copies de l'Encadré 9

Stylo

Papier



DEROULEMENT

1. L'enseignant distribue des copies de l'Encadré 9 en classe pour aider les élèves à comprendre l'impact de la réduction de la pluie et de la disponibilité de l'eau sur les vies des gens.
2. L'enseignant explique aux élèves que le but de ce projet est d'apprendre à propos de l'histoire (et les changements/fluctuations) de la pluie, de la neige et des saisons dans leur région pour voir comment le changement climatique pourrait affecter les ressources en eau.
3. L'enseignant donne des instructions aux élèves pour passer des entrevues avec la famille et les personnes âgées de la région (à propos des changements susmentionnés) et leur demander comment ces changements ont affecté leurs vies quotidiennes et leurs habitudes.
4. Les élèves peuvent faire une rédaction et/ou faire un dessin relatant comment ils imaginent que leurs vies pourraient changer s'ils n'ont pas assez d'approvisionnement en eau dans quelques années, et l'importance d'économiser l'eau dans les activités quotidiennes. Chaque élève présente brièvement les principales idées dans sa rédaction, suivi par une discussion en classe sur les modes de réduction de leur consommation d'eau dans leurs vies quotidiennes.

Pour en savoir plus

Visite de terrain

Les élèves visitent les projets pilotes du Ministère de l'Environnement concernant le captage de l'eau de pluie des toits des serres pour visualiser une méthode de captage de l'eau de pluie. Le projet est mis en œuvre par le Ministère de l'Environnement en coopération avec le PNUD. Il vise à augmenter la récupération de l'eau et réduire la pression sur le pompage de l'eau souterraine. Ceci est censé augmenter la disponibilité de l'eau durant les mois de sécheresse en fin d'été et début d'automne, réduire le risque de salinité dans le sol et l'eau, et augmenter la résistance des récoltes à la sécheresse prolongée et à certaines épidémies fongiques. Des informations supplémentaires se trouvent sur ce site web: <http://climatechange.moe.gov.lb/water>

Encadré 9: L'expérience d'un agriculteur avec le changement climatique^[43]



Dans la photo ci-dessus, un agriculteur en Chine porte des seaux pour recueillir de l'eau alors qu'il marche sur un étang desséché. Il a partagé son histoire à propos de la disponibilité réduite de l'eau à cause du changement climatique:

Durant les 20 dernières années, les étés sont devenus plus chauds et plus secs, les pluies viennent désormais plus tard et les sécheresses plus souvent. L'hiver vient tard! L'eau est notre plus grand problème, et nous avons neuf ans de sécheresse tous les 10 ans! La partie la plus dure de la vie est de ne pas avoir assez de pluie et par la suite pas assez pour manger car les récoltes ne poussent pas sans pluie.

Regardez ici (la photo ci-dessus). Ceci était un étang. Maintenant c'est complètement desséché! Maintenant je marche à peu près une demi-heure chaque fois pour apporter de l'eau de la rivière à l'autre côté du village. Que pouvons-nous faire d'autre, nous devons nous adapter!

^[43] Reuters, (2009). Chinese farmers struggle with climate change

<http://www.reuters.com/article/2009/12/15/us-china-climate-agriculture-idUSTRE5BE00D20091215>

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by a solid purple border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème P-9: Les ours polaires ou les cèdres du Liban disparaîtront-ils dans l'avenir?



Objectifs pédagogiques

- Les élèves commencent à comprendre comment le changement climatique affecte la diversité animale et végétale dans différentes parties du monde;
- Les élèves comprennent comment le changement climatique affecte les forêts de cèdre au Liban et l'importance de la protection de ces dernières.

Le changement climatique affecte la capacité des plantes et des animaux à vivre, se reproduire, pousser et s'adapter à leur environnement. Plusieurs types d'arbres et de plantes pourraient ne pas être capables de s'adapter ou de survivre aux températures très basses ou très élevées ou à la pénurie de l'eau ou l'inondation. Les taux plus faibles de précipitation et les conditions changeantes du sol à cause du changement climatique pourraient aussi réduire certaines productions de récoltes, ce qui pourrait affecter la production alimentaire.

Le changement climatique affecte aussi les animaux et les végétaux, qui sont dépendants d'intervalles de température et de quantité de pluie précises, de même que de la présence constante de leurs espèces alimentaires ; sinon ils pourraient être obligés de migrer vers de nouvelles régions en quête de nourriture et d'un environnement favorable. Par exemple, plusieurs types de poissons sont affectés par une élévation de 1 ou 2°C même dans la température de l'océan, ce qui les pousse à migrer vers des eaux plus froides, sinon ils meurent. Toutefois, la migration des espèces n'est pas toujours facile et directe, car les espèces prennent du temps pour s'adapter à un nouvel environnement. Les organismes qui ont une tolérance très faible au changement climatique pourraient éventuellement disparaître. Une espèce qui risque l'extinction est appelée une espèce en voie de disparition. Par exemple, les ours polaires qui vivent dans la région Arctique sont considérés en voie de disparition car la glace de mer sur laquelle ils dépendent fond à cause des températures élevées.

Les arbres et les forêts sont aussi affectés par le changement climatique. Au Liban par exemple, les forêts de cèdre sont menacées par le changement climatique de plusieurs manières, y compris : i) par les températures plus élevées et les niveaux plus bas de précipitation, puisque les cèdres requièrent une quantité minimale de neige et de pluie pour repousser (les graines de cèdre doivent être sous la neige durant au moins deux mois); ii) par l'invasion de certains types d'insectes (les températures plus élevées provoquent souvent une croissance et une survie plus rapides des insectes en moyennes et hautes latitudes) qui sont particulièrement nuisibles aux cèdres et donc ils fragilisent les arbres et les rendent vulnérables aux maladies ; et iii) par les incendies de forêt causés par les températures croissantes qui mettraient les forêts en risque. Nous pouvons aider à sauver les forêts de cèdre au Liban de plusieurs manières. Par exemple, nous pouvons mettre en œuvre des plans pour prévenir les incendies de forêt dans ou à côté des forêts de cèdre, particulièrement puisque les températures croissantes rendent les sols plus secs



Préambule



Préambule

pour plus longtemps, ce qui augmente la probabilité de sécheresses et de saisons de feux plus prolongées. Il est important de pulvériser des insecticides pour protéger les cèdres des insectes nuisibles comme la guêpe du bois de cèdre qui attaque le bois des cèdres.^[44]

La réserve naturelle des cèdres du Chouf est la forêt la plus grande au Liban, et a été déclarée une Réserve de Biosphère par l'UNESCO en 2005. Toutefois, le changement climatique menace la régénération naturelle des cèdres à cause des circonstances susmentionnées.

Des informations supplémentaires à propos des forêts protégées et des réserves naturelles au Liban sont fournies dans l'Encadré 10.

Encadré 10: Liste des forêts et réserves naturelles protégées au Liban^[45]

Le Liban comprend 14 réserves naturelles qui forment 3% de la superficie totale du pays.

- 1- La Réserve Naturelle de la forêt de Ehden (Horsh Ehden)
- 2- Le Parc et la Réserve Naturelle des Iles de Palmiers
- 3- La Réserve Naturelle de la forêt de cèdres de Tannourine
- 4- La Réserve Naturelle de Mashaa Chnaniir
- 5- La Réserve Naturelle de Bentael
- 6- La Réserve Naturelle de Yammouné
- 7- La Réserve Naturelle des cèdres du Chouf
- 8- La Réserve Naturelle de la Côte de Tyr
- 9- La Réserve Naturelle de Wadi Al Houjair
- 10- La Réserve Naturelle de Ramia
- 11- La Réserve Naturelle de Kafra
- 12- La Réserve Naturelle de Beit Lif
- 13- La Réserve Naturelle de Debel
- 14- La Réserve Naturelle des cèdres de Jaj

Les forêts de cèdres à l'intérieur et à l'extérieur des réserves naturelles libanaises ont une superficie de 2 000 hectares répartis sur environ 12 forêts et rassemblements, y compris: Al Kamouah, Ehden, Bcharré, Tannourine, Hadath El Jebbeh, Jaj, Ain Zhalta, Bmuhray, Barouk et Maaser El Chouf.

Sites web connexes:

Réserve de biosphère du Chouf www.shoufcedar.org

Réserve de la forêt de Ehden www.horshehden.org

Réserve de biosphère de Jabal Moussa www.jabalmoussa.org

La Réserve Naturelle des Iles de Palmiers www.tripoli-city.org/palm.html

^[44] Ghattas Akl, Fady Asmar, Michel Bassil, Zeina Tamim, Nasri Kwar and Nabil Nemer, (2003). Protection of the Lebanese Cedar forests with particular emphasis on the new pest cephalaria tannouriniensis N.SP. XII World Forestry Congress 2003, Quebec City, Canada.

<http://www.fao.org/docrep/ARTICLE/WFC/XII/0149-B1.HTM>

^[45] MoE, (2015). Personal Communication.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre comment le changement climatique pourrait affecter les animaux et les plantes.
- ✓ Compétence: Apprendre comment écouter attentivement les autres et résumer ce qu'ils ont dit.



MATIERE

Science
Les habitats et caractéristiques des animaux

DUREE

25 minutes
étape 1: 5 min.
étape 2: 10 min.
étape 3: 10 min.

MATERIEL

Projecteur d'ordinateur



DEROULEMENT

1. Les élèves regardent une vidéo de 5 minutes (vidéo graphique en anglais, l'enseignant pourrait effectuer une traduction simultanée) qui raconte comment le changement climatique provoque des changements dans la végétation, forçant plusieurs espèces animales à migrer et chercher des habitats plus frais <https://www.youtube.com/watch?v=9h7P8gWpolQ>.
2. L'enseignant dirige la discussion en classe en se basant sur la vidéo. L'enseignant encourage les élèves à nommer des facteurs de changement climatique qui affectent les vies des animaux (par exemple l'augmentation ou la réduction extrême de température peuvent affecter la poussée et reproduction de certaines espèces ; les régimes changeants de pluie pourraient forcer certaines espèces à migrer vers de nouvelles régions ; les orages ou les ouragans forts peuvent détruire l'habitat ou l'habitation d'un animal, comme les arbres où les oiseaux font leur nid).
3. L'enseignant prend les forêts de cèdre comme un exemple du Liban et demande aux élèves de réfléchir, en se basant sur la vidéo et la discussion de l'étape 2, sur comment le changement climatique pourrait affecter les arbres de cèdre (l'enseignant peut utiliser la partie Préambule pour mener cette discussion).

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Visite sur le terrain

Les élèves font une visite sur le terrain dans une forêt avoisinante/réserve naturelle/zone verte où ils observent différents types d'animaux et plantes et réfléchissent/discutent comment le changement climatique pourrait les affecter. Idéalement, les élèves font une sortie à la forêt de cèdres où ils peuvent apprendre à propos de l'impact du changement climatique sur les cèdres du Liban.

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by a solid purple border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème P-10: Nous pouvons être des enseignants aussi! Nous pouvons vous enseigner le changement climatique



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprennent l'importance de la sensibilisation au changement climatique et les méthodes pour vivre d'une manière plus respectueuse du climat;
- Les élèves sont capables de communiquer d'une manière créative les sujets et informations concernant le changement climatique.



Préambule

Cette activité peut être appliquée en tant que projet en classe d'art, ou comme partie d'une semaine verte ou d'un salon de sciences à l'école. Les salons de sciences et les semaines vertes à l'école offrent des opportunités importantes pour sensibiliser l'élève et l'école sur différentes questions concernant l'environnement, y compris le changement climatique, et encouragent l'apprentissage actif, interactif et basé sur l'expérience des élèves concernant le changement climatique et la recherche, la conception, le travail d'équipe et les compétences de présentation.

ACTIVITE 1

Projet

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre plus profondément un sujet précis concernant le changement climatique et apprendre à l'expliquer aux autres; apprendre des méthodes par lesquelles les élèves peuvent aider le climat dans leurs vies quotidiennes et emplois dans l'avenir.
- ✓ Compétence: Faire une recherche en ligne et dans les livres pour extraire des informations; penser à et préparer des méthodes créatives/artistiques pour expliquer les informations aux autres.



MATIERE

Cours d'art

Semaine verte

Salon de sciences à l'école

DUREE

2-3 semaines

MATERIEL

Tableau 3

Accès à l'internet/la bibliothèque de l'école/des magazines et journaux locaux

Cartons et crayons de coloriage – autre matériel d'art



DEROULEMENT

1. L'enseignant divise la classe en groupes d'élèves. Les groupes peuvent choisir un sujet sur le changement climatique (Tableau 3) ou peuvent inventer leur propre idée de projet.
2. Les élèves recueillent des informations de l'internet et des livres à propos de ce sujet (ou si les élèves n'ont pas d'accès internet, ils peuvent utiliser les livres de la bibliothèque de l'école, les magazines et journaux locaux, etc.).
3. Les élèves créent un projet d'art sur leur sujet (par exemple un dessin, un modèle artistique). L'enseignant encourage les élèves à exprimer leurs propres opinions et points de vue concernant leur sujet de choix.
4. Les élèves présentent et expliquent à leurs enseignants/parents/école ce que leur projet d'art signifie et comment il est relié au changement climatique.

Tableau 3: Idées de projet pour le changement climatique et les objectifs pédagogiques

Idée de projet	Objectif pédagogique
Comment le changement climatique affecte-t-il l'environnement naturel au Liban?	Reconnaître les changements dans l'environnement à cause du changement climatique.
Comment la conduite de voitures contribue-t-elle au changement climatique?	Reconnaître comment les gens peuvent nuire au climat dans leurs activités quotidiennes.
L'installation de panneaux solaires sur nos toits au Liban peut-elle réduire les émissions de gaz à effet de serre?	Reconnaître comment les gens peuvent réduire les émissions qui menacent le climat dans leur vie quotidienne.
Si les étés au Liban deviennent très chauds à cause du changement climatique, comment ceci peut-il affecter notre santé?	Comprendre comment le changement climatique pourrait affecter la santé humaine.
Que pourrait-il se passer aux anciennes ruines de Byblos ou Tyr si les niveaux de l'eau continuent à s'élever?	Reconnaître l'élévation du niveau des mers en tant que conséquence du changement climatique sur les endroits touristiques au Liban.
Comment puis-je aider à résoudre le changement climatique dans mon emploi futur? Quels sont certains des emplois que je peux occuper?	Reconnaître que les élèves peuvent choisir une carrière verte et aider à résoudre le changement climatique.



Notes de l'enseignant



A large rectangular area containing 20 horizontal dashed lines, intended for writing notes.



PART II
CYCLE COMPLEMENTAIRE



Thème	Page	Matière
Thème C-1 : Nous sommes des enquêteurs qui cherchons des indices. D'où viennent les gaz à effet de serre?	76	Français : Compréhension de dissertation
Thème C-2 : L'histoire du dioxyde de carbone	79	Anglais : Narration, rédaction Mathématiques : Multiplication, pourcentages
Thème C-3 : Nos îles ne seront plus les mêmes, et c'est la faute au changement climatique!	85	Science/Physique : Dilatation thermique Géographie : Les continents, représentation géographique des pays; population
Thème C-4 : Le pouvoir entre vos mains : Eteignez la lumière pour économiser l'énergie	93	Français : Ecoute et observation actives, structure de phrase, expression du langage Science : Energie Mathématiques : Multiplication, pourcentages
Thème C-5 : Que mangerons-nous dans l'avenir?	103	Géographie : Les zones agroclimatiques et la culture vivrière au Liban
Thème C-6 : Le changement climatique est injuste ! Il menace, pour la plupart, les gens pauvres.	107	Français : Compréhension orale Etudes sociales : Pauvreté et environnement
Thème C-7 : Quel secteur constitue la principale source des émissions de gaz à effet de serre au Liban?	111	Mathématiques : Pourcentages Informatique : Excel
Thème C-8 : Vrai ou faux : les iPods affectent-ils les ours polaires?	116	Science/Physique : L'électricité et la consommation d'énergie électrique Anglais Etudes sociales
Thème C-9 : Le changement climatique et la santé : Raconter l'histoire ensemble!	122	Biologie : La santé humaine et l'environnement, les maladies infectieuses
Thème C-10 : Nous organisons une campagne de sensibilisation sur le changement climatique	126	'Journée de la Terre' Semaine du climat Salon de la science

Thème C-1: Nous sommes des enquêteurs qui cherchons des indices. D'où viennent les gaz à effet de serre?



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprennent les émissions de gaz à effet de serre et leur effet;
- Les élèves peuvent commencer à reconnaître l'impact des activités de l'Homme sur les émissions de gaz à effet de serre, et quelles sont les industries/secteurs qui produisent le plus de gaz à effet de serre.



Préambule

Les gaz à effet de serre sont des gaz dans l'atmosphère. Ils sont nombreux et comprennent le dioxyde de carbone, le protoxyde d'azote et le méthane. Les gaz à effet de serre retiennent la chaleur du soleil et ne la laissent pas s'échapper de la Terre. Sans les gaz à effet de serre, la chaleur s'échapperait de la Terre pour retourner à l'Espace et la Terre serait un endroit trop froid pour vivre. Mais les scientifiques disent que les gaz à effet de serre sont la cause d'une atmosphère terrestre qui devient plus chaude, et entraînent le changement climatique. Par exemple, quand les gens produisent de l'électricité en utilisant le charbon dans les centrales électriques, ils dégagent beaucoup de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les autres activités que les gens font et qui provoquent le changement climatique comprennent le transport par voitures, la fabrication de produits dans les industries et la déforestation qui consiste à abattre les forêts. Nous avons besoin d'arbres parce qu'ils absorbent le dioxyde de carbone de l'air. Plus nous produisons de l'électricité et des produits et plus nous abattons des arbres, plus la Terre se réchauffe.^[47]



^[47] Tiré de SmartTutor, (2012). The Greenhouse Effect and Global Warming | Stories for Kids.<http://afterschool.smarttutor.com/the-greenhouse-effect-and-global-warming-stories-for-kids/>

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre comment les émissions de gaz à effet de serre provoquées par les activités de l'Homme affectent le climat.
- ✓ Compétence: Comprendre un texte et recueillir des informations.



MATIERE

Français

Compréhension de
dissertation

DUREE

20 minutes

10 min. lecture

10 min. réponse aux
questions

MATERIEL

Copies imprimées de la
section 'Préambule'



DEROULEMENT

1. Nommez trois gaz à effet de serre.
2. Comment les gaz à effet de serre affectent-ils la température de la Terre?
3. Quelle est l'activité principale de l'Homme qui provoque le changement climatique?
4. Quelles sont certaines des autres causes du changement climatique?
5. Comment les arbres affectent-ils l'air que nous respirons?
6. Que se passe-t-il si nous produisons beaucoup d'électricité et nous abattons beaucoup d'arbres?

Notes de l'enseignant



A large rectangular area containing 20 horizontal dashed lines, intended for writing notes.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprennent l'effet de serre et comment il est relié au CO₂ ;
- Les élèves sont capables d'identifier quelles activités de l'Homme sont liées au changement climatique, particulièrement à l'augmentation de CO₂ dans l'atmosphère.

Les gaz à effet de serre, comme le dioxyde de carbone, le méthane et le protoxyde d'azote existent naturellement dans l'atmosphère de la Terre et aident à la garder chaude en retenant les radiations et la chaleur du soleil sur Terre. Ceci est appelé l'effet de serre naturel. Sans ce dernier, la Terre serait trop froide pour pouvoir y vivre, avec une température moyenne de -18°C. Toutefois, les activités de l'Homme (la consommation de combustibles, le chauffage, l'agriculture, le transport et le changement d'affectation des terres comme la déforestation et l'urbanisation) durant le siècle passé ont considérablement augmenté la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, entraînant l'élévation des températures. Ceci est appelé effet de serre renforcé (Image 23). L'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère réchauffe la température de la Terre.



Préambule

Le dioxyde de carbone est le gaz à effet de serre primaire émis et peut rester dans l'atmosphère pour une très longue période de temps. Par exemple, les concentrations de dioxyde de carbone ont dramatiquement augmenté d'une moyenne de 280 parties par million (ppm) au cours de milliers d'années précédant la révolution industrielle, de 40% approximativement, pour atteindre 393 ppm dans les années récentes.^[48]

Nous pouvons réduire les contributions du dioxyde de carbone au changement climatique si nous nous occupons de ses causes. Par exemple, les industries peuvent utiliser des technologies spéciales pour capter et filtrer les gaz à effet de serre avant qu'ils ne soient libérés dans l'atmosphère. Les centrales électriques peuvent passer à des sources d'énergie renouvelables et propres comme l'énergie solaire (énergie à partir du soleil) et l'énergie éolienne. Nous pouvons, en tant qu'individus et communautés, réduire nos émissions de CO₂ en changeant nos habitudes quotidiennes en conduisant moins par exemple, en utilisant le transport public, le cyclisme, la marche, en utilisant la lampe fluorescente à haut rendement énergétique et en réutilisant et recyclant les appareils pour économiser de l'énergie dans la production de nouveaux produits.

^[48] IPCC, (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. S. Solomon, D. Qin, M. Manning, et al. (Eds), Cambridge, UK and New York, NY: Cambridge University Press.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre comment les activités de l'Homme renforcent l'effet de serre et provoquent le changement climatique.
- ✓ Compétence: Apprendre à rassembler les informations de différentes sources pour faire une histoire logique en anglais.



MATIERE

Anglais

Narration, rédaction

DUREE

30 minutes

MATERIEL

Projecteur et écran ACL
ou des copies des Images
23, 24 et 25.



DEROULEMENT

1. On montre (ou donne) aux élèves 3 photos/illustrations, deux sur l'effet de serre (Images 23 et 24) et une concernant les activités de l'Homme attribuées au changement climatique (Image 25).
2. L'enseignant encourage les élèves à expliquer ce qu'ils voient dans les photos en utilisant des phrases claires et correctes en anglais. On compte parmi les indices qui peuvent être utilisés par l'enseignant:
 - a. Qu'essaie de nous dire cette photo?
What is this picture telling us?
 - b. Dans l'Image 23, pouvez-vous repérer les différences entre les 2 photos? Pouvez-vous me le raconter en utilisant une phrase correcte?
In Image 23, can you spot the differences between the 2 pictures? Can you tell me about it in a proper sentence?
 - c. Que se passe-t-il dans l'Image 24? Pouvez-vous le dire avec une histoire?
What is happening in Image 24? Can you say it in a story?
 - d. Dans l'image 24, pourquoi l'étape numéro 5 est-elle différente des autres étapes (1, 2, 3 et 4)? Pouvez-vous expliquer ce que cette photo nous raconte?
In Image 24, why is step number 5 different from the other steps (1,2,3,4)? Can you explain what the picture is telling us?
 - e. En se basant sur l'Image 25, pouvez-vous réfléchir et donner quelques exemples d'activités que l'Homme fait et qui contribuent au changement climatique?
Based on Image 25, can you brainstorm and give some examples of activities that humans do and that are contributing to climate change?

La section 'Préambule' dans cette leçon peut guider la discussion de l'enseignant.

Devoir

Les élèves rédigent une courte rédaction en anglais, en se basant sur des informations dans les images, en répondant aux questions suivantes :

‘Quelle est la différence entre l’effet de serre naturel et renforcé? Comment les activités de l’Homme ont-elles affecté le changement climatique?’

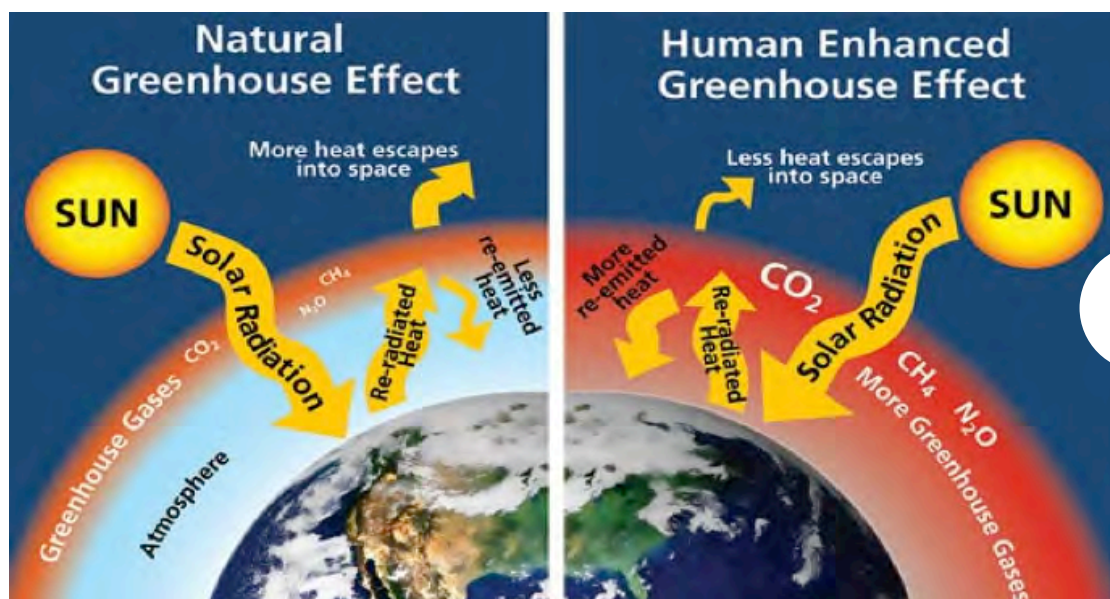


Image 23: L'effet de serre naturel et renforcé / Natural and enhanced greenhouse effect^[49]

^[49] LiveScience, (2015). What is the greenhouse effect?
<http://www.livescience.com/37743-greenhouse-effect.html>

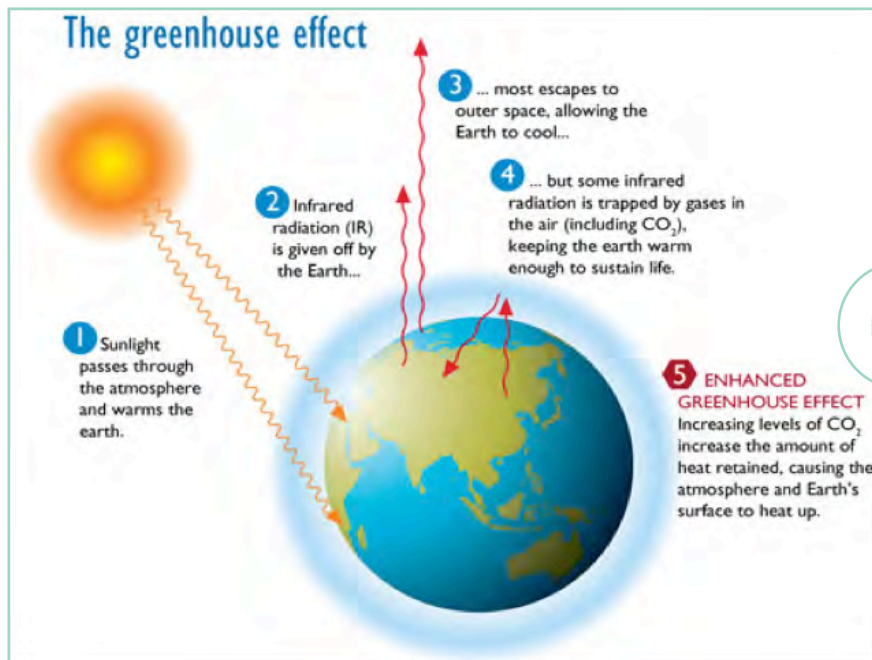


Image 24: L'effet de serre/The greenhouse effect^[50]

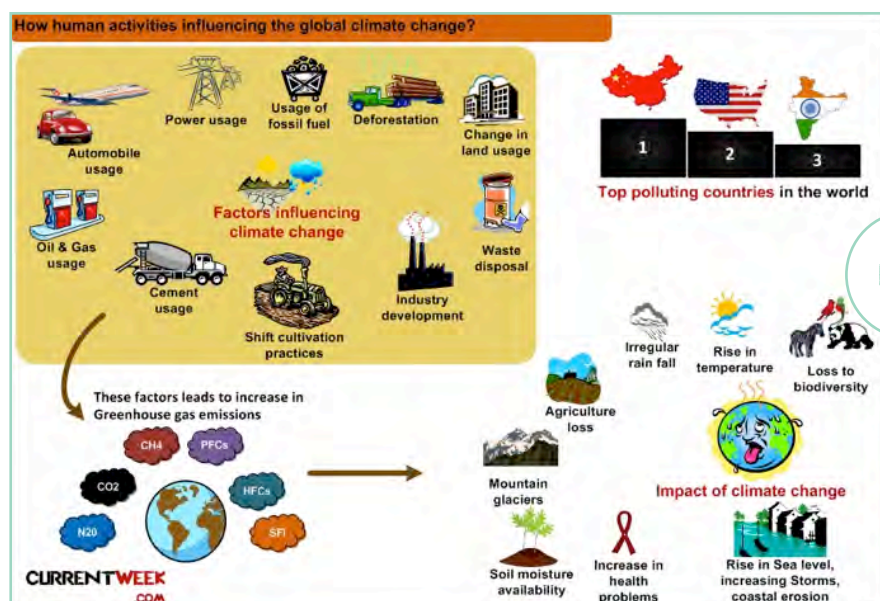


Image 25: Les activités de l'homme attribuées au changement climatique/Human activities attributed to climate change^[51]

^[50] LandLearn NSW, (unknown date). Greenhouse gases.
<http://www.landlearnnsw.org.au/sustainability/climate-change/what-is-it/greenhouse-gases>

^[51] Current Week, (2014). How human activities influencing the global climate change
<http://www.currentweek.com/wp-content/uploads/2014/01/How-human-activities-influencing-the-global-climate-change.jpg>

ACTIVITE 2

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ **Connaissances:** Reconnaître que la conduite de voitures et la production d'électricité au Liban contribuent au changement climatique en émettant du CO₂ dans l'atmosphère.
- ✓ **Compétence:** Maîtriser le calcul mental et les pourcentages.



MATIERE

Mathématiques
Multiplication,
pourcentages

DUREE

15-20 minutes

MATERIEL

Stylo
Papier



DEROULEMENT

L'enseignant donne aux élèves l'exercice de résolution de problème suivant :

Supposez qu'une voiture émet en moyenne 245 g de CO₂ par kilomètre de conduite^[52]. Dans une ville libanaise de 1 000 personnes, supposez que 400 personnes conduisent des voitures.

1. Quel pourcentage de gens dans cette ville conduisent des voitures?
2. Supposez que ces 400 personnes conduisent 4 heures chaque jour à 60 km/h. Combien de kg de CO₂ sont émis au total par année?
3. Une voiture électrique, qui utilise l'électricité au lieu du carburant pour fonctionner, produit 75 g de CO₂ par kilomètre^[53]. Dans une ville de 1 000 personnes, parmi lesquelles 400 personnes conduisent durant 4 heures chaque jour, combien de kg de CO₂ sont émis au total par année si seulement les voitures électriques sont utilisées?
4. Combien de kg de CO₂ cette ville économiserait-elle si toutes les voitures passaient aux voitures électriques ?

CORRIGE

1. Le pourcentage est $= 400 / 1\,000 = 40\%$
2. Total CO₂ = $245 \times 4 \times 60 \times 365 \times 400 = 8\,584\,800$ kg
3. Total CO₂ = $0,075 \times 4 \times 365 \times 400 = 43\,800$ kg
4. Total CO₂ économisé = $8\,584\,800 - 43\,800 = 8\,541\,000$ kg

^[52] EPA, (2014). Greenhouse Gas Emissions from a Typical Passenger Vehicle.
<http://www.epa.gov/otaq/climate/documents/420f14040a.pdf>

^[53] Office of Low Emission Vehicles, (unknown date). Factsheet – Tax implications of ultra-low emission vehicles.
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/315604/factsheet-tax-implications.pdf

Notes de l'enseignant



A large rectangular area containing 20 horizontal dashed lines, intended for writing notes.

Thème C-3: Nos îles ne seront plus les mêmes, et c'est la faute au changement climatique!



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprennent comment le changement climatique affecte l'élévation du niveau des mers;
- Les élèves apprennent à propos de nouveaux endroits et îles dans le monde;
- Les élèves reconnaissent les impacts du changement climatique sur les gens dans d'autres parties du monde.



Préambule

L'élévation du niveau des mers due au changement climatique est principalement liée à l'augmentation du volume de l'océan suite à deux facteurs : i) l'augmentation des températures globales, ce qui cause la fonte des glaciers et blocs de glace (la glace terrestre) et leur déversement dans les mers ; et ii) les températures élevées de l'air qui réchauffent les océans et causent l'augmentation du volume de l'eau (dilatation thermique). Le taux d'élévation du niveau des mers augmente avec l'augmentation du taux de réchauffement de la planète qui conduit au changement climatique. L'élévation du niveau des mers pourrait aboutir à des inondations plus fréquentes et graves dans les zones côtières, ce qui pourrait causer des dégâts aux zones résidentielles avoisinantes, à l'infrastructure et aux terres agricoles. L'élévation du niveau des mers pourrait aussi entraîner la contamination des nappes phréatiques d'eau douce tout au long de la côte, ce qui pourrait aussi affecter la santé publique et la disponibilité de l'eau. Les pays et les endroits à haut risque d'élévation du niveau des mers comprennent les pays de faible altitude comme les Pays-Bas, l'Égypte et le Vietnam, ainsi que les petits états insulaires comme Tuvalu et les Maldives. L'Encadré 11 résume les impacts-clés de l'élévation du niveau des mers pour le Liban.

Encadré 11 : Les zones côtières au Liban et l'élévation du niveau des mers^[54]

La zone côtière libanaise s'étend sur 230 km de longueur environ, et est caractérisée par le fait d'être très étroite, représentant 8% de la superficie totale libanaise. La zone côtière a une densité de population très élevée estimée à 594 habitants par km² environ. Elle concentre une partie importante de l'activité économique du Liban. Les villes libanaises les plus grandes (Beyrouth, Sidon, Tripoli, Tyr) sont situées au long de la côte et ont des contributions importantes à l'économie du Liban à travers des activités commerciales et financières, de grandes zones industrielles, des terres agricoles importantes, de même que la pêche et le tourisme. Le Liban a 4 ports commerciaux principaux à Beyrouth, Tripoli, Sidon et Tyr, et de petits ports dispersés le long du littoral, utilisés principalement pour la pêche et les loisirs. La côte est caractérisée par la présence de stations balnéaires et de projets de loisirs et d'activités récréatives, de monuments archéologiques, de paysages et réserves naturelles (par exemple Enfeh, Raouché, les Iles de Palmiers).

Le littoral est sensible à l'érosion suite à des facteurs naturels comme les tempêtes et les facteurs causés par l'Homme qui exercent une pression sur les écosystèmes côtiers. La sensibilité est plus élevée dans les zones côtières de faible altitude comme Tripoli, Chekka, Amchit, Jbeil, Jounieh, Damour, Jiyeh, Sidon et Tyr. Ces villes sont plus exposées aux marées et ont des structures de défense naturelle plus faibles. La capacité d'adaptation des communautés côtières est faible, à cause de la concentration des activités et sources de subsistance sur la côte.



^[54] MoE/UNDP/GEF, (2011). Lebanon's Second National Communication report to the UNFCCC.228pp

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ **Connaissances:** Comprendre comment le changement climatique cause l'élévation du niveau des mers, et comment l'élévation du niveau des mers peut affecter les vies des gens.
- ✓ **Compétence:** Appliquer l'expérimentation scientifique pour prouver une théorie.



MATIERE

Science/Physique
Dilatation thermique

DUREE

45 minutes
étapes 1 - 3: 15 min.
étapes 4: 10 min.

MATERIEL

- Fiole conique ou Erlenmeyer (125 ou 250 ml)
- Bouchon en liège à double trou pour la fiole
- 2 tubes minces en verre
- Long thermomètre portable
- Lame à réflecteur à pince, avec projecteur à large faisceau de 150 watt
- Petite règle
- Marqueur indélébile
- Eau
- Chronomètre



DEROULEMENT

1. L'enseignant dirige l'expérience suivante avec les élèves au laboratoire :
 - a. Remplissez la fiole avec de l'eau très froide.
 - b. Placez le thermomètre et le tube en verre dans le bouchon, et fermez hermétiquement.
 - c. Placez le bouchon en liège (avec le tube et le thermomètre) dans le goulot de la fiole. L'eau devrait monter un peu dans le tube en verre.
 - d. Laissez les élèves prendre note de la température de l'eau et marquer le niveau d'eau dans le tube en verre avec le marqueur.
 - e. Demandez aux élèves de prévoir ce qui se passera au niveau de l'eau une fois exposée à la chaleur.
 - f. Placez la fiole sous la lampe (la lampe devrait être dirigée vers l'eau, non vers le sommet).
 - g. Allumez la lampe, et dans les 5-10 minutes qui suivent, le niveau de l'eau dans le tube en verre aurait monté.
 - h. Discutez des résultats et comment cet exemple est lié à l'effet du changement climatique sur le niveau de la mer (voir Encadré 12).

L'enseignant peut discuter ces questions en classe :

- Lorsque l'eau s'est réchauffée, que s'est-il passé à la quantité d'espace qu'elle occupait? Elle a augmenté comme a été observé par le niveau élevé d'eau dans le petit tube. Expliquez aux élèves que l'augmentation de volume causée par la chaleur est appelée dilatation thermique.
- Si l'eau des océans devient plus chaude, que se passerait-il au volume des océans? l'espace occupé par les océans augmenterait et couvrirait une partie de la terre sèche. Donc le niveau des mers s'élèverait.
- Comment l'élévation du niveau des mers affecterait-elle les zones côtières ? Certaines régions seraient sous l'eau. Les villes, plages et rues côtières pourraient être endommagées.

Pour en savoir plus

Animation

A la fin de l'activité, l'enseignant peut renforcer la compréhension des élèves en ce qui concerne les relations entre la dilatation thermique, l'élévation du niveau des mers et le changement climatique et discuter en classe une vidéo de 6 minutes^[56] qui explique la dilatation thermique et le changement climatique.

<https://www.youtube.com/watch?v=yvtH89KvqbM>

^[55] Tiré de l'University of Southern California, (date inconnue). Thermal expansion and sea level rise. <http://www.usc.edu/org/cosee-west/Jan292011/Thermal%20Expansion%20and%20Sea%20Level%20Rise%20activity.pdf>

^[56] Cette vidéo et toutes les autres vidéos dans le Guide sont disponibles sur le CD ci-joint.

ACTIVITE 2

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ **Connaissances:** Comprendre que différents pays autour du monde seront affectés par l'élévation du niveau des mers.
- ✓ **Compétence:** Etre capable de lire les cartes, reconnaître l'emplacement de différents continents et pays.



MATIERE

Géographie

Les continents,
représentation
géographique des
pays ; population

DUREE

20-30 minutes

MATERIEL

- Ordinateur
- Projecteur et écran ACL



DEROULEMENT

1. L'enseignant accède au site web dont le lien se trouve en bas de page et expose à la classe la carte du monde interactive sur les risques d'inondation. Un aperçu de la carte interactive est présenté dans la Figure 6.^[57]
2. L'enseignant explique aux élèves que les encadrés représentent les pays côtiers et sont de dimension correspondante au nombre de personnes qui seront exposées aux inondations périodiques d'ici 2100 (Si la carte interactive est accédée en ligne, l'enseignant peut placer la flèche sur chaque pays pour recueillir plus d'informations).
3. L'enseignant pose aux élèves les questions suivantes:
 - a. Quels pays en (Europe/Asie/Amérique latine, etc.) risquent-ils le plus l'élévation du niveau des mers et l'inondation?
 - b. Quel continent a le plus grand nombre de pays à risque?
 - c. Quel continent a le plus grand nombre de personnes exposées?

^[57] La carte interactive peut être accédée en ligne: New York Times, (2014). Flooding risk from climate change, country by country.

http://www.nytimes.com/2014/09/24/upshot/flooding-risk-from-climate-change-country-by-country.html?_r=0&abt=0002&abg=1

L'image non-interactive de la carte est aussi disponible sur le CD.

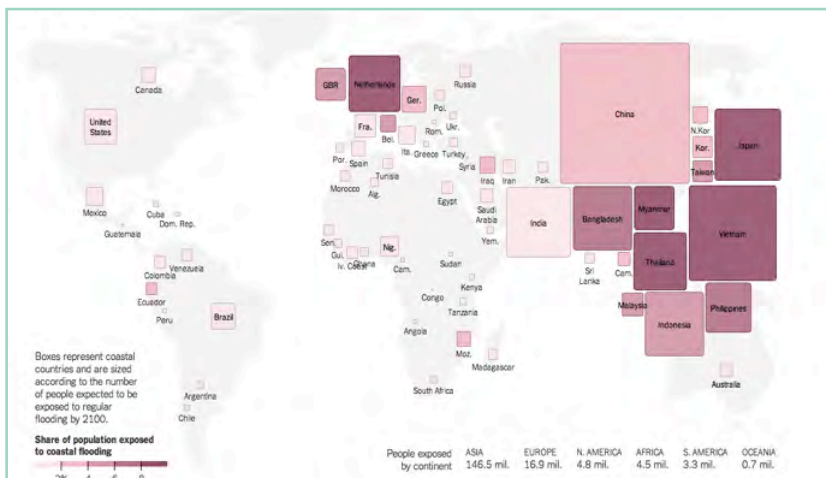


Figure 6: Risque d'inondation à cause du changement climatique par pays

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Devoir ou en classe

L'enseignant distribue l'Encadré 12 à la classe, et demande aux élèves de faire une rédaction en se basant sur l'information dans le texte, pour répondre à la question suivante :

'Comment l'élévation du niveau des mers due au changement climatique peut-elle affecter nos vies au Liban ?'

Pour en savoir plus

Animation

Cette vidéo^[58] montre comment les gens dans les petites îles comme les Maldives sont déjà forcés de quitter leurs maisons à cause de l'élévation du niveau des mers, et il est prévu que les nations insulaires seront immergées dans les années à venir.

<https://www.youtube.com/watch?v=7QzA5SITwXI>

Exemples de questions de discussion qui se basent sur la vidéo (L'enseignant peut utiliser la section 'Préambule' comme guide de documentation pour la discussion) :

- Savez-vous où se situent les Maldives sur la carte du monde?

Les Maldives sont une nation insulaire située dans l'océan indien.

- Pourquoi le changement climatique constitue-t-il une menace aux Maldives?

Les Maldives sont un archipel constitué de 1 200 îles dont l'altitude moyenne est de 2 m uniquement en dessus du niveau de la mer, donc il est en train de disparaître lentement, et d'être couvert par les mers dont le niveau est en élévation.

- Comment les habitants des îles des Maldives souffrent-ils du changement climatique?

Les populations doivent quitter leurs terres et maisons pour être relogées sur d'autres îles moins exposées à l'élévation du niveau de la mer. Ces opérations coûtent très cher au gouvernement, en sachant que dans le futur, ces îles n'échapperont pas à l'engloutissement sous l'eau dû à l'élévation du niveau de la mer.

- Quelles mesures ont été prises par le gouvernement des Maldives pour faire face au risque de l'élévation du niveau de la mer?

Le gouvernement a construit un mur massif en ciment qui entoure l'île où se situe la capitale.

^[58] Cette vidéo et toutes les autres vidéos dans le Guide sont disponibles sur le CD ci-joint.

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by a light green border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème C-4: Le pouvoir entre vos mains: Eteignez la lumière pour économiser l'énergie



Objectifs pédagogiques

- Les élèves ont une compréhension renforcée de la manière dont la production d'électricité contribue au changement climatique ;
- Les élèves reconnaissent des moyens de conserver l'énergie dans leur vie quotidienne à la maison et à l'école.



Préambule

La production d'électricité à partir de la consommation de combustibles fossiles, comme le charbon, le pétrole et le gaz naturel émettent de grandes concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Le dioxyde de carbone (CO_2) constitue la grande majorité des émissions de gaz à effet de serre à partir du secteur de l'électricité, mais des quantités plus petites de méthane (CH_4) et de protoxyde d'azote (N_2O) sont aussi émises. La combustion de charbon est en générale plus intense en carbone que la combustion du gaz naturel ou du pétrole pour l'électricité.

Une campagne mondiale de sensibilisation sur la contribution importante de la consommation d'électricité aux émissions de gaz à effet de serre est Earth Hour. Earth Hour est un mouvement global pour encourager les gens partout dans le monde à éteindre leurs lumières pour une heure. Il est organisé par le Fonds Mondial pour la Nature (WWF). Earth Hour a débuté à Sydney, Australie, en 2007, et est devenu aujourd'hui un évènement international dans lequel des citoyens de la plupart des pays du monde participent. Earth Hour a lieu une fois chaque année, le dernier samedi du mois de mars.

Informations supplémentaires pour les enseignants

"En 2011, 7 878 Gg d'équivalent de dioxyde de carbone (CO_2) étaient émis dans l'atmosphère par la production d'énergie électrique au Liban. Le fuel oil et le gas oil sont la source principale d'énergie au Liban, avec une petite fraction fournie par l'hydroélectricité. Le fuel oil, avec une teneur en soufre de 2% en poids, est le carburant principal utilisé pour la production d'électricité publique, formant 71% de la consommation totale de carburant par cette catégorie^[59]."

^[59] MoE/UNDP/GEF, (2011). Lebanon's Second National Communication report to the UNFCCC.228pp

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre à propos de l'importance de l'économie d'énergie et de l'évènement Earth Hour.
- ✓ Compétence: Ecouter activement et résumer/présenter les informations dans des phrases correctes.



MATIERE

Français

Ecoute et observation actives, structure de phrase, expression du langage

DUREE

30 minutes

MATERIEL

Ordinateur

Projecteur et écran ACL



DEROULEMENT

1. L'enseignant projette la vidéo suivante à propos de la célébration de Earth Hour^[60].

<https://www.youtube.com/watch?v=nINZKEpzEk0>

2. L'enseignant pose ces questions (en utilisant les sections 'Préambule' et 'Corrigé' comme guide:
 1. Quels évènements importants avez-vous vu?
 2. Quel est le but de ce projet mondial?
 3. Quelle forme d'énergie est impliquée dans ce projet?
 4. Comment ce projet nous aide-t-il à traiter la problématique du changement climatique?

CORRIGE

1. Quels évènements importants avez-vous vu?

Les gens partout dans le monde, dans différents pays, éteignent leurs lumières pour contribuer à la sensibilisation sur le changement climatique. Selon le documentaire, 130 pays ont participé à l'évènement Earth Hour 2011.

^[60] Cette vidéo et toutes les autres vidéos dans le Guide sont disponibles sur le CD ci-joint.

2. Quel est le but de ce projet mondial?

Son but est d'encourager les gens partout dans le monde à éteindre leurs lumières durant une heure comme symbole de leur souci et inquiétude pour la protection de l'environnement et la lutte contre le changement climatique.

3. Quelle forme d'énergie est impliquée dans ce projet?

Ce projet implique l'énergie électrique pour produire de l'électricité, qui est pour la plupart du temps produite dans les centrales électriques, par la consommation de combustibles fossiles qui dégagent des gaz à effet de serre dans l'atmosphère et contribuent au changement climatique.

4. Comment ce projet nous aide-t-il à traiter la problématique du changement climatique?

Le projet Earth Hour ne résout pas le problème du changement climatique tout seul, mais plutôt il contribue à sensibiliser les gens et les entreprises de par le monde sur l'importance d'une consommation d'énergie plus responsable, afin de réduire l'utilisation de l'énergie thermique et encourager les énergies renouvelables, dans le but de réduire la quantité de gaz à effet de serre contribuant au changement climatique que nous dégageons dans l'atmosphère.

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Projet

Les élèves peuvent être impliqués dans l'évènement Earth Hour à un niveau local. Les élèves peuvent organiser une journée 'lumières éteintes' dans leur école. Ils peuvent organiser une campagne une semaine avant la journée 'lumières éteintes', afin de sensibiliser l'école sur l'importance de l'économie d'énergie pour lutter contre le changement climatique. Quand le jour désigné arrive, les élèves encouragent leurs collègues, enseignants, administration et tous les autres employés de l'école à participer à l'évènement et éteindre l'éclairage non essentiel pour une journée complète à l'école.

Ceci peut être suivi par une discussion avec un expert environnemental du Ministère de l'Environnement ou de l'Organisation Non-Gouvernementale (ONG) "G" (qui est l'ONG au Liban chargée d'organiser l'évènement Earth Hour chaque année), et/ou un dîner aux chandelles ou un pique-nique avec des ingrédients naturels et biologiques, avec la participation et la présence des parents et de la communauté locale.

Cette activité peut être clôturée par une visite concrète sur le terrain au bureau de "G", où les élèves peuvent apprendre davantage à propos de l'évènement Earth Hour et participer aux préparatifs qui ont lieu dans différentes régions du Liban.



Pour en savoir plus

Cette activité serait idéalement organisée en mars afin de coïncider avec l'évènement mondial important Earth Hour.

Vous pouvez partager avec le monde le succès de l'évènement Earth Hour dans votre école en ajoutant la crête de votre école sur le Mur de Earth Hour <https://earthhour.org.au/wall/>

*Site web de l'ONG "G" : <http://www.g11.me/>
<https://www.facebook.com/earthhourleb>*

ACTIVITE 2

Projet

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ **Connaissances:** Apprendre à propos des différentes sources d'émission des gaz à effet de serre à l'école et les méthodes pour réduire la consommation d'énergie.
- ✓ **Compétence:** Identifier, calculer et communiquer les émissions des gaz à effet de serre des différentes sources à l'école.



MATIERE

Science
Energie

DUREE

2-3 semaines

MATERIEL

Accès internet
Copies de l'Encadré 13



Préambule

Le Ministère de l'Environnement a prononcé une décision ministérielle (référence numéro 99/1 d'Avril 2013) encourageant les institutions privées à communiquer les informations concernant leurs émissions de gaz à effet de serre annuelles. Les institutions qui se conforment volontairement aux exigences de communication et calculent et communiquent leurs émissions au Ministère de l'Environnement seront reconnues et certifiées par le Ministre. Le modèle Excel très simple et facile à utiliser qui sera rempli par les informations à propos de l'école peut être trouvé sur la page web du bureau changement climatique du Ministère de l'Environnement sur le lien suivant <http://climatechange.moe.gov.lb/newsDetails.aspx?pageid=156>. Le modèle se trouve aussi sur le CD joint dans ce guide. Une fois les chiffres requis sont inclus dans le modèle, ce dernier calcule automatiquement les émissions de gaz à effet de serre.

Votre école peut participer à ce projet, calculer son empreinte carbone et la communiquer au Ministère. Les enseignants peuvent impliquer les élèves dans le recueil des informations et le calcul des émissions en utilisant le model Excel.



1. L'enseignant explique les informations présentées dans le préambule et explique aux élèves comment l'école peut participer à ce programme. L'enseignant demande aux élèves d'examiner le type d'informations nécessaires et de rassembler les informations de l'école.
2. L'enseignant peut réfléchir en classe à propos des sources qui émettent le plus des gaz à effet de serre à l'école et comment elles peuvent être réduites. L'enseignant peut aussi partager l'Encadré 13 avec les élèves afin de les aider à identifier des méthodes pour réduire l'empreinte carbone de leur école.

Encadré 13: Mesures pour réduire la consommation d'énergie à l'école^[61]

LES MESURES POUR AVOIR UN MEILLEUR RENDEMENT ENERGETIQUE DE VOTRE ECOLE

- Eteindre les lumières dans les couloirs vides lorsqu'ils ne sont pas utilisés
- Sceller les portes extérieures
- Placer des minuteries pour les lumières
- Remplacer les ampoules à incandescence par des lampes fluorescentes compactes
- Moderniser les toits et les matériaux isolants
- Remplacer les fenêtres anciennes qui fuient
- Remplacer le système de chauffage qui opère sur le diesel par du gaz naturel ou autre alternative d'énergie propre
- Installer de nouveaux thermostats
- Enregistrer des vidéos d'élèves qui montrent "Comment" mettre en œuvre des mesures pour conserver l'énergie
- Couvrir les fenêtres qui font face au soleil par des films plastiques anti-UV
- Mettre des ampoules LED dans les panneaux de sortie
- Installer des détecteurs de lumière dans les salles de bain
- Planter des arbres qui donnent de l'ombre ou des pare-vents
- Mettre de l'isolation là où il n'y en a pas
- Utiliser plus de lumière naturelle dans les classes
- Changer les lumières extérieures pour qu'elles soient déclenchées par des détecteurs de mouvement
- Faire un suivi de l'utilisation de l'énergie de l'équipement électrique utilisé à l'école, et afficher cette information sur l'équipement
- Acheter des chauffe-eaux solaires
- Garder les portes de la classe fermées en hiver pour maintenir la chaleur dedans
- Mettre des rideaux sur les fenêtres pour éloigner la chaleur ou le soleil en été
- Eduquer le personnel de surveillance à propos des questions de conservation de l'énergie



^[61] Tiré de EcoKids Club E-PAK, (2001). School energy

audit.http://www.ecokids.ca/pub/fun_n_games/printables/activities/assets/energy/school_energy_audit.pdf

Encadré 13: Mesures pour réduire la consommation d'énergie à l'école

- Placer des réflecteurs de lumière dans les couloirs
- Réaliser un tour de votre école pour montrer aux autres élèves où l'énergie peut être conservée et où elle est gaspillée
- Mettre en œuvre une campagne d'affichage d'énergie dans toute l'école
- Lancer un programme de contravention pour les gens qui oublient d'éteindre les lumières
- Construire des portes internes aux entrées principales
- Tenir un inventaire à jour de l'équipement électrique et l'éclairage à l'école



ACTIVITE 3

Devoir

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Reconnaître que l'éclairage des foyers au Liban contribue au changement climatique en émettant du CO_2 dans l'atmosphère.
- ✓ Compétence: S'exercer au calcul mental et aux pourcentages.



MATIERE

Mathématiques
Multiplication,
pourcentages

DUREE

30-40 minutes

MATERIEL

- Stylo
- Feuille



DEROULEMENT

L'enseignant donne aux élèves l'exercice de résolution de problème suivant:

Supposez que chaque année, les foyers au Liban émettent au total 2 milliards de kg de CO_2 dans l'atmosphère.

1. Si la population libanaise est de 5 millions, calculez la quantité de CO_2 émise par année par chaque personne libanaise qui vit dans un foyer.
2. En supposant qu'il y a en moyenne 4 Libanais dans chaque foyer, combien de foyers y a-t-il au Liban? Et combien un foyer émet-il de gaz à effet de serre en moyenne chaque année?
3. En supposant qu'au Liban l'ampoule classique de 100 watts dans un foyer contribue à 60% des émissions totales de CO_2 du foyer, combien de kg de CO_2 sont émis par toutes les lampes dans tous les foyers en une année?
4. Combien de kg de CO_2 sont émis par an par chaque Libanais(e) à cause de l'usage de lampes dans son foyer?
5. En supposant que chaque Libanais utilise des lampes durant 5 heures par jour, combien de CO_2 chaque Libanais dégage-t-il par heure d'usage?
6. Si tous les Libanais dorment 1 heure plus tôt chaque jour, et par la suite éteignent leurs lampes une heure avant, combien d'émissions de CO_2 en grammes (non en kilogrammes) chaque Libanais économise-t-il par heure chaque jour?
7. Si chaque Libanais dort 1 heure plus tôt pour 6 mois chaque année, combien d'émissions de CO_2 en kilogrammes chaque Libanais évite-t-il par an?

8. Pensez-vous que le changement de l'heure en été est une bonne idée? Pourquoi?
9. Une ampoule classique émet en moyenne 63 kg de CO₂ par an, alors que la lampe à basse énergie émet 11 kg de CO₂ par an.
 - a. Approximativement, combien de lampes avez-vous à la maison?
 - b. Si vous remplacez toutes les lampes classiques dans votre maison par des lampes à basse énergie, combien d'émissions de CO₂ économisez-vous?

CORRIGE

1. CO₂ émis par année par chaque personne = 2 milliards / 5 millions = 400 kg
2. Nombre de foyers = 5 millions / 4 = 1 250 000 foyers
Moyenne de CO₂ par foyer = 400 x 4 = 1 600 kg
3. CO₂ des lampes = 2 milliards x 0,6 = 1,2 milliards kg de CO₂ émis de toutes les lampes qui se trouvent dans les ménages libanais.
4. CO₂ des lampes par Libanais = 1,2 milliards / 5 millions = 240 kg de CO₂ émis par les lampes utilisées par un Libanais en un an.
5. CO₂ émis par une lampe par heure d'usage par un seul Libanais:
 - a. Nombre d'heures d'utilisation des lampes par an = 5 heures par jour x 365 jours = 1 825 heures par ans
 - b. $240 / 1\,825 = 0,1315$ kg de CO₂ sont émis chaque heure par chaque Libanais(e) qui utilise des ampoules dans son ménage
6. Selon la réponse à la question No 5 ci-dessus, chaque Libanais cause des émissions de 0,1315 kg de CO₂ en utilisant des lampes pendant une heure. Par conséquent, si un Libanais dort une heure plus tôt chaque jour, il contribue à économiser 131,5 g (c.-à-d. multipliez 0,1315 kg par 1 000 pour convertir kg en g) d'émissions de CO₂ chaque jour.
7. 131,5 g sont économisés en dormant 1 heure plus tôt pour un seul jour ; en dormant une heure plus tôt durant 6 mois = 183 jours (6 mois x 30,5 jours par mois = 183 jours), chaque Libanais économise $131,5 \times 183 = 24\,064$ g de CO₂ par an = 24,064 kg de CO₂ économisés par an
8. Oui, avec l'heure d'été, chaque Libanais économise une émission de 24,064 kg de CO₂ par an, ce qui est équivalent à 120,320 million de kg de CO₂ par an si on considère tous les 5 millions Libanais ($24,064 \times 5\,000\,000 = 120,320$ million de kg de CO₂ par an) ;
9. Réponse:
 - a. Il y a approximativement 15 espaces/chambres dans ma maison, y compris les couloirs et les salles de bain, qui sont équivalents, en moyenne à 30 lampes, en tenant compte des lustres.
 - b. La lampe classique émet 63 kg par an
La lampe à basse énergie émet 11 kg par an
La différence est de $63 - 11 = 52$ kg sont économisés par an par lampe
J'ai 30 lampes dans ma maison, ce qui équivaut à $30 \times 52 = 1\,560$ kg de CO₂ économisés chaque année dans seule maison.

Notes de l'enseignant



A large rectangular area containing 20 horizontal dashed lines, intended for writing notes.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves ont une compréhension renforcée des risques du changement climatique sur l'agriculture, avec des exemples sur le Liban.



Préambule

L'agriculture et les pêches dépendent des conditions de climat particulières. Le changement climatique pourrait rendre plus difficile la culture, l'élevage des animaux et la pêche de poissons, même si les pratiques demeurent les mêmes et dans les mêmes endroits comme nous faisons dans le passé. Par exemple, les changements de température, de fréquence et d'intensité des événements climatiques extrêmes pourraient avoir des impacts significatifs sur la production de récoltes. Les récoltes ont tendance à pousser plus vite dans des conditions plus chaudes. Toutefois, pour certaines récoltes (comme les grains), la croissance plus rapide réduit le temps dont dispose les graines pour pousser et mûrir. Ceci peut réduire la production (c.-à-d. la quantité de récoltes produites à partir d'une quantité de terre).

De plus, l'effet de l'élévation de la température dépendra sur la température optimale pour la poussée et la reproduction des récoltes. Dans certaines régions, le réchauffement pourrait être bénéfique pour les types de récolte qui sont typiquement plantés dans lesdites régions. Toutefois, si le réchauffement dépasse la température optimale des récoltes, la production peut baisser. Les changements dans la fréquence et la gravité des sécheresses et inondations pourraient aussi poser des défis pour les conditions de culture en termes de gestion de l'irrigation durant la pénurie d'eau ou des dommages aux récoltes, respectivement.

Les températures plus élevées de l'eau modifient les habitats de plusieurs espèces de poissons et crustacés, ce qui pourrait réduire leur disponibilité pour la consommation en tant que nourriture pour l'Homme. Les effets des changements climatiques doivent aussi être considérés avec les autres facteurs en évolution qui affectent la production agricole, comme les changements dans les pratiques et la technologie d'élevage.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre à propos de la vulnérabilité au changement climatique de la production alimentaire au Liban.
- ✓ Compétence: Apprendre comment lire les cartes et en tirer des informations importantes.



MATIERE

Géographie

Les zones
agroclimatiques et
la culture vivrière au
Liban

DUREE

20-30 minutes

MATERIEL

Projecteur et écran ACL ou
copies de la Figure 7



DEROULEMENT

1. L'enseignant montre la Figure 7 aux élèves et leur explique la vulnérabilité des récoltes de pommes de terre au changement climatique. Guidé par l'Encadré 14, l'enseignant peut encourager la réflexion en classe, en se basant sur les questions suivantes:
 - a. Quelles sont les régions au Liban où se concentre le plus la culture des pommes de terre?
 - b. Avez-vous une idée du climat dans ces régions?
 - c. Avez-vous une idée du processus de culture des pommes de terre (comment elle sont irriguées, quelles sont les températures optimales pour la poussée)?
 - d. Comment pensez-vous que le changement climatique pourrait affecter la culture de pommes de terre au Liban?

Encadré 14: Informations pour les enseignants – La culture de pommes de terre au Liban^[62]

Les pommes de terre sont cultivées tout au long de l'année au Liban, principalement à la Bekaa (durant le printemps/l'été) et à Akkar (en hiver). Elles sont à 100% irriguées à la Bekaa, alors qu'à Akkar c'est une combinaison d'irrigation et de pluie. La production de pommes de terre est affectée quand la température est en dehors de l'intervalle 10-30°C. Par la suite, la culture en hiver des pommes de terre à Akkar est vulnérable, avec des fréquences plus élevées de maladies dues à l'humidité plus élevée et à des températures plus modérées. D'un autre côté, la culture durant le printemps et l'automne dans la Bekaa est principalement affectée par la disponibilité de l'eau et les températures extrêmes, tandis que la culture durant l'été est très vulnérable, particulièrement si l'eau pour l'irrigation manque.

^[62] MOE/UNDP/GEF, (2011). Lebanon's Second National Communication report to the UNFCCC.228pp

La vulnérabilité générale de la culture de pommes de terre est considérée élevée au Liban. Au printemps et en été, on prévoit des températures élevées et une pluie réduite à cause du changement climatique, ce qui rend la poussée des pommes de terre plus difficile. Durant la saison de l'hiver, il pourrait y avoir une augmentation des maladies fongiques et bactériennes qui infestent la culture de pommes de terre à cause des dérèglements climatiques, particulièrement l'augmentation de l'humidité et de la température. Ainsi, les cultivateurs de pommes de terre au Liban pourrait éventuellement perdre leurs moyens de subsistance ou profits parce qu'ils ne sont pas capables de planter et cultiver des pommes de terre comme avant.

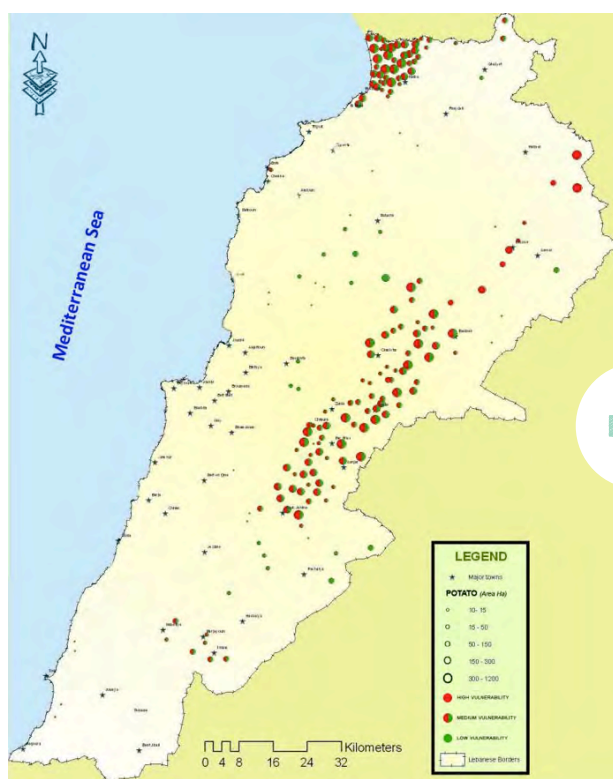


Figure 7: Les régions de culture des pommes de terre et la vulnérabilité des récoltes au Liban
Cercle rouge: grande vulnérabilité
Cercle vert et rouge : vulnérabilité moyenne
Cercle vert : faible vulnérabilité

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Visite sur le terrain/Projet

Les élèves peuvent faire des visites sur le terrain aux agriculteurs locaux afin d'apprendre à propos de leurs expériences sur l'impact du changement climatique sur l'agriculture, ou à un marché d'aliments bio (comme Souk El Tayeb) pour apprendre à propos de l'importance des récoltes cultivées localement. Les élèves rédigent une rédaction en se basant sur leur visite (cette activité peut aussi être appliquée aux cours d'Anglais ou d'Arabe).

Notes de l'enseignant



A large rectangular area containing 20 horizontal dashed lines, intended for writing notes.

Thème C-6: Le changement climatique est injuste! Il menace, pour la plupart, les gens pauvres.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprennent comment le changement climatique pourrait affecter les établissements humains et l'infrastructure;
- Les élèves comprennent pourquoi les gens pauvres souffrent plus du changement climatique.



Préambule

Les pays les plus pauvres souffrent le plus du changement climatique parce qu'ils n'ont pas les ressources financières et technologiques et l'expertise humaine nécessaires pour gérer ses risques. Le continent africain est en grand risque à cause de la combinaison des effets du changement climatique avec les défis existants comme la pauvreté généralisée, la croissance rapide de la population, les niveaux d'alphabétisation bas, les faibles économies et les systèmes de mauvaise gouvernance. Plusieurs parties de l'Afrique souffrent déjà de pénuries d'eau et de nourriture, ainsi que des défis économiques et sociaux graves. Le changement climatique aggravera beaucoup ces conditions. Par exemple, plusieurs communautés pauvres dépendent des ressources naturelles pour assurer leur revenu et moyens de subsistance. Certains effets du changement climatique, comme l'élévation du niveau des mers, la sécheresse et l'inondation, pourraient résulter en une perte de terres arables et de pêches sur lesquelles ces communautés dépendent, et elles pourraient ne pas avoir la connaissance et les ressources (l'argent, la technologie) pour poursuivre des options à coût raisonnable ou pour utiliser des récoltes qui ne nuisent pas au climat, afin de maintenir la sécurité alimentaire et leurs moyens de subsistance.

Partout dans le monde, les gens qui ont des ressources financières plus limitées sont moins susceptibles d'être capables de faire face au changement climatique, surtout qu'ils manquent souvent l'accès aux technologies respectueuses du climat qui sont pour la plupart coûteuses et non disponibles facilement dans les pays en développement.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre le lien entre la pauvreté, la population et le changement climatique.
- ✓ Compétence: Résoudre des problèmes sur les taux et les proportions; proposer des méthodes pour aider les gens pauvres à s'adapter au changement climatique.



MATIERE

Français
Compréhension orale
Etudes sociales
Pauvreté et
environnement

DUREE

10-15 minutes

MATERIEL

Ordinateur
Projecteur et écran ACL



DEROULEMENT

1. L'enseignant montre aux élèves une animation de 2 minutes sur^[63] les impacts du changement climatique sur les gens pauvres en Afrique. L'enseignant demande aux élèves de faire attention durant la vidéo en streaming et de prendre note des informations et nombres importants (l'enseignant peut répéter la vidéo si nécessaire). <https://www.youtube.com/watch?v=am0RVtWKJmM>
2. L'enseignant divise la classe en 2 groupes comme dans une compétition, et leur demande de travailler ensemble pour répondre aux questions suivantes:
 - a. Que se passera-t-il si d'ici 2030 le changement climatique continue?
 - b. Qui souffrira le plus? Pouvez-vous donner un exemple?
 - c. De quelles manières le changement climatique affecte-t-il les gens pauvres?
 - d. Que pouvons-nous faire à ce propos? Quelles sont certaines des mesures importantes que nous pouvons prendre pour aider les gens pauvres qui souffrent des conséquences du changement climatique?
3. L'enseignant répond à chaque question pour vérifier quel groupe a eu les réponses justes et les plus exactes.

^[63] Cette vidéo et toutes les autres vidéos dans le Guide sont disponibles sur le CD ci-joint.

CORRIGE

a. D'ici 2030, si les bonnes politiques pour la lutte contre le changement climatique ne sont pas mises en place, 100 millions de personnes supplémentaires pourraient tomber dans la pauvreté. Ceci résultera en une météo plus extrême, des canicules et des sécheresses.

b. Les gens pauvres souffriront le plus. Au Honduras, après un ouragan, les gens pauvres ont perdu 30% de leurs biens, 3 fois plus que les autres.

c. La sécheresse aboutit à de mauvaises récoltes, ce qui réduit la quantité de nourriture disponible, et augmente la famine.

Les catastrophes naturelles détruisent les biens et les moyens de subsistance.

Les inondations seront plus fréquentes et engloutiront les bidonvilles.

Les gens pauvres ont moins de ressources et reçoivent moins d'aide de leurs familles et du système de protection sociale ce qui les empêche de se préparer à faire face au choc.

d. Que pouvons-nous faire?

- Cultiver des cultures qui tolèrent plus de chaleur et moins de pluie (ces cultures sont capables de pousser même s'il n'y a pas assez de pluie, donc elles peuvent assurer de la nourriture pour les gens pauvres).
- De meilleures défenses contre les inondations.
- Une couverture santé universelle et plus de protection sociale.
- Des politiques de réduction des émissions.

Notes de l'enseignant



A large rectangular area containing 20 horizontal dashed lines, intended for writing notes.

Thème C-7: Quel secteur constitue la principale source des émissions de gaz à effet de serre au Liban?



Objectifs pédagogiques

- Les élèves apprennent à propos des principaux secteurs et sources émettant des gaz à effet de serre au Liban;
- Les élèves calculent les émissions de gaz à effet de serre provenant du secteur de l'énergie;
- Les élèves ont une compréhension renforcée du concept de l'atténuation et comment il est appliqué au Liban.



Préambule^[64]

En 2011, les émissions totales de gaz à effet de serre au Liban ont enregistré 25 millions de tonnes de CO₂, affichant une moyenne de 3,4% d'augmentation par an, à compter de l'an 2000. Le secteur de l'énergie est la source principale des émissions de gaz à effet de serre, comptant 51% des émissions nationales. Ceci est suivi par les secteurs des déchets et des processus industriels, qui comptent pour 11% et 10% respectivement. Les émissions de l'agriculture, le changement d'affectation des terres et la foresterie comptent au total 3% et 1% du total de l'équivalent de CO₂, respectivement. La Figure 8 montre les parts dans les émissions de gaz à effet de serre de chaque secteur au Liban – le secteur de l'énergie est divisé en ses deux sous-composantes : la production de l'énergie et le transport.

^[64] MoE/UNDP/GEF, (2015). Lebanon's first biennial update report to the UNFCCC. Beirut, Lebanon.

ACTIVITE 1

En classe ou devoir

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre à propos des sources d'émissions de gaz à effet de serre au Liban.
- ✓ Compétence: Apprendre à dessiner des graphes, calculer des pourcentages.



MATIERE
Mathématiques
Pourcentages
Informatique
Excel

DUREE
20-30 minutes

MATERIEL
Copies des Tableaux 4 et 5



DEROULEMENT

1. L'enseignant distribue des copies du Tableau 4 en classe et demande aux élèves de présenter les données dans un diagramme en secteurs (Figure 8) afin d'illustrer les différents pourcentages des émissions de gaz à effet de serre issues des différents secteurs.

Tableau 4: Distribution des émissions de gaz à effet de serre au Liban par secteur pour l'an 2011

Secteur	Pourcentage des émissions de gaz à effet de serre (2011)
Production d'énergie	51%
Transport	24%
Procédés industriels	10%
Déchets	11%
Agriculture	3%
Changement d'affectation des terres et foresterie	1%



2. L'enseignant distribue des copies du Tableau 5 en classe et demande aux élèves de calculer les pourcentages, en tenant compte des informations et données suivantes:
- a. Le secteur d'énergie est le contributeur le plus important aux émissions de gaz à effet de serre, avec plusieurs sous-catégories qui comprennent:
 - i. Les industries d'énergie: La combustion de combustibles par les centrales électriques pour la production publique d'électricité.
 - ii. Les industries manufacturières et la construction : La combustion de combustibles par les générateurs privés pour la production d'énergie pour l'usage industriel et la production électrique pour l'usage domestique.
 - iii. Le transport: La combustion de combustibles dans le transport terrestre.
 - iv. Autres catégories: La combustion de combustibles pour la production d'énergie dans le secteur commercial/institutionnel/résidentiel, de même que dans l'agriculture/la foresterie/la pêche.
 - b. Les émissions de gaz à effet de serre totales du Liban: 25 millions de tonnes de CO₂
 - c. Le secteur de l'énergie (y compris le transport): 75% des émissions nationales au Liban

Tableau 5: Les émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'énergie par sous-catégorie

Sous-catégories de l'énergie	Emissions de gaz à effet de serre (millions tonnes de CO ₂)	Part des émissions totales d'énergie	Part des émissions nationales totales
Industries de l'énergie	7,9		
Les industries manufacturières et la construction	2,7		
Le transport	5,8		
Autres secteurs	1,9		
Total	18,3		



CORRIGE

1.

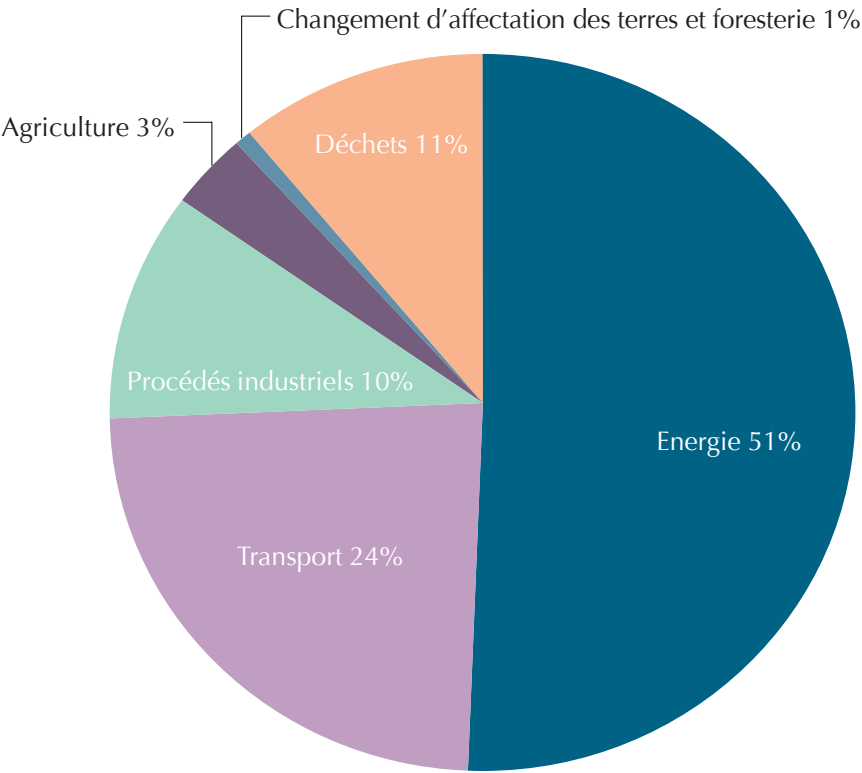


Figure 8: La part des émissions de gaz à effet de serre pour les différents secteurs au Liban^[65]

2.

Sous-catégories de l'énergie	Emissions de gaz à effet de serre (millions de tonnes de CO ₂)	Part des émissions totales d'énergie	Part des émissions nationales totales
Industries de l'énergie	7,9	$= 7,9 \times 100 / 18,3 = 43\%$	$= 7,9 \times 100 / 25 = 32\%$
Les industries manufacturières et la construction	2,7	$= 2,7 \times 100 / 18,3 = 15\%$	$= 2,7 \times 100 / 25 = 11\%$
Le transport	5,8	$= 5,8 \times 100 / 18,3 = 32\%$	$= 5,8 \times 100 / 25 = 23\%$
Autres secteurs	1,9	$= 1,9 \times 100 / 18,3 = 10\%$	$= 1,9 \times 100 / 25 = 8\%$
Total	18,3	100%	74%

^[65] MoE, (2015). Non publié.

Notes de l'enseignant



A large rectangular area with a light green border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves commencent à comprendre comment les appareils électroniques et les gadgets technologiques qu'ils utilisent peuvent nuire au climat;
- Les élèves sont capables d'identifier les méthodes pour utiliser leurs appareils électroniques d'une manière plus respectueuse du climat;
- Les élèves ont une compréhension renforcée des nouvelles technologies respectueuses du climat;
- Les élèves commencent à comprendre les relations entre le climat, la société et l'économie.



Préambule^[66]

Les produits électroniques grand public, comme les téléphones portables, les lecteurs MP3, les ordinateurs portables et les téléviseurs à écran plat sont désormais très largement utilisés partout dans le monde, dans les pays développés et en développement, à la fois. Par exemple, une personne sur neuf en Afrique à peu près a un téléphone portable, et l'usage des produits électroniques grand public va continuer à augmenter. Les études récentes montrent que les nouveaux appareils comme les lecteurs MP3, les téléphones portables et les téléviseurs à écran plat tripleront la consommation d'énergie. Il est estimé que d'ici 2030, environ deux cent centrales nucléaires seraient nécessaires pour alimenter toutes les télévisions, iPods, ordinateurs et autres appareils électroniques qui seront utilisés. Par exemple, il est estimé que 2 milliards de télévisions seront bientôt utilisées de par le monde. Les postes de télévision deviennent aussi plus grands, et restent allumés durant des périodes de temps plus longues, ce qui résulterait en une augmentation estimée de 5% dans la consommation d'énergie entre 1990 et 2030 à partir des télévisions seulement. Actuellement, l'usage des gadgets électroniques émet environ 500 millions de tonnes de dioxyde de carbone par an. Si nous continuons à utiliser et charger ces gadgets électroniques de la même manière, des émissions de dioxyde de carbone pourraient atteindre jusqu'à 1 milliard de tonnes par an d'ici 2030.

Certaines méthodes pour aider les consommateurs à réglementer la consommation d'énergie consistent à établir des normes de performance minimale pour ces appareils et des étiquettes d'efficacité énergétique faciles à lire afin d'aider les consommateurs à faire des choix énergétiques plus intelligents lorsqu'ils choisissent leurs appareils électroniques personnels. La sensibilisation sur la consommation d'électricité des gadgets électroniques est très importante, et l'école joue un rôle-clé dans l'éducation des élèves (et l'influence indirecte sur les parents et la communauté) à propos de ce problème.

^[66] Tiré de Middle School Math and Science, (2012).

Polar bears and PCs: Technology's unintended consequences. <http://msms.ehe.osu.edu/tag/polar-bears/>

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre que les habitudes quotidiennes des gens comme l'utilisation des appareils électroniques peuvent contribuer au changement climatique.
- ✓ Compétence: Tester et comparer la consommation d'électricité des appareils quotidiens; apprendre comment utiliser les gadgets électroniques d'une manière respectueuse du climat.



MATIERE

Science/Physique

L'électricité et la consommation d'énergie électrique

DUREE

30 minutes

étapes 1 and 2: 20 min
étape 3: 10 min.

MATERIEL

Les gadgets électroniques disponibles
Moniteur d'énergie électrique



DEROULEMENT

1. Demandez aux élèves de contempler les gadgets électroniques - les téléphones portables, les caméras digitales, les caméras vidéos, les lecteurs MP3, les téléviseurs à écran plat et les ordinateurs portables. Faites réfléchir les élèves sur les avantages de ces appareils (comme la communication plus facile, l'accès aux données, le divertissement et la mobilité). Demandez ensuite aux élèves de réfléchir sur "les coûts" ou les caractéristiques négatives (les élèves pourraient indiquer 'dépense', mais penseraient-ils au coût énergétique ?).
2. Si l'enseignant a accès à un moniteur d'énergie électrique, les élèves pourraient y brancher des gadgets différents et comparer la consommation d'énergie.
3. Les questions suivantes pourraient être discutées:
 - a. Quel est l'appareil électronique au rendement énergétique le plus élevé?
 - b. Les ordinateurs et les téléphones portables (ou autres gadgets que vous avez testés) consomment-ils la même quantité d'énergie?
 - c. D'où provient l'énergie que nous utilisons pour charger ces gadgets? A-t-elle un effet sur le climat?
4. L'enseignant encourage la réflexion et la discussion autour de ce qui peut être fait pour réduire ces émissions (comme éteindre les appareils électroniques qui ne sont pas utilisés, charger pour une durée limitée, ne pas les laisser en charge toute la nuit, utiliser des options d'économie de batterie comme le mode veille, le changement d'écran et la réduction de la luminosité).

Pour en savoir plus

Discutez avec les élèves que le fait de rendre la technologie (téléphones et ordinateurs portables et accès internet) disponible à plus de gens est une bonne chose, mais il y a des conséquences prévues et imprévues. Un plus grand accès à la technologie permet la communication répandue et encourage l'éducation, mais nécessite aussi plus d'énergie (pour produire les appareils, les transporter autour du monde et les charger avant et durant l'utilisation) – une grande partie de laquelle provient des combustibles fossiles. La combustion de ces combustibles fossiles dégage plus de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ce qui accélère le changement climatique. Donc les iPods affectent en effet les ours polaires.

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Projet

1. L'enseignant désigne des groupes d'élèves et demande aux groupes de choisir un appareil électronique qu'ils utilisent dans leur vie quotidienne (chaque groupe devrait choisir un appareil différent).
2. L'enseignant demande aux élèves de préparer une affiche pour la sensibilisation autour de la consommation d'énergie des différents gadgets électroniques. L'élève devrait utiliser une combinaison de réflexion et de recherche internet/livres pour présenter ce qui suit:
 - a. Les coûts environnementaux de l'appareil
 - b. Comment la science et la technologie, ou le fabricant peuvent réduire ces coûts (en termes de conception du produit, application, utilisation, etc.).
 - c. Les méthodes avec lesquelles ils peuvent utiliser cet appareil d'une manière plus responsable et plus respectueuse du climat pour encourager le haut rendement énergétique.
3. Les élèves préparent leurs affiches et font des présentations en classe. Si possible, les élèves peuvent aussi mettre leurs affiches dans les couloirs principaux de l'école pour les partager avec les élèves des autres classes et niveaux et un plus grand groupe d'enseignants et employés de l'école.

ACTIVIT 2

Projet en classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre le coût environnemental de différentes choses que les élèves utilisent dans leur vie quotidienne.
- ✓ Compétence: Mener des recherches et produire des informations ; présenter les informations importantes d'une manière claire et sensibiliser les collègues et famille.



MATIERE

Anglais

Etudes sociales

DUREE

60 minutes

MATERIEL

Copie en blanc et noir de la carte du monde (1 pour chaque équipe)

Les fiches 'True Cost' (vrai coût) disponibles dans le CD (1 pour chaque équipe)

Papier pour l'affiche, papier en couleur

Crayons de couleur, marqueurs



DEROULEMENT

En utilisant les informations fournies en anglais dans les fiches 'True cost' (vrai coût) dans le fichier 'Niveau Moyen' dans le CD, les élèves exploreront les deux premiers stades de la vie d'un objet. Les élèves apprendront d'où certaines des choses les plus communes dans leurs vies proviennent et comment elles sont faites.

Les élèves travailleront en équipes, chaque équipe se concentrant sur le vrai coût d'un objet différent. Ils analyseront la fiche d'information pour leur objet qui leur est fourni. Une fois ayant eu la chance de réfléchir aux informations, ils travailleront ensemble pour créer une représentation visuelle des premiers stades de leurs affaires – d'où elles proviennent, comment elles y sont parvenues, de quoi elles sont faites, qui les a faites.

Ils feront une courte présentation au groupe élargi pour partager leurs informations en utilisant une carte du monde si nécessaire, pour aider à communiquer les éléments internationaux de notre relation avec les affaires. Ils intégreront leur travail visuel au tableau d'affichage.

1. Divisez les élèves en quatre groupes en comptant par 4 (tous les "uns " sont ensembles, tous les "deux, " etc.)
2. Laissez chaque groupe trouver une place dans la salle pour travailler ensemble.
3. Distribuez une fiche 'True Cost' (vrai coût) et une carte à chaque groupe. Celles-ci peuvent être imprimées en avance et sont incluses dans le CD.

4. Demandez aux élèves de suivre les étapes sur leur fiche 'True Cost' (vrai coût). Ils apprendront aux autres élèves les endroits où leur objet a voyagé tandis qu'il était fabriqué, son impact tout au long du trajet, et son vrai coût aux gens et à la planète. Ils peuvent utiliser la carte et n'importe quel autre matériel qu'ils désirent. Encouragez-les à être créatifs, mais surtout à faire passer leur message. Laissez-les savoir qu'ils auront 5 minutes pour leurs présentations et qu'il y a plus d'informations qu'ils ne pourront insérer dans leur présentation, donc ils auront à choisir ce qui est le plus important. (10 min.)
5. Laissez chaque groupe prendre son tour à enseigner au reste du groupe ce qu'ils ont appris et faites de sorte qu'ils fassent une présentation en anglais sur le 'vrai coût' de leur article. Donnez quelques minutes au groupe pour poser des questions. Donnez à chaque groupe 5 min. pour leur présentation. (20 min)

Notes de l'enseignant



A large rectangular area containing 20 horizontal dashed lines, intended for writing notes.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves ont une compréhension renforcée des impacts du changement climatique sur la santé humaine et des différents types de maladies.



Préambule

Les impacts potentiels du changement climatique sur la santé peuvent être groupés en impacts directs et indirects. Les impacts directs comprennent principalement les maladies en augmentation et les décès à cause des maladies et les conditions extrêmes, de même que les troubles psychiques et les dégâts causés à l'infrastructure de la santé publique à cause des événements météorologiques extrêmes. Par exemple, les extrêmes précipitations, comme les fortes pluies ou les sécheresses pourraient aboutir à des épidémies de certaines maladies qui menacent la santé des groupes vulnérables de la population, principalement en causant des diarrhées sévères ou même des décès dans des cas extrêmes. Plusieurs facteurs peuvent être à l'origine : l'eau contaminée à cause de la pénurie (par exemple la salinisation des nappes phréatiques), la corrosion de l'infrastructure à cause des événements météorologiques et températures extrêmes et la propagation de bactéries ou autres organismes pathogènes à cause des changements de température.

Les conséquences indirectes sur la santé comprennent i) les changements dans la répartition et incidence des maladies à transmission vectorielle (comme le paludisme – malaria – et la fièvre de dengue) et les maladies diarrhéiques causées par : la pollution et la pénurie de l'eau, les changements dans la production alimentaire et la poussée des cultures ; ii) la malnutrition et la sous-alimentation, et les dommages au développement physique et mental qui résultent de l'insécurité alimentaire à cause de la culture vivrière ; iii) les risques plus élevés des maladies infectieuses à cause de l'élévation du niveau des mers, ce qui pourrait endommager l'infrastructure et même forcer les gens qui vivent sur la côte de se déplacer vers de nouveaux endroits (on réfère souvent à des 'réfugiés écologiques'); iv) l'augmentation des cas de maladies respiratoires aiguës et chroniques comme l'asthme et les décès associés à cause des changements extrêmes de température.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre à propos des différents types de conséquences sur la santé, de maladies dues au changement climatique.
- ✓ Compétence: Raconter une histoire en recueillant des informations de différentes sources.



MATIERE

Biologie

La santé humaine et l'environnement, les maladies infectieuses

DUREE

20-30 minutes

MATERIEL

Copies de l'Image 26
ou projecteur/écran ACL et ordinateur



DEROULEMENT

1. L'enseignant lit le texte dans la section 'Préambule' – ou demande aux élèves de le lire à haute voix (chaque élève peut lire deux phrases) en classe. Ensuite, l'enseignant demande aux élèves de prendre note de certaines des idées principales et informations en écoutant la lecture.
2. L'enseignant distribue des copies de l'Image 26 en classe (ou en fait une projection sur l'écran) et demande aux élèves d'examiner l'image.
3. L'enseignant demande aux élèves d'écrire individuellement 3 phrases qui expliquent certaines des idées/informations présentées dans l'image.
4. L'enseignant explique aux élèves qu'ils doivent tous écrire une histoire ensemble à propos des conséquences du changement climatique sur la santé humaine.
 - a. Chaque élève peut contribuer une phrase à la fois, en se basant sur des phrases qu'il/elle a préparées.
 - b. L'élève doit lire sa phrase à haute voix et les autres élèves peuvent y proposer des améliorations ou des changements (en se basant sur leurs notes personnelles sur la lecture de l'enseignant, les phrases qu'ils ont préparées, et leur propre raisonnement) avant qu'elles ne soient incluses dans l'histoire (l'enseignant joue un rôle important en guidant le raisonnement des élèves concernant les causes et effets du changement climatique et la santé en se basant sur l'image et le texte).
 - c. Un élève s'engage en volontaire pour écrire l'histoire sur le tableau.
 - d. Les élèves continuent à contribuer jusqu'à ce que la plupart des informations dans l'Image 26 aient été couvertes dans l'histoire.

CORRIGE

Exemples de structure de phrases/histoire: ‘Cette image nous donne des informations à propos des conséquences du changement climatique sur la santé humaine. Le changement climatique aboutira à des élévations de température, des conditions météorologiques extrêmes et une élévation du niveau des mers. Ces conséquences peuvent affecter la santé humaine de plusieurs manières. Les températures élevées peuvent augmenter la chaleur durant l’été, ce qui pourrait causer une contrainte thermique et une défaillance cardiovasculaire. Les baisses extrêmes de la quantité de pluie peuvent détruire les récoltes, ce qui réduit la disponibilité de la nourriture et aboutit à la malnutrition. L’élévation du niveau des mers peut aboutir aux réfugiés écologiques puisque l’eau saline commence à couvrir les maisons et les terres agricoles qui sont près de la côte et force les gens qui y vivent à se déplacer vers de nouveaux endroits, etc.’.

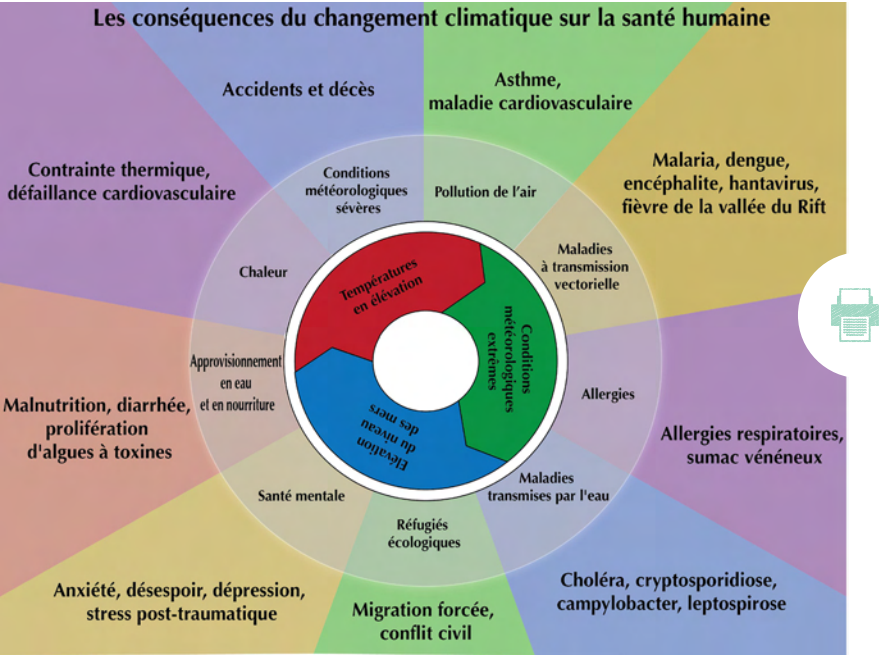


Image 26: Les conséquences du changement climatique sur la santé humaine^[67]

^[67] Houston Public Media, (2014). Climate change will boost diseases like asthma, allergies, dengue, diarrhea. <http://www.houstonpublicmedia.org/news/climate-change-will-boost-diseases-like-asthma-allergies-dengue-diarrhea/>

Notes de l'enseignant



A large rectangular area with a light green border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème C-10: Nous organisons une campagne de sensibilisation sur le changement climatique!



Objectifs pédagogiques

- Les élèves font des recherches et comprennent les causes et conséquences du changement climatique;
- Les élèves démontrent et appliquent leur compréhension/connaissance en concevant et mettant en œuvre leur propre campagne de sensibilisation dans leur école;
- Les élèves réfléchissent à propos de ce qu'ils ont appris et appliquent leurs connaissances pour informer et persuader un public cible ; pensent à des méthodes par lesquelles ils peuvent agir pour faire une différence.



Préambule

Les projets constituent une excellente méthode pour renforcer l'apprentissage des élèves puisqu'ils encouragent l'esprit critique, la créativité, les activités pratiques, les connaissances empiriques, et les compétences de communication. Les projets encouragent aussi les élèves à se fixer des objectifs et travailler à les réaliser en groupe. Les projets des élèves sur le changement climatique peuvent alors aider à renforcer la compréhension et les connaissances des différentes conséquences et solutions du changement climatique, et peuvent les encourager à repérer des méthodes par lesquelles ils pourront faire des changements dans leurs vies quotidiennes et l'environnement qui les entoure (maison, école et communauté).

ACTIVITE 1

Projet

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Acquérir une compréhension approfondie et des connaissances empiriques des conséquences et solutions du changement climatique.
- ✓ Compétence: Travailler en équipes pour organiser et gérer les campagnes environnementales à l'école.



MATIERE

'Journée de la Terre'
Semaine du climat
Salon de la science

DUREE

3-4 semaines

MATERIEL

Copies de l'Encadré 15
Matériel de projet



DEROULEMENT

L'enseignant présente en classe les scénarios suivants:

'Vous êtes des élèves dans un cours de Sensibilisation et Action Environnementales. Votre projet de fin d'année consiste à travailler en équipes pour développer une campagne de sensibilisation dans votre école à propos du changement climatique.

Vous pouvez trouver votre propre idée de projet/sujet ou vous pouvez choisir un sujet de la liste (Encadré 15).

Après avoir choisi votre idée de projet/sujet, votre mission est la suivante :

- Faites votre propre recherche sur le sujet de votre choix sur le changement climatique (internet, livres, magazines, visites sur le terrain, entrevues avec des experts, etc.) pour produire des informations, des faits, des photos, et des histoires réelles à ce propos.
- Réfléchissez à des idées pour communiquer et présenter ces informations aux élèves dans votre école.
- Organisez et mettez en œuvre votre campagne de sensibilisation à l'école.

Après avoir terminé votre projet, votre mission est de réfléchir de manière individuelle à votre expérience et de rédiger une rédaction que vous pouvez lire en classe pour partager vos expériences personnelles et opinions avec vos collègues, enseignants et membres de famille.

Encadré 15: Liste d'idées pour le projet : les choses que nous pouvons faire pour arrêter le changement climatique

Idées pour le projet

- Libérons nos écoles des combustibles fossiles:

Les élèves organisent une campagne de sensibilisation dans leur école sur les opportunités potentielles pour le passage de l'utilisation des combustibles fossiles à l'énergie renouvelable (solaire) pour l'éclairage et le chauffage à l'école.

- Changez votre consommation de nourriture et aidez à arrêter le changement climatique:

Les élèves organisent une campagne ciblant la communauté locale pour sensibiliser le public aux émissions produites durant la production alimentaire et les méthodes pour réduire les émissions en soutenant les denrées alimentaires locales, en cultivant un jardin, etc.

- Développez une campagne de changement climatique:

Les élèves lancent une campagne en ligne à travers les médias sociaux pour sensibiliser au changement climatique en encourageant leurs collègues à développer les visions de leurs propres vies affectées par le changement climatique dans 10 ans.

- Partageons nos voitures et épargnons notre climat:

Les élèves organisent une campagne pour encourager leurs camarades et leurs parents à partager leurs véhicules et les trajets en voiture des quartiers voisins à et de l'école.



Notes de l'enseignant



A large rectangular area with a light green border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

3

PARTIE III: CYCLE SECONDAIRE

Table des matières



Thème	Page	Matière
Thème S-1 : Leonardo DiCaprio aux Nations Unies : Le changement climatique est réel !	132	Français : Dissertation, structure de phrase, rédaction de discours Sociologie Economie
Thème S-2 : Aujourd'hui nous sommes des scientifiques ! Enquêtons sur le changement climatique	140	Mathématiques : Résolution de problèmes
Thème S-3 : Le tourisme au Liban est-il en danger à cause du changement climatique?	145	Géographie : Le tourisme au Liban Etudes sociales
Thème S-4 : Calculer le potentiel de réchauffement climatique	151	Mathématiques : Multiplication, pourcentages Chimie : Propriétés des molécules
Thème S-5 : L'été est aux portes... de même que la canicule mortelle	155	Biologie : La physiologie humaine et l'environnement Informatique : PowerPoint
Thème S-6 : Le changement climatique augmentera-t-il les inégalités sociales?	160	Sociologie : Inégalité sociale, justice environnementale, population et migration
Thème S-7 : Négocions les prix au marché du carbone	164	Economie : Les marchés, les profits, les taxes
Thème S-8 : Analyse coût-avantage pour le secteur de l'énergie du Liban	172	Mathématiques
Thème S-9 : Les négociations internationales du changement climatique : Qu'est-ce que le Protocole de Kyoto?	179	Géographie Français Etudes sociales
Thème S-10 : C'est notre tour de faire un changement !	184	Sciences sociales Sciences naturelles Français peut être appliqué comme un projet d'élève pour la Semaine Verte, le salon de sciences ou les compétitions de projets d'élèves à l'école ou dans la communauté locale

Thème S-1: Leonardo DiCaprio aux Nations Unies : Le changement climatique est réel!



Objectifs pédagogiques

- Les élèves ont une compréhension renforcée des débats mondiaux sur le changement climatique;
- Les élèves reconnaissent le rôle des médias dans la sensibilisation et l'encouragement de l'action pour le changement climatique;
- Les élèves développent des compétences de dissertation, d'argumentation, et d'esprit critique;
- Les élèves saisissent les relations entre le changement climatique, la société et l'économie.



Préambule

Le célèbre acteur et Messenger de la Paix sur le Changement Climatique auprès des Nations Unies Leonardo DiCaprio a prononcé un discours à la réunion sur le changement climatique des Nations Unies qui a eu lieu à New York en Septembre 2014. Dans son discours, DiCaprio a mis en évidence la réalité des conséquences du changement climatique et a souligné l'importance et l'urgence de passer à l'action en ce qui concerne le changement climatique afin de protéger les générations présentes et futures (Encadré 16). Le but de la réunion des Nations Unies était d'encourager les discussions et débats entre les différents pays vers un accord mondial sur le changement climatique qui assurerait que ces pays vont coopérer ensemble et réduire leurs émissions de gaz à effet de serre afin de limiter l'élévation de la température moyenne de la planète.

Encadré 16 : Le discours de Leonardo DiCaprio au Sommet sur le Climat des Nations Unies (2014)^[68]

Je vous remercie, Monsieur le Secrétaire Général, vos Excellences, Mesdames et Messieurs, nos invités distingués.

J'ai l'honneur d'être ici aujourd'hui. Je me présente à vous non en tant qu'expert, mais en tant que citoyen inquiet, un parmi les 400 000 personnes qui se sont manifestées^[69] dans les rues de New York le dimanche et les milliards d'autres de par le monde qui veulent résoudre notre crise climatique.



^[68] La source contient une vidéo en anglais si l'enseignant désire projeter le discours au lieu de le distribuer comme lecture : The Guardian, (2014). Leonardo DiCaprio at the UN: 'Climate change is not hysteria – it's a fact'. <http://www.theguardian.com/environment/2014/sep/23/leonardo-dicaprio-un-climate-change-speech-new-york>

^[69] La Mobilisation populaire pour le climat à New York est considérée comme la plus grande manifestation de l'Histoire contre le changement climatique, avec plus de 400 000 participants. Elle a eu lieu le 21 Septembre 2014, et a été organisée par de nombreux groupes environnementaux, sociaux et syndicalistes, visant à montrer la solidarité, à exprimer la préoccupation mondiale sur la lutte contre le changement climatique et à demander aux dirigeants mondiaux qui se réunissaient à New York de prendre des décisions politiques qui ciblent la réduction des émissions de gaz à effet de serre et des commerces et économies plus respectueux du climat.

En tant qu'acteur, je gagne ma vie en faisant semblant. Je prends le rôle de personnages fictifs qui résolvent pour la plupart du temps des problèmes imaginaires. Je crois que l'humanité a considéré le changement climatique de la même manière, comme si c'était une fiction qui affecte une autre planète, comme si prétendre que le changement climatique n'était pas vrai le ferait disparaître d'une manière ou d'une autre. Mais je pense que nous sommes un peu plus conscients. Chaque semaine, nous constatons de nouvelles et indéniables catastrophes climatiques, qui prouvent que le réchauffement climatique accéléré est présent. Nous savons que les sécheresses s'intensifient. Nos océans se réchauffent et s'acidifient, avec des panaches de méthane qui montent du fond de l'océan^[70]. Nous sommes témoins d'événements météorologiques extrêmes, de températures élevées, de la fonte des calottes glaciaires de l'Antarctique Occidental et du Groenland à des rythmes sans précédents, des décennies en avance des anticipations scientifiques.

Rien de cela n'est rhétorique, et rien ne constitue une hystérie. C'est un fait. La communauté scientifique le sait, l'industrie et les gouvernements le savent, même l'armée des Etats Unis en est consciente. Le chef du commandement de la marine américaine du Pacifique, l'amiral Samuel Locklear, a récemment dit que le changement climatique est notre plus grande menace de sécurité^[71].



Mes amis, cet organe – peut être plus que n'importe quel autre rassemblement dans l'Histoire humaine – fait face aujourd'hui à cette tâche difficile. Vous pouvez marquer l'Histoire ou elle peut vous bafouer.

Pour être clair, ceci ne se limite pas à dire aux gens de changer leurs lampes ou d'acheter une voiture hybride. Cette catastrophe a dépassé les choix que les individus font. Maintenant cela concerne nos industries, et les gouvernements de par le monde prenant des mesures décisives à grande échelle.

Je ne suis pas un homme de science, mais je n'ai pas besoin de l'être. La communauté scientifique mondiale s'est prononcée. Elle nous a donné le pronostic. Si nous n'agissons pas ensemble, nous allons sûrement périr.

Il est temps d'agir.

Il faut taxer les émissions de carbone et supprimer les subventions du gouvernement aux compagnies gazières et pétrolières. Nous devons mettre fin à la liberté que les pollueurs industriels se sont arrogées au nom de l'économie du marché libre.

^[70] Dans l'océan arctique, l'eau réchauffée par le changement climatique force la libération de méthane tout au fond de la mer. A long terme, ceci augmente les niveaux de méthane dans l'atmosphère, de même que le niveau de dioxyde de carbone, puisqu'une part du méthane est convertie en dioxyde de carbone. Le dioxyde de carbone pourrait éventuellement se dissoudre en eau saline et rendre l'océan plus acide.

^[71] Le changement climatique pourrait aboutir à des catastrophes naturelles en croissance et à des contraintes sur les ressources naturelles, la nourriture et l'eau, ce qui pourrait aboutir à une ruée des réfugiés écologiques d'une zone à une autre ou d'un pays à un autre, ou à des conflits entre communautés ou pays sur l'accès à la terre, aux ressources en eau ou à l'énergie.

Ils ne méritent pas nos impôts, mais seulement notre surveillance, car l'économie mourra elle-même si nos écosystèmes s'effondrent.

Les bonnes nouvelles consistent en ce que l'énergie renouvelable n'est pas uniquement réalisable, mais elle forme aussi une bonne politique économique. Les nouvelles recherches montrent que d'ici 2050, l'énergie renouvelable pourrait fournir 100% des besoins du monde en énergie en utilisant les technologies en place, et elle créerait des millions d'emplois.

Ceci n'est pas un débat partisan ; c'est un débat humain. L'air et l'eau propres, ainsi qu'un climat vivable sont des droits inaliénables de l'Homme. Résoudre cette crise n'est pas une question de politique. C'est une obligation morale – même si j'avoue qu'elle est intimidante.

Nous n'avons qu'une seule planète. L'humanité doit devenir responsable sur une échelle massive de la destruction exubérante de notre maison collective. Protéger notre avenir sur cette planète dépend de l'évolution consciente de notre espèce.

C'est une période des plus urgentes, et un message des plus urgents.

Chers délégués estimés, dirigeants du monde, je gagne ma vie en faisant semblant. Mais vous non. Les gens ont fait entendre leurs voix le Dimanche de par le monde, et l'élan ne va pas s'arrêter. Maintenant c'est VOTRE tour. Le temps de répondre au plus grand défi de notre existence sur cette planète... est maintenant.

Je vous prie de lui faire face avec courage et honnêteté. Merci.



ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre l'urgence de passer à l'action en ce qui concerne le changement climatique.
- ✓ Compétence: Ecouter/lire et analyser l'information et les arguments qui sont présentés; édiger un discours convaincant.



MATIERE

Français

Dissertation, structure
de phrase, rédaction
de discours

Sociologie

Economie

DUREE

20 minutes

MATERIEL

Projecteur/écran ACL et
ordinateur

Copies de l'Encadré 16



DEROULEMENT

1. Les élèves regardent une vidéo de 3 minutes ^[72] en anglais sur le discours de Leonardo DiCaprio au Sommet sur le Climat des Nations Unies. S'il n'y a pas d'accès à la vidéo, l'enseignant peut distribuer des copies de l'Encadré 16 aux élèves pour le lire.
2. L'enseignant pose aux élèves les questions suivantes et en discute:
 - a. Quel est le but/message principal que DiCaprio veut délivrer à son audience?
 - b. Ce message était-il clair dans son discours? Comment?
 - c. DiCaprio a-t-il utilisé une accroche intéressante/attrayante pour commencer son discours?
 - d. Comment DiCaprio a-t-il clôturé son discours?
 - e. Quelle est l'importance d'avoir une célébrité prononcer ce discours lors d'un événement international sur le changement climatique ?
 - f. Qu'avez-vous senti après avoir écouté le discours ? Etiez-vous convaincu?

L'enseignant peut utiliser le Tableau 6 pour diriger la discussion.

^[72] Cette vidéo et toutes les autres vidéos dans le Guide sont disponibles sur le CD ci-joint.

Tableau 6 : Guide de discussion pour les enseignants (le discours de DiCaprio aux Nations Unies)

Question	Quel est le but/message principal que DiCaprio veut délivrer à son audience?
Indications/indices	Est-ce pour informer/éduquer, motiver, convaincre ou amuser ? Pourquoi DiCaprio prononce-t-il son discours?
Idées clés	Pour motiver la prise de mesures concernant le changement climatique en soulignant les défis et opportunités clés.
Question	Ce message était-il clair dans son discours? Comment?
Indications/indices	Le contenu du discours était-il conforme à son but/message principal? A-t-il donné des exemples, des statistiques, des métaphores pour expliquer pourquoi son message est important/quel est l'enjeu? Son discours était-il organisé d'une manière logique? Était-il facile à suivre?
Idées clés	Il a dénoté que, contrairement aux films qui sont du domaine de la fiction, le changement climatique est un fait qui est très réel. Il a souligné "les indéniables catastrophes climatiques, qui prouvent que le réchauffement climatique accéléré est présent", et a enchaîné avec des exemples pour soutenir son argument. Il a souligné l'importance de l'action : "Si nous n'agissons pas ensemble, nous allons sûrement périr. Il est temps d'agir". Il a enchaîné avec des exemples concrets relatant comment les gouvernements et industries peuvent prendre des mesures contre le changement climatique.
Question	DiCaprio a-t-il utilisé une accroche intéressante/attrayante pour commencer son discours?
Indications/indices	A-t-il commencé par une histoire? Des statistiques choquantes? Une déclaration controversée? Une préoccupation alarmante?
Idées clés	Il a souligné son inquiétude envers le changement climatique en tant que citoyen humain : "Je me présente à vous non en tant qu'expert, mais en tant que citoyen inquiet", et il a souligné l'inquiétude partagée des autres citoyens du monde : "un parmi les 400 000 personnes qui se sont manifestées dans les rues de New York le dimanche et les milliards d'autres de par le monde qui veulent résoudre notre crise climatique".

Question	Comment DiCaprio a-t-il clôturé son discours?
Indications/ indices	La conclusion était-elle concise ? Mémorable ? Une citation ? Un appel à l'action ?
Idées clés	Il a souligné de nouveau l'urgence de l'action contre le changement climatique : "C'est une période des plus urgentes, et un message des plus urgents". Il a aussi souligné la responsabilité de son audience (les délégués/représentants des pays) à agir immédiatement : "Maintenant c'est VOTRE tour. Le temps de répondre au plus grand défi de notre existence sur cette planète... est maintenant."
Question	Quelle est l'importance d'avoir une célébrité prononcer ce discours lors d'un évènement international sur le changement climatique?
Indications/ indices	L'audience fait-elle plus attention lorsqu'une célébrité prononce un discours? La personne célèbre aide-t-elle à ce que le message parvienne à une audience plus large et diversifiée?
Idées clés	En tant que vedette, DiCaprio attire l'attention du public, en particulier des jeunes gens, et démontre que le changement climatique n'est pas tout simplement un problème politique qui doit être résolu par les décideurs politiques et les scientifiques, mais plutôt un problème mondial et la responsabilité de tout le monde, y compris des citoyens et célébrités. Le discours de DiCaprio peut aussi aider à sensibiliser le public au changement climatique et motiver les gens à lire plus à propos du sujet ou agir. En tant qu'évènement international des Nations Unies, il y avait des représentants de plusieurs pays, et une couverture médiatique à l'échelle mondiale, donc le message parvient à plus de gens à travers les médias locaux, nationaux et internationaux.
Question	Qu'avez-vous senti après avoir écouté le discours ? Etiez-vous convaincu?
Indications/ indices	Vous êtes-vous senti encouragé ou démotivé? Etes-vous d'accord avec DiCaprio à propos de l'urgence de la prise d'action contre le changement climatique?

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Devoir

Les élèves peuvent individuellement écrire leur propre discours sur l'urgence de la prise d'action contre le changement climatique. Ils peuvent structurer leur discours en se basant sur la discussion en classe et les questions-clés qui ont été discutées lors de l'analyse du discours de DiCaprio. L'enseignant peut guider les élèves à travers la question suivante:

“Vous êtes invités à prononcer un discours devant le Parlement à propos de l'importance de la prise d'action contre le changement climatique. Préparez un discours qui explique pourquoi le changement climatique a lieu, quelles sont les conséquences et quels sont les risques anticipés dans votre pays, et quelle est l'importance du rôle des décideurs politiques dans l'adaptation au changement climatique et l'atténuation des émissions de gaz à effet de serre. Dans votre discours, veillez à commencer par une introduction intéressante ou attrayante, à donner des exemples et des preuves qui supportent vos déclarations et idées et à terminer par une conclusion mémorable qui encourage la réflexion critique et l'action. Entraînez-vous sur le discours avec un camarade de classe, un membre de la famille ou en classe.”.

D'autres scénarios proposés pour le discours:

- Vous êtes un représentant de la jeunesse au Liban prononçant un discours au parlement libanais.
- Vous êtes le Ministre des Affaires Etrangères des Îles Marshall prononçant un discours devant l'Assemblée Générale des Nations Unies.
- Vous êtes un représentant d'une organisation non-gouvernementale écrivant une lettre ouverte aux gouvernements et dirigeants du monde..

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by an orange border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème S-2: Aujourd'hui nous sommes des scientifiques! Enquêtons sur le changement climatique



Objectifs pédagogiques

- Les élèves apprennent à propos des sources résidentielles des gaz à effet de serre;
- Les élèves apprennent comment concevoir des plans pour réduire les émissions de CO₂ dans leurs ménages.

Le secteur résidentiel contribue considérablement au changement climatique. Par exemple, les émissions directes de dioxyde de carbone (CO₂) ont constitué un cinquième environ des émissions totales de CO₂ en 2008. Les ménages génèrent les gaz à effet de serre principalement à partir du transport, de l'électricité, du chauffage, de la climatisation, et de l'utilisation des appareils ménagers. Lorsque vous conduisez une voiture, ou cuisinez en utilisant un four électrique ou un four à micro-ondes, ou utilisez l'électricité pour allumer et chauffer votre maison, ou jetez vos déchets qui seront transportés aux décharges, vous contribuez au changement climatique en produisant des gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Les réfrigérateurs, les congélateurs, les machines à laver, les ordinateurs portables et autres appareils utilisent beaucoup d'électricité, et nous les utilisons régulièrement chaque jour.



Préambule^[73]

Vous pouvez réduire vos gaz à effet de serre dans vos ménages et économiser de l'argent en réduisant l'utilisation d'énergie à la maison. Vous pouvez prendre des mesures simples comme éteindre les lumières lorsque vous n'êtes pas dans la chambre, passer à des lampes à rendement énergétique plus haut, ouvrir les fenêtres au lieu d'allumer le climatiseur, utiliser moins d'eau (le pompage, traitement et chauffage de l'eau consomment beaucoup d'énergie) et ne pas laisser vos appareils électroniques branchés ou en train d'être chargés pour un temps prolongé. Vous pouvez aussi économiser de l'argent et de l'énergie en étant des consommateurs responsables, par exemple en achetant des produits qui ne sont pas lourdement emballés (donc qui nécessitent moins d'énergie pour fabriquer et transporter) et en réutilisant et recyclant certains articles ménagers comme les bouteilles en plastique et les anciens vêtements.

^[73] WHO, (date inconnue). Health in the green economy. http://www.who.int/hia/hgebrief_henergy.pdf EPA, (2015). Climate change: What You can do. <http://www.epa.gov/climatechange/wycd/>

ACTIVITE 1

En classe ou comme devoir

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Connaître les sources desquelles les élèves peuvent contribuer au changement climatique dans leurs vies quotidiennes et ménages.
- ✓ Compétence: Repérer des méthodes pour conserver de l'énergie dans la vie quotidienne; faire des calculs pour atteindre un certain taux d'émissions visé.



MATIERE

Mathématiques
Résolution de problèmes

DUREE

15-20 minutes

MATERIEL

Copies du Tableau 7 et de l'Encadré 17
Calculatrice



DEROULEMENT

L'enseignant distribue des copies de l'Encadré 17 et du Tableau 7 et demande aux élèves de résoudre l'exercice en développant un plan ou un scénario pour réduire leurs émissions de CO₂ jusqu'à un certain objectif.

Pour en savoir plus

Il pourrait y avoir plusieurs scénarios et réponses corrects pour cette activité, selon l'approche de chaque élève pour les sources de CO₂ qu'il/elle choisit de réduire. Par exemple, une manière de réduire les émissions de CO₂ serait de remplacer l'utilisation individuelle de la voiture par le partage de véhicules (avec le voisin) afin d'aller à l'école; une autre manière serait d'étendre le linge en plein air au lieu d'utiliser le sèche-linge, etc.

Un exemple de corrigé pour les enseignants est proposé à la fin de cette activité.

Encadré 17 : Exercice de résolution de problèmes (plan pour la réduction des émissions de CO₂ à la maison)

Le Tableau 7 présente une liste des appareils ménagers qui contribuent le plus à votre empreinte carbone. La rangée de la lampe à faible énergie est surlignée pour pointer les économies possibles sur les coûts de l'électricité lorsque les ampoules classiques de 100 watts sont remplacées par les lampes à faible énergie.

Votre voisin et vous vivez à Achrafié et tous deux faites des études de Sciences de l'Environnement à la même université à Beyrouth.

Votre devoir pour le cours de Pollution de l'Air à l'université consiste à développer, en vous basant sur le Tableau 7, un plan de réduction d'émissions de CO₂ par ménage de votre immeuble, tout en essayant de cibler le niveau d'émissions le plus bas possible.



Tableau 7: Fiche de l'élève – Emissions de CO₂ de différents appareils ménagers

		Estimations		Suggestion de l'élève pour l'amélioration		
Voiture et appareils ménagers	Utilisation	Coût/année (USD)	Emissions (kg CO ₂ /année)	Coût/année (USD)	Emissions (kg CO ₂ /année)	Raisonnement
Voiture <i>*Supposez que vous et votre ami allez à l'université 365 jours/ans</i>	365 fois/an	1 500,00	4 416			
Four à micro-ondes	96 fois/an	45,35	39			
Four à gaz	135,1 utilisations/an	38,00	38			
Four électrique	135,1 utilisations/an	105,40	91			
Lave-vaisselle à 65°C	135 utilisations/an	97,20	84			
Sèche-linge électrique	148 utilisations/an	185,00	159			
Lampe classique (7 lampes)	4 heures/jour	511,00	441			
Lampe à faible énergie (3 lampes)	4 heures/jour	39,00	33			
Total		2 520,95	5 301,00			



CORRIGE

Suggestion de l'élève pour l'amélioration			
Voiture et appareils ménagers	Coût/année (USD)	Emissions (kg CO ₂ /année)	Raisonnement
Voiture <i>*Supposez que vous et votre ami allez à l'université 365 jours/ans</i>	750,00	2 208	Vous et votre ami pouvez partager un véhicule. De cette façon vous réduirez les coûts de la voiture et les émissions de CO ₂ de moitié.
Four à micro-ondes	45,35	39	Gardez la même utilisation.
Four à gaz	76,00	76	Arrêtez d'utiliser le four électrique et utilisez le four à gaz à la place, pour 135,1 utilisations supplémentaires par an, et doublez par la suite l'utilisation du four à gaz.
Four électrique	-	0	Arrêtez d'utiliser le four électrique et utilisez le four à gaz à la place, pour 135,1 utilisations supplémentaires par an.
Lave-vaisselle à 65°C	-	0	Arrêtez d'utiliser le lave-vaisselle, lavez les assiettes dans le lavabo à la place.
Sèche-linge électrique	-	0	Arrêtez d'utiliser le sèche-linge et étendez le linge au soleil à la place.
Lampe classique (7 lampes)	-	0	Remplacez toutes les 7 lampes classiques par des lampes à faible énergie.
Lampe à faible énergie (3 lampes)	130,00	110	Remplacez toutes les 7 lampes classiques par des lampes à faible énergie, donc un total de 10 lampes à faible énergie. Si 3 lampes à faible énergie émettent 33 kg CO ₂ /an, donc 10 lampes à faible énergie émettraient (10 x 33) / 3 = 110 kg CO ₂ /an; et coûteraient (10 x 39) / 3 = 130 USD/an.
Total	1 001,35	2 433,00	

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by an orange border, containing 20 horizontal dashed lines for writing.

Thème S-3: Le tourisme au Liban est-il en danger à cause du changement climatique?



Objectifs pédagogiques

- Les élèves apprennent les menaces potentielles causées par le changement climatique aux attractions touristiques au Liban et les méthodes pour les protéger;
- Les élèves sont capables de repérer les principales zones touristiques sur une carte du Liban.



Préambule

Une relation étroite existe entre le climat et le tourisme puisque le climat définit la durée et qualité de la saison touristique et joue un rôle principal dans le choix de la destination et les dépenses touristiques. Le climat influence aussi un large éventail de ressources de l'environnement qui sont des attractions critiques pour le tourisme, comme les conditions de neige, la diversité biologique, les niveaux et la qualité de l'eau. De plus, le climat a une influence sur les conditions environnementales qui peuvent dissuader les touristes, y compris la transmission des maladies et les phénomènes extrêmes comme les canicules, les inondations et les orages extrêmes.

Le tourisme au Liban est principalement centré sur le tourisme récréatif qui comprend les vacances à la plage, les sports d'hiver et les vacances d'été à la montagne ; le tourisme culturel, religieux et d'aventure, ainsi que le tourisme d'affaires et le tourisme médical et d'éducation. Les activités et infrastructures connexes se concentrent dans trois zones: les hautes montagnes où se situent les stations de ski et les chalets d'hiver; les collines qui surplombent Beyrouth et la côte où se trouvent les «country clubs» , les stations balnéaires, les plages publiques et les marinas. Durant les années récentes, les types de tourisme et d'activités récréatives alternatives ont connu un essor au Liban, notamment l'écotourisme qui a enregistré une croissance importante du nombre de fournisseurs depuis 1991.

Les principales conséquences du changement climatique et leurs implications pour le tourisme au Liban sont présentées dans le Tableau 8.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Connaître les sites touristiques du Liban fortement vulnérables au changement climatique et les conséquences sur le secteur du tourisme.
- ✓ Compétence: Développer des plans d'action pour protéger ces zones de forte vulnérabilité; lire les cartes.



MATIERE

Géographie
Le tourisme au Liban
Etudes sociales

DUREE

15-20 minutes

MATERIEL

Ordinateur
Projecteur/écran ACL
Copies du Tableau 8 et de la
Figure 9



DEROULEMENT

1. L'enseignant distribue des copies du Tableau 8 sur les conséquences potentielles du changement climatique au Liban (ou le projette sur l'écran).
2. L'enseignant mène une discussion avec les élèves (et encourage les élèves à réfléchir) sur les implications de chaque conséquence sur le secteur du tourisme et loisirs au Liban (l'enseignant est guidé par la section Préambule).

Tableau 8: Liste des principales conséquences du changement climatique sur le tourisme au Liban^[74]

Impact du changement climatique	Implications pour le tourisme
Des températures plus élevées	Changement de la saisonnalité, contrainte thermique pour les touristes, augmentation des coûts de climatisation, changement dans les populations et distributions des plantes/vie sauvage/insectes, portées des maladies infectieuses
Réduction du manteau neigeux à cause de plus faibles précipitations	Pénurie de neige dans les destinations de sports d'hiver, coûts de neige artificielle en croissance, saisons de sports d'hiver plus courtes, déclin de l'esthétique des paysages
Réduction des précipitations et augmentation de l'évaporation	Pénuries d'eau, compétition sur l'eau entre le tourisme et les autres secteurs, désertification, augmentation des incendies de forêt qui menacent l'infrastructure et la couverture forestière
Elévation du niveau des mers	Erosion côtière, perte de la plage, coûts plus élevés pour protéger et maintenir les stations au bord de la mer
Elévation de la température de la surface de la mer	Prolongation de la saison de baignade, mais modification éventuelle de la diversité biologique marine
Changement dans la diversité biologique terrestre et marine	Perte des attraits naturels et des espèces dans les destinations touristiques, pertes dans le tourisme basé sur la nature
Augmentation de la fréquence et de l'intensité des orages extrêmes	Augmentation du risque pour les services et équipements touristiques, augmentation des coûts d'assurance/perte de l'assurabilité, coûts d'interruption du travail



^[74] MoE/UNDP/GEF, (2011). Lebanon's Second National Communication report to the UNFCCC.228pp

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Devoir ou projet

L'enseignant divise la classe en plusieurs groupes d'élèves et distribue la Figure 9 aux élèves. Chaque groupe choisit une zone de forte vulnérabilité, fait des recherches et des visites sur le terrain pour identifier les risques principaux du changement climatique et les mesures d'adaptation, et fait une présentation en PowerPoint. L'enseignant peut guider les groupes d'élèves en dirigeant leurs projets et en posant la question suivante:

'Quelles sont les conséquences et quels sont les risques potentiels causés par le changement climatique sur cette zone touristique du Liban? Comment ces conséquences et risques peuvent-ils être minimisés afin de protéger cette zone touristique?'

Pour répondre à ces questions, utilisez: i) votre propre imagination et idées pour faire une séance de remue-méninges et réfléchir aux conséquences potentielles et aux solutions; ii) l'internet pour recueillir les informations et données disponibles; et iii) (si possible) des visites sur le terrain au site ou à des sites similaires et des entrevues avec des experts et des parties prenantes en charge (comme le Ministère de l'Environnement ou le Ministère du Tourisme).

Pour en savoir plus

Ressources externes

Lecture proposée en anglais pour les conséquences du changement climatique sur le tourisme au Liban

Riebe, M. (2011) Climate Change and Tourism in Lebanon

http://www.databank.com.lb/docs/110526_Climate_Change_and_Tourism_in_Lebanon.pdf



Figure 9: Carte des zones touristiques principales au Liban

Notes de l'enseignant



Handwriting practice area with 20 horizontal dashed lines for notes.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprennent le concept du potentiel de réchauffement climatique et les propriétés et contributions différentes au changement climatique de chaque gaz à effet de serre.



Préambule ^[75]

Les gaz à effet de serre ont des temps de séjour dans l'atmosphère et des capacités à retenir la chaleur dans l'atmosphère différentes. Les scientifiques ont développé le Potentiel de Réchauffement Climatique (PRC) dans le but de comparer la capacité de chaque gaz à effet de serre à retenir la chaleur dans l'atmosphère relativement au dioxyde de carbone (CO_2) sur une période de temps spécifique. La valeur du Potentiel de Réchauffement Climatique (PRC) attribuée au dioxyde de carbone est 1. Par exemple, le méthane a un potentiel de réchauffement climatique de 21, ce qui veut dire qu'1 kg de méthane a le même effet sur le changement climatique que 21 kg de dioxyde de carbone. Par conséquent, 1 kg de méthane compterait comme 21 kg d'équivalent de dioxyde de carbone. Plus le potentiel de réchauffement climatique d'un gaz à effet de serre est élevé, plus ce gaz peut rester dans l'atmosphère, et donc des émissions supplémentaires de ce gaz dans l'atmosphère contribuent au changement climatique en réchauffant l'atmosphère.

Malgré le fait que le potentiel de réchauffement climatique d'un gaz à effet de serre diminue d'habitude avec le temps, les gaz qui ont un potentiel de réchauffement climatique très élevé continueront à retenir la chaleur pour une très longue période de temps. Par conséquent, même si une légère concentration d'un gaz à effet de serre particulier est dans l'atmosphère, elle peut toujours avoir un effet important sur le changement climatique, et c'est pour cela que les scientifiques calculent le potentiel de réchauffement climatique des gaz à effet de serre.

^[75] Environment Canada, (2015). Global warming potentials.

<https://www.ec.gc.ca/ges-ghg/default.asp?lang=En&n=CAD07259-1> What's your impact, (2015). What are high global warming potential gases? <http://whatsyourimpact.org/high-global-warming-potential-gases>

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre le concept du potentiel de réchauffement climatique.
- ✓ Compétence: Calculer les concentrations des gaz à effet de serre et les convertir à des contributions au changement climatique.



MATIERE

Mathématiques

Multiplication,
pourcentages

Chimie

Propriétés des
molécules

DUREE

30 minutes

MATERIEL

Copies du Tableau 9 et du
Tableau 10



DEROULEMENT

1. L'enseignant distribue en classe des copies du Tableau 9 et demande aux élèves de calculer l'équivalent CO_2 , en se basant sur le Tableau 10.
2. L'enseignant résout les exercices en classe et explique aux élèves la chimie et les propriétés de rétention de la chaleur des différents gaz, ainsi que le concept du potentiel de réchauffement climatique en se basant sur les informations dans la section Préambule (par exemple, l'enseignant peut expliquer que quand les concentrations sont calculées en termes de CO_2 , la distribution change en entier, en soulignant que quelques gaz sont plus dangereux que d'autres et qu'il faut agir à travers tous les secteurs pour s'assurer que les gaz qui ont un haut potentiel de réchauffement climatique sont traités à même pied d'égalité avec le CO_2).

Tableau 9: Les émissions de différents gaz à effet de serre au Liban par secteur

Secteur	Emissions de dioxyde de carbone (CO_2) (Gg)	Emissions de méthane (CH_4) (Gg)	Emissions de méthane (CH_4) (Gg eq. CO_2)	Emissions de protoxyde d'azote (N_2O) (Gg)	Emissions de protoxyde d'azote (N_2O) (Gg eq. CO_2)
Industries d'énergie	7 853,04	0,32		0,06	
Transport	5 645,42	1,21		0,46	
Déchets	1,04	124		0,5	



Tableau 10: Le potentiel de réchauffement climatique des différents gaz à effet de serre^[76]

Gaz à effet de serre	Potentiel de Réchauffement Climatique
Dioxyde de carbone (CO ₂)	1
Méthane (CH ₄)	21
Protoxyde d'azote (N ₂ O)	310



*La contribution d'effet de serre au changement climatique = concentration x le multiple PRC approprié de chaque gaz relativement au CO₂

CORRIGE

Secteur	Emissions de dioxyde de carbone (CO ₂) emissions (Gg)	Emissions de méthane (CH ₄) (Gg)	Emissions de méthane (CH ₄) (Gg eq. CO ₂)	Emissions de protoxyde d'azote (N ₂ O) (Gg)	Emissions de protoxyde d'azote (N ₂ O) (Gg eq. CO ₂)
Industries d'énergie	7 853,04	0,32	6,66	0,06	19,66
Transport	5 645,42	1,21	25,41	0,46	142,60
Déchets	1,04	124	2 595	0,5	146

^[76] Geocraft, (2007). Global warming http://www.geocraft.com/WVFossils/greenhouse_data.html

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by an orange border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.



Objectifs pédagogiques

- Comprendre que les canicules extrêmes dues au changement climatique pourraient augmenter les taux de maladies et de mortalités.



Préambule

L'une des manières les plus directes par lesquelles le changement climatique peut affecter la santé publique est à travers l'exposition aux températures extrêmes qui provoquent des changements dans les maladies et les taux de mortalité. Par exemple, les élévations prolongées ou extrêmes de la température peuvent aboutir à des canicules qui pourraient affecter négativement la santé des gens, en particulier les enfants, les personnes âgées et les gens malades. Il est important de faire des études pour estimer les conséquences futures sur la santé dues aux élévations extrêmes de la température afin de renseigner les politiques de santé publiques sur le changement climatique et de prendre les mesures de protection et d'adaptation nécessaires, comme les systèmes de climatisation ménagers appropriés, ainsi que l'équipement adéquat des hôpitaux et cliniques.

ACTIVITE 1

En classe

RESTULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre à propos des conséquences des canicules sur la santé humaine, et identifier les groupes de population les plus vulnérables.
- ✓ Compétence: Apprendre comment recueillir les informations d'un texte et les présenter dans un cours.



MATIERE

Biologie
La physiologie humaine et l'environnement

Informatique
PowerPoint

DUREE

20-30 minutes

MATERIEL

Copies de l'Encadré 18



DEROULEMENT

1. L'enseignant demande aux élèves de se rassembler en deux équipes: l'équipe A et l'équipe B, relativement aux scénarios donnés dans l'Encadré 18.
2. L'enseignant distribue des copies de l'Encadré 18 aux élèves et leur demande de répondre à la question suivante:

Vous êtes des épidémiologistes qui travaillent au Ministère de la Santé Publique au Liban. Vous enquêtez sur les conséquences du changement climatique sur la santé publique au Liban. L'un des facteurs que vous investiguez est l'élévation de la température et l'augmentation de l'incidence des canicules au Liban. En se basant sur les données de l'Encadré 18, chaque équipe devrait préparer soit une affiche soit une présentation PowerPoint qui résume les messages et idées clés présentés. Chaque équipe devrait veiller à ce qu'elle se concentre, le cas échéant, sur la mise en relation du contenu de sa présentation avec le scénario désigné (A ou B).

Scenarios pour la vulnérabilité du secteur de la santé face au changement climatique au Liban

Suite à la disponibilité limitée des données, une analyse qualitative est réalisée pour évaluer les conséquences du changement climatique sur la santé publique au Liban. La variation future dans les éléments moteurs démographiques, socio-économiques et technologiques du pays est projetée en se basant sur deux scénarios socio-économiques. La sensibilité et la capacité d'adaptation des groupes vulnérables sont définies, et les conséquences probables du changement climatique sont identifiées à travers une revue de la littérature.



Dans le scénario A, les développements probables dans la fourniture de services de santé sont limités à une faible croissance de la demande pour les services de santé et pour les admissions à l'hôpital dans les cas d'urgence à cause de la faible croissance de la population en plus d'une dépendance plus grande sur la fourniture publique de services de santé due à une faible croissance du PIB. Les conditions actuelles du système de soins de santé, ainsi que les niveaux de vie resteront les mêmes.

Dans le scénario B, les conditions actuelles du système de soins de santé s'amélioreront. Alors que la forte croissance de la population implique une plus grande demande pour les services de soins de santé et pour les admissions plus nombreuses en cas d'urgence, le haut niveau de préparation et l'usage en croissance des mesures de prévention dans le système de soins de santé conduira à une amélioration des services de santé.

Canicules dues au changement climatique et impacts de la chaleur

L'exposition à la chaleur extrême et prolongée est associée à des crampes de chaleur et des coups de chaleur qui affectent ceux qui ont des problèmes cardiaques, les asthmatiques, les personnes âgées et les très jeunes. De plus, les fluctuations à court terme de la température peut aussi nuire sérieusement à la santé en causant des contraintes thermiques (hyperthermie), et peut aboutir à des taux de mortalité plus élevés et des maladies respiratoires. Au Liban, une forte association entre la température et la mortalité a été repérée, où la hausse de température de 1°C au-dessus du seuil de la température de mortalité minimale (TMM) de 27,5°C a produit une croissance de la mortalité de 12,3%, et 1°C en dessous de la TMM a produit une diminution de la mortalité de 2,9%. Les projections du changement climatique révèlent qu'une augmentation de la mortalité en dessus de la TMM est prévue de varier entre 12,3% et 24,6%, et une diminution de la mortalité en dessous de la TMM est prévue de varier entre 2,9% et 5,8% d'ici 2030.

Les pourcentages calculés lorsqu'ils sont appliqués au taux brut de mortalité de 4,1 pour mille en 2004, et les chiffres de la croissance de la population utilisés dans les scénarios A et B révèlent que :

- Pour le Scénario A, la mortalité moyenne en dessus de la TMM causée par le changement climatique varie entre 2 483 et 4 976 décès supplémentaires/an entre 2010 et 2030;
- Pour le Scénario B, la mortalité moyenne en dessous de la TMM causée par le changement climatique varie entre 2 627 et 5 254 décès supplémentaires/an entre 2010 et 2030.

^[77] MoE/UNDP/GEF, (2011). Lebanon's Second National Communication report to the UNFCCC.228pp



PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Devoir

L'enseignant demande aux élèves de faire leurs propres recherches sur les évènements de la vie réelle et des études de cas sur les canicules et de préparer une présentation PowerPoint pour partager leurs connaissances avec la classe. L'enseignant peut guider les élèves en utilisant ce qui suit:

Dans votre rôle en tant qu'épidémiologiste au Ministère de la Santé Publique au Liban, vous avez partagé le graphe que vous avez préparé dans l'activité précédente avec le Ministre qui est désormais intéressé de savoir plus sur les canicules qui ont eu lieu dans d'autres pays durant les dernières années et décennies, afin d'identifier les principaux défis et changements auxquels ils ont fait face, les pertes subies et les mesures et actions d'intervention que ces pays ont prises. Le Ministre vous a donc demandé de faire une recherche pour produire des informations sur des évènements de la vie réelle et des études de cas sur les canicules et de préparer une présentation à ce propos.

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by an orange border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème S-6: Le changement climatique augmentera-t-il les inégalités sociales?



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprennent la perspective sociologique concernant les conséquences du changement climatique, en particulier en ce qui concerne la justice environnementale, la démographie sociale, la sécurité et les conflits.



Préambule

Il est important d'adresser les aspects humain et social du changement climatique, en particulier concernant les activités humaines qui ont contribué au changement climatique, les conséquences pour les sociétés et les économies, et comment les gens réagissent à ces changements. L'Encadré 19 présente un extrait d'un document qui traite des perspectives sociologiques du changement climatique global.

Encadré 19 : Les perspectives sociologiques des conséquences du changement climatique global^[78]

"Une découverte centrale de la sociologie affirme que les rapports de force inégaux façonnent des régimes de mobilité sociale et un accès aux ressources sociales, politiques et économiques. La compréhension de l'inégalité est l'un des outils les plus puissants que les sociologues peuvent apporter à l'étude du changement climatique global. On a fait couler beaucoup d'encre sur le fait que le changement climatique global n'affectera pas de la même façon les différentes régions et populations du monde, et un grand nombre des pays qui sont le moins responsables de l'augmentation des gaz à effet de serre éprouveront très probablement ses conséquences dans les changements de météo, les niveaux de mer, les coûts de la santé humaine et les difficultés économiques. Ces inégalités seront aggravées par les fardeaux inégaux infligés par les catastrophes liées au climat et les capacités limitées d'intervention en cas de catastrophes.



Un impact considérable prévu du changement climatique est la migration humaine des régions et pays plus pauvres vers des régions plus développées et moins affectées ; cette migration induite par le changement climatique peut mettre à rude épreuve les ressources et les relations sociales des sociétés d'accueil et appauvrir le capital humain des communautés d'origine. Les variations dans la vulnérabilité individuelle, communautaire et nationale aux conséquences du changement climatique ne forment qu'une partie de la structure d'inégalité dans le changement climatique global. Comme le dénote le rapport de 2007 du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), il y a une distribution inégale des conséquences du changement climatique et des vulnérabilités à ce dernier qui est associée à la classe sociale et l'âge dans les pays en développement et les pays développés à la fois. De plus, il y a une inégalité entre les femmes et les hommes, les adultes et les enfants, les générations présentes et futures. La quête pour la prospérité dirige la croissance économique rapide des grands pays comme la Chine et l'Inde, sans la coopération desquels les efforts d'atténuation seront voués à l'échec. Les conséquences inégales du changement climatique sont accompagnées d'inégalités de représentation dans les milieux de décisions politiques globaux et nationaux, ce qui laisse les efforts politiques contre le changement climatique global sujets à des accusations de parti pris."

^[78] National Science Foundation, (2009). Workshop on sociological perspectives on global climate change. http://www.res.ku.edu/~crgc/NSFWorkshop/Readings/NSF_WkspReport_09.pdf

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre les aspects humain et social du changement climatique global.
- ✓ Compétence: Réfléchir avec un esprit critique à propos des questions sociales et relier le changement climatique global aux situations et conséquences sociales de la vie réelle.



MATIERE

Sociologie

Inégalité sociale, justice environnementale, population et migration

DUREE

30-40 minutes

MATERIEL

Copies de l'Encadré 19



DEROULEMENT

L'enseignant distribue des copies de l'Encadré 19 en classe (ou en fait une projection sur l'écran).

L'enseignant discute avec les élèves des différents principes et thèmes sociologiques en relation avec le changement climatique, guidé par les questions-clés, les questions inquisitrices et les réponses-clés du Tableau 11.

Tableau 11: Les questions et réponses clés concernant les perspectives sociologiques du changement climatique

Question-clé	Pouvez-vous énumérer les thèmes/perspectives/principes sociologiques principaux indiqués dans le texte?		
Questions inquisitrices	- Le changement climatique est-il juste? Tout le monde sera-t-il affecté de la mêmes manière? - Le changement climatique force-t-il certaines personnes à fuir ses conséquences ou risques? Comment cela pourrait-il affecter la société?		
Thèmes/ réponses clés	- Justice environnementale - Démographie sociale - Sécurité et conflit		
Question-clé	Comment chacun de ces thèmes/perspectives/principes est-il relié au changement climatique?		
Questions inquisitrices	La justice environnementale	La démographie sociale	Sécurité et conflit
Thèmes/ réponses clés	- La sociologie se concentre sur les gens, les communautés, l'organisation socio-économique de la distribution des ressources et sur la protection des populations vulnérables y compris les pauvres, les personnes âgées, les enfants et les femmes. - La sociologie se concentre sur les écarts de pouvoir qui définissent l'accès des gens à la protection juste et équitable contre les catastrophes naturelles. - La sociologie adresse comment les inégalités sociales sont structurées et aggravées par les catastrophes environnementales et le développement économique dans les pays industrialisés.	- La sociologie traite les questions démographiques comme la migration, les taux de fertilité et les résultats de la santé; et les relations entre les tendances de la population, la croissance économique et les régimes de consommation humaine. - La sociologie peut schématiser les conséquences démographiques du changement climatique global sur les différentes populations, en particulier les différences dans la race, la classe, le sexe, l'âge, l'état de santé, la région et la nation. - La sociologie pourrait exiger des études sur les aspects démographiques de pauvreté, l'accès inégal aux ressources, l'insécurité alimentaire, le conflit et l'incidence des maladies.	- Les effets du changement climatique global sur les ressources en eau, la production agricole, la météo, l'affectation des terres, la santé humaine et la vie sociale ont des conséquences géopolitiques. - La sociologie se concentre sur les conséquences du changement climatique sur les mobilisations et conflits nationaux et transnationaux associés avec la pénurie des ressources, l'allocation des ressources, la prise de décision environnementale, la démographie du changement climatique et le phénomène des "réfugiés écologiques." - La sociologie examine comment le changement climatique pourrait changer les relations politiques et façonner les alliances internationales alors que les pays cherchent à sauvegarder et obtenir des sources supplémentaires d'énergie et d'eau.

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by an orange border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves comprennent les concepts de plafonnement des émissions et d'échange de droits d'émissions et comment ils sont liés aux émissions de gaz à effet de serre;
- Les élèves acquièrent une compréhension renforcée des concepts économiques et des solutions orientées vers le marché en relation avec le changement climatique ;
- Les élèves apprennent comment les gouvernements négocient, évaluent et décident le support et l'opposition d'arguments pour la mise en œuvre du système de plafonnement des émissions et d'échange de droits afin de réduire les émissions totales de carbone.

Le système de plafonnement des émissions et d'échange de droits est l'une des méthodes pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. En se basant sur l'économie, cette méthode suppose que:

- L'augmentation des émissions de gaz à effet de serre a un coût (par exemple des sécheresses plus sévères, des inondations, des orages, des maladies, l'élévation du niveau des mers, l'extinction des espèces).
- Les émetteurs de ces gaz n'ont pas à régler le coût actuellement: ils peuvent décharger les émissions dans l'atmosphère gratuitement.
- Par conséquent, les prix qu'ils font payer pour leurs produits ne reflètent pas le coût complet des produits.
- Ceci résulte en ce que les économistes appellent une "défaillance du marché."
- Etablir un prix de marché pour les émissions de gaz à effet de serre peut aider à corriger la défaillance du marché.



Préambule

Dans un système de plafonnement des émissions et d'échange de droits :

- Le gouvernement établit un plafond qui limite la quantité totale des émissions de gaz à effet de serre permises.
- Le gouvernement distribue des permis pour "un droit d'émission". Ces permis sont donnés ou vendus aux pollueurs. Ils deviennent par la suite propriété privée.
- Le gouvernement réduit le nombre de permis disponibles chaque année. Ceci crée une demande pour un nouveau produit (permis de carbone). Ceci apporte une motivation à ceux qui peuvent réduire leurs émissions de la manière la moins onéreuse de le faire.
- Les pollueurs qui réduisent leurs émissions peuvent vendre leurs permis à d'autres compagnies.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Comprendre le marché de plafonnement des émissions et d'échange de droits pour les émissions de gaz à effet de serre.
- ✓ Compétence: S'engager dans l'échange de permis de carbone avec le but de réduire les émissions de la manière la plus rentable.



MATIERE

Economie

Les marchés, les profits, les taxes

DUREE

45 minutes

MATERIEL

Copies de l'Encadré 20



DEROULEMENT

1. Introduisez les élèves au concept de plafonnement des émissions et d'échange de droits (5 min).
2. Expliquez le jeu de plafonnement des émissions et d'échange de droits (5 min).
 - a. Le but du jeu est de réduire les émissions chaque année de la manière la plus rentable possible. Le but ultime est de réduire les émissions d'au moins 80%.
 - b. Les élèves se divisent en groupes égaux qui représentent les compagnies.
 - c. En s'asseyant à côté de leurs membres de la compagnie, les élèves arrangeront toutes les chaises en un grand cercle. Chaque compagnie se voit allouer une chaise pour chaque membre du groupe. Les chaises représentent les permis de carbone.
 - d. Chaque compagnie reçoit un polycopié (Encadré 20) qui énumère les options potentielles pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et les coûts relatifs associés à chaque option.
 - e. A chaque tour, une chaise devra être enlevée du cercle. Ceci représente le gouvernement qui abaisse le plafond chaque année.
 - f. Chaque compagnie doit décider comment et quand elle peut réduire ses émissions et vendre ses permis.
 - g. Chaque compagnie doit aussi garder une trace de combien d'argent elle gagne en vendant les permis (le prix pour lequel elle a vendu le permis, moins les coûts pour réduire les émissions nécessaires pour libérer le permis).

3. Jouez au jeu de plafonnement des émissions et d'échange de droits (15 min).

- a. A chaque tour, vous, l'enseignant, représentez une compagnie qui a besoin d'acheter un permis de carbone. Demandez à un élève de dresser une liste de l'ordre suivant lequel les compagnies vendent des permis, la valeur des permis vendus et quelle action la compagnie a prise pour réduire ses émissions suffisamment pour pouvoir libérer le permis.
- b. Commencez le premier tour en offrant d'acheter un permis pour 5 Dollars américains. Si aucune compagnie ne vend, augmentez votre offre petit à petit par incréments de 5 Dollars américains.
- c. Le premier tour se termine lorsqu'une compagnie accepte de vous vendre un de ses permis. Cette compagnie doit déclarer comment elle a réduit les émissions pour lui permettre de vendre un de ses permis. Cette compagnie doit vous donner maintenant l'une de ses chaises.
- d. Pour commencer le tour suivant, enlevez la chaise supplémentaire du cercle. Vous représentez à nouveau une compagnie qui a besoin d'acheter un permis de carbone. Commencez votre appel d'offre au niveau où vous avez acheté votre permis dans le dernier tour. Si aucune compagnie ne vend, augmentez votre offre par incréments.
- e. Continuez les tours jusqu'à ce que le temps soit terminé ou les chaises sont réduites de 80% de leur nombre initial.

4. Demandez aux élèves de résumer ce qui s'est passé durant le jeu (5 min).

Idéalement, dans un marché de plafonnement des émissions et d'échange de droits, la quantité totale d'émissions diminue chaque année.

- Les compagnies qui peuvent réduire leurs émissions de la manière la plus rentable le font en premier.
- Alors que le plafond se restreint à chaque tour, moins de permis deviennent disponibles, donc les joueurs avec les permis inutiles peuvent faire payer aux vendeurs des prix plus élevés.
- Le prix peut augmenter jusqu'au point nécessaire pour motiver l'une des compagnies de céder un de ses permis.
- Les derniers joueurs qui restent au jeu sont ceux qui peuvent se permettre de payer le plus et ceux qui ont le moins de flexibilité pour réduire les émissions.

5. Demandez aux élèves de réfléchir aux forces et faiblesses du système de plafonnement des émissions et d'échange de droits en tant que mécanisme pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (10 min).

Les forces potentielles comprennent :

- C'est une solution orientée vers le marché.
- Le système met un coût sur les émissions de gaz à effet de serre pour aider à corriger la défaillance du marché.
- Les opportunités de profit nouvellement créées (à partir des permis d'échange) peuvent entraîner des innovations et investissements continus. Contrairement aux objectifs de réduction forcés par

le gouvernement, les réductions basées sur le profit peuvent encourager des réductions qui dépassent les normes régulatrices.

- Malgré l'augmentation que le système entraîne sur le coût des combustibles à base de carbone et les produits de consommation, il n'est pas une "taxe" sur le carbone. Ceci peut le rendre plus attrayant politiquement.
- Si les permis étaient vendus aux enchères, le gouvernement pourrait rendre les recettes des enchères au public afin d'aider à compenser les coûts de l'énergie en croissance. Ceci pourrait être fait d'une manière progressive (en profitant aux ménages qui gagnent moins d'argent et dépensent une plus grande proportion de leur revenu sur l'énergie).

Les faiblesses potentielles comprennent:

- Les questions se posent de savoir s'il est éthique ou pas de réaliser un profit à partir de l'échange de carbone.
- Les prix des combustibles fossiles s'élèveront. Le coût sera transféré aux consommateurs. Il est probable que ceci infligera des difficultés aux ménages à faible revenu (pour rajuster ceci, le gouvernement pourrait utiliser les revenus à partir de la vente aux enchères des permis pour soutenir les mesures de "rabais sur le coût de carbone" pour apaiser les pressions sur les ménages à faible revenu).
- Si un accord international sur les marchés de plafonnement des émissions et d'échange de droits n'existait pas et un pays essaie de le faire seul, les compagnies dans ce pays pourraient décider qu'il serait moins coûteux de se déplacer dans un autre pays qui continue à permettre l'émission des gaz à effet de serre gratuitement. De même, les produits et l'énergie pourraient être importés des compagnies qui fonctionnent déjà dans des régions qui ne sont pas incluses dans le plafonnement. Ceci est appelé "transfert d'émissions"
- Si le système de plafonnement des émissions et d'échange de droits est devenu complexe comme notre système de taxe, sa gestion serait coûteuse. La complexité pourrait aussi causer des ambiguïtés et fuites dans le système.



COMPAGNIE PETROLIERE (CHOISISSEZ UN NOM POUR LA COMPAGNIE)

- Votre compagnie est allouée un permis de pollution de carbone (représenté par une chaise) pour chaque membre de votre équipe.
- Votre objectif est de réduire les émissions de carbone de votre compagnie de la manière la plus rentable possible et de vendre les permis dont vous n'avez plus besoin.
- Vous décidez comment et quand vous devriez réduire vos émissions et vendre un permis.
- Vous devez garder une trace de combien d'argent vous faites en vendant les permis (profits = le prix pour lequel vous vendez le permis - votre coût pour réduire les émissions).
- Vous pouvez utiliser chaque option une seule fois uniquement.

OPTIONS POUR REDUIRE LE COUT DES EMISSIONS

COUT

Remplacez certaines ventes de pétrole par <u>des biocombustibles</u> cellulositiques	\$70
Gestion des systèmes de gaz naturel et de pétrole	\$105
Remplacez certaines ventes de gazole par du biogazole	\$155

COMPAGNIE D'ENERGIE (CHOISISSEZ UN NOM POUR LA COMPAGNIE)

- Votre compagnie est allouée un permis de pollution de carbone (représenté par une chaise) pour chaque membre de votre équipe.
- Votre objectif est de réduire les émissions de carbone de votre compagnie de la manière la plus rentable possible et de vendre les permis dont vous n'avez plus besoin.
- Vous décidez comment et quand vous devriez réduire vos émissions et vendre un permis.
- Vous devez garder une trace de combien d'argent vous faites en vendant les permis (profits = le prix pour lequel vous vendez le permis - votre coût pour réduire les émissions).
- Vous pouvez utiliser chaque option une seule fois uniquement.

OPTIONS POUR REDUIRE LE COUT DES EMISSIONS

COUT

Remplacez une part de production d'énergie à partir du charbon par l'énergie éolienne	\$100
Remplacez une part de production d'énergie à partir du charbon par de nouvelles centrales nucléaires	\$115
Construisez de nouvelles centrales électriques à charbon avec captage et stockage de dioxyde de carbone (CSC)	\$132
Remplacez une part de production d'énergie à partir du charbon par l'énergie solaire	\$135
Modernisez les anciennes centrales électriques à charbon avec le CSC	\$140
Passez de la combustion de charbon à la combustion de gaz naturel, renoncez aux anciennes centrales d'énergie	\$150

^[79] Tiré de Will Steger Foundation, (2009). Citizen climate lesson plans.

http://www.gci.org.uk/Documents/Steger_Foundation.pdf

COMPAGNIE CHIMIQUE (CHOISISSEZ UN NOM POUR LA COMPAGNIE)

- Votre compagnie est allouée un permis de pollution de carbone (représenté par une chaise) pour chaque membre de votre équipe.
- Votre objectif est de réduire les émissions de carbone de votre compagnie de la manière la plus rentable possible et de vendre les permis dont vous n'avez plus besoin.
- Vous décidez comment et quand vous devriez réduire vos émissions et vendre un permis.
- Vous devez garder une trace de combien d'argent vous faites en vendant les permis (profits = le prix pour lequel vous vendez le permis - votre coût pour réduire les émissions).
- Vous pouvez utiliser chaque option une seule fois uniquement.

OPTIONS POUR REDUIRE LE COUT DES EMISSIONS

COUT

Gérez les HFCs (hydrofluorocarbures, gaz à effet de serre puissants) dans la manufacture	\$90
--	------

COMPAGNIE DE CHARBON (CHOISISSEZ UN NOM POUR LA COMPAGNIE)

- Votre compagnie est allouée un permis de pollution de carbone (représenté par une chaise) pour chaque membre de votre équipe.
- Votre objectif est de réduire les émissions de carbone de votre compagnie de la manière la plus rentable possible et de vendre les permis dont vous n'avez plus besoin.
- Vous décidez comment et quand vous devriez réduire vos émissions et vendre un permis.
- Vous devez garder une trace de combien d'argent vous faites en vendant les permis (profits = le prix pour lequel vous vendez le permis - votre coût pour réduire les émissions).
- Vous pouvez utiliser chaque option une seule fois uniquement.

OPTIONS POUR REDUIRE LE COUT DES EMISSIONS

COUT

Gérez le méthane des mines de charbon	\$85
---------------------------------------	------

COMPAGNIE AGRICOLE (CHOISISSEZ UN NOM POUR LA COMPAGNIE)

- Votre compagnie est allouée un permis de pollution de carbone (représenté par une chaise) pour chaque membre de votre équipe.
- Votre objectif est de réduire les émissions de carbone de votre compagnie de la manière la plus rentable possible et de vendre les permis dont vous n'avez plus besoin.
- Vous décidez comment et quand vous devriez réduire vos émissions et vendre un permis.
- Vous devez garder une trace de combien d'argent vous faites en vendant les permis (profits = le prix pour lequel vous vendez le permis - votre coût pour réduire les émissions).
- Vous pouvez utiliser chaque option une seule fois uniquement.

OPTIONS POUR REDUIRE LE COUT DES EMISSIONS	COUT
Travail de conservation du sol	\$75
Boisement de pâturages	\$103
Plantes de couverture d'hiver	\$115
Boisement de terres cultivées	\$130

VILLE (CHOISISSEZ UN NOM POUR LA VILLE)

- Votre ville est allouée un permis de pollution de carbone (représenté par une chaise) pour chaque membre de votre équipe.
- Votre objectif est de réduire les émissions de carbone de votre ville de la manière la plus rentable possible et de vendre les permis dont vous n'avez plus besoin.
- Vous décidez comment et quand vous devriez réduire vos émissions et vendre un permis.
- Vous devez garder une trace de combien d'argent vous faites en vendant les permis (profits = le prix pour lequel vous vendez le permis - votre coût pour réduire les émissions).
- Vous pouvez utiliser chaque option une seule fois uniquement.

OPTIONS POUR REDUIRE LE COUT DES EMISSIONS	COUT
Réduisez l'énergie absorbée par les appareils électroniques	\$2
Remplacez l'éclairage incandescent dans les immeubles par des DELs	\$5
Rendez la flotte de voitures et camions à haut rendement de carburant	\$7
Modernisez les anciens immeubles pour qu'ils aient un rendement énergétique plus élevé	\$55

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by an orange border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves apprennent à propos de la contribution du secteur libanais actuel de l'énergie électrique aux émissions de gaz à effet de serre au moyen de centrales thermiques;
- Les élèves explorent les options pour réduire les émissions de gaz à effet de serre en remplaçant les centrales thermiques par des sources d'énergie renouvelable au Liban.

Le secteur de l'énergie électrique au Liban est géré par l'Electricité du Liban (EDL), un service public d'électricité autonome appartenant à l'Etat, dont la mission est de générer, transmettre et distribuer l'électricité à tous les territoires libanais.

En 2009, EDL a produit plus de 15 000 gigawatt-heure (GWh) au moyen de 7 centrales thermiques principales détenues directement ou indirectement par l'établissement et situées dans différentes régions du Liban. Elle a aussi acheté une quantité limitée d'énergie électrique des concessions. Les centrales thermiques fonctionnent en utilisant des turbines à vapeur (chauffées) au fioul lourd à Zouk, Jieh et Hreysheh ; des turbines à gaz à cycle combiné (chauffées) au gazole mis en service en 1994 à Beddawi et Zahrani; et des turbines à gaz à circuit ouvert (chauffées) au gazole à Tyr et Baalbeck. En plus des centrales thermiques, le secteur comprend des centrales hydroélectriques avec une capacité maximale possible de 274 mégawatt (MW), mais vu leur ancienneté/vieillesse et la baisse des ressources en eau, la capacité nominale de production est 190 MW environ, ce qui constitue approximativement 11% de la capacité totale de production du pays.



Préambule ^[80]

^[80] MoE/URC/GEF, (2012). Lebanon Technology Needs Assessment Report For Climate Change. MoE, UNEP, GEF, UNDP. Beirut.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre à propos des sources d'électricité à haut rendement énergétique pour le Liban.
- ✓ Compétence: Faire une analyse coût-avantage pour identifier les sources d'énergie les plus efficaces.



MATIERE

Mathématiques

DUREE

20-30 minutes

MATERIEL

Copies de la Figure 10 et du Tableau 12.



DEROULEMENT

1. L'enseignant distribue des copies de la Figure 10 et du Tableau 12 en classe et demande aux élèves de résoudre l'exercice.

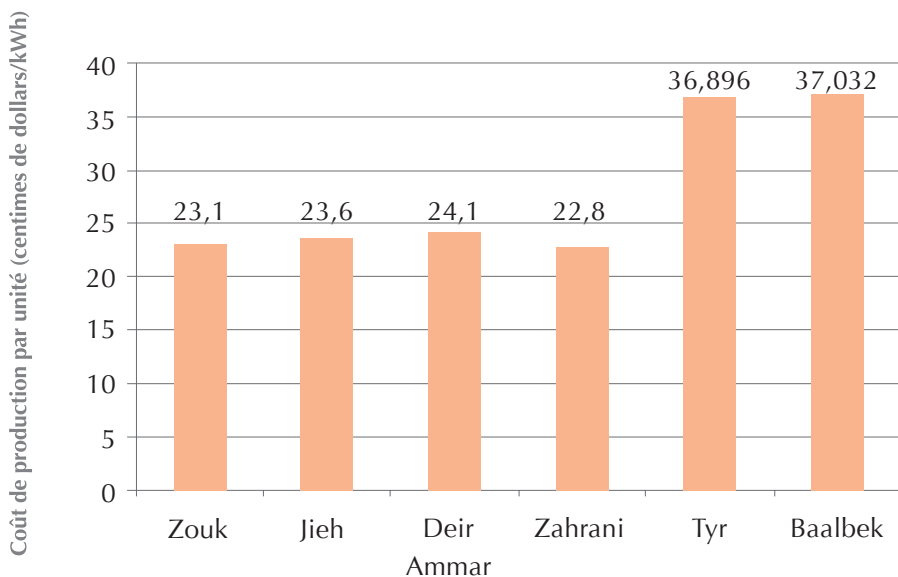


Figure 10: Coûts moyens de la production d'électricité dans les centrales électriques thermiques existantes au Liban^[81]

^[81] MoE/URC/GEF, (2012). Lebanon Technology Needs Assessment Report For Climate Change. MoE, UNEP, GEF, UNDP. Beirut.

Résolvez l'exercice suivant:

Vous êtes un ingénieur électrique qui travaille avec le Ministère de l'Environnement au Liban. Vous travaillez sur un projet pour développer des plans d'atténuation pour la réduction des émissions de gaz à effet de serre causées par le secteur de l'énergie (production de l'électricité) au Liban. La Figure 10 montre les coûts de production moyens des centrales électriques thermiques au Liban. Evidemment, la centrale de 66 MW de Tyr et la centrale de 99 MW de Baalbek fonctionnent toutes les deux au gazole et ont de loin les coûts de production les plus élevés, en combinaison avec la production inefficace et les émissions de gaz à effet de serre excessives.

Dans votre analyse coût-avantage, vous avez identifié plusieurs options d'atténuation (scénarios) pour réduire les émissions de gaz à effet de serre des centrales thermiques au Liban. Le Tableau 12 présente les résultats de la mise en œuvre de ces options sur les émissions de gaz à effet de serre nationales totales. Pour fournir une analyse coût plus spécifique, vous étudiez les 4 scénarios suivant de coût-avantage:

- Remplacer la centrale à gazole de Tyr par l'énergie éolienne
- Remplacer le gazole par le gaz naturel pour faire fonctionner les centrales à turbines à gaz à cycle combiné à Zahrani
- Remplacer les centrales à gazole de Baalbek par l'hydroélectricité
- Remplacer la centrale à gazole de Tyr par des centrales photovoltaïques

1. Complétez les sections manquantes dans le Tableau 12 ci-dessous;
2. Identifiez les sources d'énergie renouvelable les plus rentables.

CORRIGE

Les résultats de l'analyse coût-avantage, comme énumérés dans le tableau de réponses ci-dessous, montrent que tous les scénarios ci-dessus présentent une opportunité sans perdant dans la prise d'initiative d'économiser dans le coût de la production, accompagnée d'une baisse considérable des émissions de gaz à effet de serre.

Plus précisément, le scénario 2 se révèle être le plus efficace vu le fait qu'il a les plus grands nombres de réduction de coût et d'émissions.

Astuces pour calculer les données manquantes dans les vides ; applicables pour le tableau en entier:

- C1= $A1 \times B1 / 1\,000$
D1= lire dans la Figure 10
E1= $A1 \times D1 / 100$
C3= $C2 - C1$

Tableau 12: Les résultats de l'analyse coût-avantage^[82]

A		B	C		D	E
Energie (MWh/an)		Emissions (gr/kWh)	Tonnes CO ₂ /an		Coût moyen actualisé (USD/kWh)	Coût (USD/an)
1	Ligne de base	Tyr	284 996	778		
2	Atténuation scénario 1	Energie éolienne	284 996	10	11,77	
3	Réduction					
4	Ligne de base	Centrales à turbines à gaz à cycle combiné /gaz naturel	2 553 888	778		
5	Atténuation scénario 2	Centrales à turbines à gaz à cycle combiné /gazole	2 553 888	443	9,31	
6	Réduction					
7	Ligne de base	Baalbek	570 047	778		
8	Atténuation scénario 3	Hydro	570 047	10	12,4	
9	Réduction					
10	Ligne de base	Tyr	284 996	778		
11	Atténuation scénario 4	Centrale photovoltaïque	284 996	32	26,8	
12	Réduction					

^[82] MoE/URC/GEF, (2012). Lebanon Technology Needs Assessment Report For Climate Change. MoE, UNEP, GEF, UNDP. Beirut.

Corrigé

	A		B	C	D	E
		Energie (MWh/an)	Emissions (gr/kWh)	Tonnes CO ₂ /an	Coût moyen actualisé (US\$/kWh)	Coût (USD/an)
1	Ligne de base	Tyr	778	221 726,89	36,896	105 152,12
2	Atténuation scénario 1	Energie éolienne	10	2 849,96	11,77	33 544,03
3	Réduction			(218 876,93)	(25,13)	(71 608,09)
4	Ligne de base	Centrales à turbines à gaz à cycle combiné /gazole	778	1 986 924,86	22,8	598 886 736
5	Atténuation scénario 2	Centrales à turbines à gaz à cycle combiné /gaz naturel	443	1 131 372,38	9,31	237 715 328
6	Réduction			(855 552,48)	(13,49)	(361 171 408,00)
7	Ligne de base	Baalbek	778	443 496,57	37,032	210 347 343
8	Atténuation scénario 3	Hydro	10	5 700,47	12,4	70 685 828
9	Réduction			(437 796,10)	(24,63)	(139 661 515,00)
10	Ligne de base	Tyr	778	221 726,89	36,896	105 163 524
11	Atténuation scénario 4	Centrale photovoltaïque	32	9 119,87	26,8	76 378 928
12	Réduction			(212 607,02)	(10,10)	(28 784 596,00)



PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Projet

L'enseignant divise la classe en 4 groupes et leur demande d'enquêter sur les technologies renouvelables/ à haut rendement énergétique pour la production d'énergie électrique. Chaque groupe choisit une des technologies suivantes qui ont été traitées dans l'activité précédente:

Energie éolienne - énergie hydroélectrique – cellules photovoltaïques - centrales à turbines à gaz à cycle combiné

Les groupes d'élèves peuvent être guidés par la question suivante:

Préparez une présentation PowerPoint pour expliquer à la classe les principes scientifiques, l'opération et la technologie sous-jacente de cette source d'énergie renouvelable. Pensez-vous que c'est une bonne option pour le Liban ? Pourquoi et pourquoi pas. (Pensez aux coûts, à l'efficacité, l'emplacement, la production d'énergie à long terme, la croissance de la population, etc.)

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by an orange border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.

Thème S-9: Les négociations internationales du changement climatique: Qu'est-ce que le Protocole de Kyoto?



Objectifs pédagogiques

- Les élèves ont une compréhension approfondie du Protocole de Kyoto et des négociations du changement climatique en général;
- Les élèves comprennent pourquoi certains pays comme les Etats Unis n'ont pas signé le Protocole.

En 1992, la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) a été formée. La convention est le traité international principal où les pays négocient les stratégies et les politiques pour adresser le changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (atténuation) et faisant face aux conséquences du changement climatique (adaptation). La CCNUCC comprend presque tous les pays du monde qui se réunissent chaque année à la Conférences des Parties (COP).

Le Protocole de Kyoto est un traité international qui a été adopté lors de la COP 3 tenue à Kyoto, au Japon en Décembre 1997, avec la signature de 84 pays. Dirigé par les Nations Unies, le Protocole de Kyoto a fixé des objectifs pour les pays industrialisés et l'Union Européenne de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre par plus de 5% entre 2008 et 2012 (première période d'engagement), en dessous de leur niveau de 1990. Le Protocole reconnaît que les pays développés (connus aussi sous le nom pays de l'Annexe I) sont les responsables principaux des hauts degrés actuels des émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, comme résultat de plus de 150 années d'activité industrielle. Donc le Protocole pose un fardeau plus lourd sur les nations développées d'après le principe de la 'responsabilité commune mais différenciée'. Plus de 100 pays en développement, y compris la Chine et l'Inde, étaient dispensés de l'application des mesures d'atténuation du Protocole.

Le Protocole de Kyoto engage les pays à réduire ou stabiliser leurs émissions de gaz à effet de serre et donc est un accord juridiquement contraignant. La signature du Protocole de Kyoto est facultative, mais ce serait une indication que le pays soit disposé à ratifier le Protocole. La ratification est l'étape essentielle pour que le pays accepte formellement et juridiquement le traité international. Donc pour entrer en vigueur (la phase de mise en œuvre), le Protocole de Kyoto devait être signé (par le



Préambule



délégué officiel du gouvernement) et ratifié (approuvé par le gouvernement national) par 55 pays, y compris les pays (développés) responsables d'au moins 55% des émissions de dioxyde de carbone mondiales en 1990^[83]. Ceci a été réalisé lorsque la Russie a signé le Protocole de Kyoto en 2004, et donc le traité est entré en vigueur en 2005.

En date de juin 2013, 192 pays avaient déjà signé le Protocole de Kyoto, y compris le Liban^[84] (ratifié en 2006), l'Union Européenne, le Japon et les pays aux économies en transition (la Chine, l'Inde et le Brésil). Tous les pays de l'Annexe I, à l'exception des Etats Unis, ont participé dans la première période d'engagement de Kyoto. Les Etats Unis, l'Australie et certains autres pays n'ont pas ratifié le Protocole de Kyoto parce qu'ils ont considéré que le traité était inapproprié et injuste. Par exemple, le gouvernement des Etats Unis a affirmé que les exigences du traité imposeraient des coûts exorbitants pour les pays et pourtant ne serait pas efficace dans le traitement du problème de changement climatique car plusieurs grands pollueurs comme la Chine sont exclus de l'engagement à réduire leurs émissions.

Durant la deuxième période d'engagement de 2013 à 2020, les parties (les pays qui sont parties à la CCNUCC) se sont engagées à réduire les émissions de gaz à effet de serre d'au moins 18% en dessous des niveaux de 1990. Toutefois, ceci n'est pas un accord juridiquement contraignant. Les pays entrent actuellement en négociations pour développer un nouvel accord qui aurait force juridique conformément à la Convention, qui soit applicable à toutes les parties, et qui entrerait en vigueur et serait mis en œuvre après 2020, lorsque le Protocole de Kyoto prend fin.

^[83] Les sept premiers pays émetteurs, avec les Etats Unis et la Chine en première place, comptent pour un total de 63% des contributions au réchauffement.

^[84] Le Ministère de l'Environnement est le coordinateur auprès de la CCNUCC et la délégation libanaise participe depuis 2006 aux négociations internationales sur le changement climatique.

ACTIVITE 1

En classe

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Acquérir des connaissances sur les raisons et circonstances du Protocole de Kyoto et sur les concepts et débats clés dans les négociations internationales sur le changement climatique.
- ✓ Compétence: Lire et analyser les textes avec un esprit critique; expliquer les positions des pays lors des négociations sur le changement climatique.



MATIERE

Géographie
Français
Etudes sociales

DUREE

30-40 minutes

MATERIEL

Copies de la section
Préambule



DEROULEMENT

L'enseignant distribue des copies de la section Préambule en classe et demande aux élèves de lire le texte et de répondre aux questions suivantes :

- a. Qu'est-ce que le Protocole de Kyoto et quel est son but principal ?
- b. Quel était le moyen pour que le Protocole de Kyoto entre en vigueur ?
- c. Que signifie 'un traité juridiquement contraignant' ?
- d. Pourquoi est-il important que les pays ratifient le Protocole ?
- e. Quel est l'argument des pays qui n'ont pas signé et ratifié le Protocole de Kyoto ?
- f. En se basant sur votre compréhension du texte, pouvez-vous donner plus de détails sur le concept de la 'responsabilité commune mais différenciée' ?

PROLONGEMENTS PEDAGOGIQUES

Projet

L'enseignant divise la classe en groupes et explique le scénario suivant:

Supposez que vous êtes des groupes de délégués officiels représentant vos pays dans les négociations internationales sur le changement climatique aux Nations Unies. Le but de ces négociations est d'essayer d'arriver à un accord juridiquement contraignant sur combien de réduction d'émissions de gaz à effet de serre chaque pays devrait s'engager à réaliser d'ici 2020.

Choisissez de la liste ci-dessous un pays que vous aimeriez représenter. Faites une recherche pour préparer votre position et vos arguments pour les négociations. Nous aurons un cours spécial pour tenir cette session de négociations sur le changement climatique et voir si nous pouvons arriver à un accord juridiquement contraignant. Gardez en tête, alors que vous vous préparez pour ces négociations, l'importance du lobbying et du développement d'alliances et partenariats avec d'autres groupes qui pourraient avoir des buts et priorités partagées similaires.

Pour en savoir plus

Liste des pays:

La Chine

Le Chili

Les Etats Unis d'Amérique

L'Union Européenne

Le Brésil

Le Liban

Le Royaume d'Arabie Saoudite

Les Maldives

Notes de l'enseignant



A large rectangular area enclosed by an orange border, containing 20 horizontal dashed lines for writing notes.



Objectifs pédagogiques

- Les élèves apprennent comment identifier un certain problème ou besoin dans leur communauté, comment concevoir et mettre en œuvre un projet;
- Les élèves apprennent comment communiquer la science, les conséquences et solutions du changement climatique au public et/ou à des groupes d'audience spécifique;
- Les élèves sont capables de partager et faire le rapport de leurs expériences avec des méthodes créatives.



Préambule

Les élèves peuvent jouer un rôle-clé en traitant les défis du changement climatique auxquels leurs communautés locales font face, en particulier à travers des campagnes de sensibilisation et des projets d'action dans leur propre école ou communauté. Il est important d'encourager l'engagement actif des élèves au changement climatique afin de : i) approfondir leur compréhension de la science du changement climatique et ses solutions ; ii) renforcer leurs compétences d'analyse critique, de travail d'équipe, de communication et d'aide sociale, de gestion de projets ; et iii) encourager les élèves à penser à des méthodes avec lesquelles ils peuvent réduire leurs contributions personnelles au changement climatique, celles de leur famille, école et communauté.

ACTIVITE 1

Projet

RESULTATS ATTENDUS

- ✓ Connaissances: Apprendre à propos du changement climatique à travers une approche créative, active, interactive, et de résolution des problèmes.
- ✓ Compétence: Planifier, gérer et mettre en œuvre un projet d'action et communiquer les résultats aux différents groupes de l'audience.



MATIERE

Sciences sociales

Sciences naturelles

Français

peut être appliqué comme un projet d'élève pour la Semaine Verte, le salon de sciences ou les compétitions de projets d'élèves à l'école ou dans la communauté locale

DUREE

2-4 semaines

MATERIEL

Stylo

Papier



DEROULEMENT

1. Les groupes d'élèves choisissent et mettent en œuvre une idée de projet de changement climatique dans leur école et/ou communauté locale.
2. Deux ou trois élèves ne prendront pas part au projet; ils forment plutôt une équipe de médias et agiront en tant que reporters sur le changement climatique. Ils feront un suivi et un rapport sur les projets de leurs camarades de classe.
3. Les groupes d'élèves mettent en œuvre leurs projets et choisissent leur propre méthode pour rendre compte à la classe et l'enseignant/école (théâtre, album photos, article dans un journal, rapport de projet, etc.).
4. L'équipe des médias prépare un(e) court(e) documentaire/vidéo qui peut être partagé(e) avec l'école et les médias locaux et nationaux.

Pour en savoir plus

Idées de projets proposés

- Créer un jeu pour aider les élèves du primaire à apprendre plus sur le changement climatique.
- Mener une expérience ou faire un exposé scientifique qui illustre les effets des gaz à effet de serre.
 - Développer un calendrier ou une série de graphes ou diagrammes qui montrent les climats variables que le monde a subi depuis l'ère glaciaire, à être affiché dans les principaux couloirs de l'école.
- Enquêter sur les empreintes environnementales de l'école et proposer des mesures pour que l'école devienne plus respectueuse du climat.
- Créer une campagne de publicité pour promouvoir la sensibilisation dans les immeubles/ quartiers/ communautés : qu'est-ce qui cause le changement climatique et que peuvent faire les gens pour éviter le dégagement de gaz à effet de serre.
- Rédiger et présenter une histoire ou une pièce de théâtre fictive illustrant les effets futurs du changement climatique au Liban (peut s'adresser à l'école et les parents/communauté en même temps).
 - Organiser un salon de l'énergie renouvelable dans l'école. Inviter les fabricants et détaillants des produits et équipements renouvelables pour les exposer. Inviter les élèves, l'administration et les employés de l'école ; les parents et membres de la famille et la communauté élargie pour assister au salon.
 - Collaborer avec la municipalité et les organisations non gouvernementales environnementales locales sur une campagne dans l'école ou la communauté pour la plantation d'arbres, OU le cyclisme, OU la collecte de fonds pour les panneaux solaires, OU le captage des eaux de pluie à partir des toits des serres, etc.
 - Développer un ensemble d'articles et photos instructif et divertissant qui traite du changement climatique. Ces articles et photos peuvent être envoyés au Ministère de l'Environnement libanais (climatechange@moe.gov.lb) pour les publier dans leur bulletin d'information en anglais. Pour apprendre plus sur le type d'histoires qui sont publiées d'habitude dans le bulletin d'information, prière de jeter un coup d'œil sur les numéros en archive au lien suivant <http://climatechange.moe.gov.lb/newsletters-archive>

S'adapter ou adaptation: Les ajustements que les individus, les communautés ou les pays font pour réduire la vulnérabilité ou renforcer la résilience pour faire face aux conséquences présentes ou prévues du changement du climat.

La pollution de l'air: La pollution de l'air est l'introduction de matières particulaires, gaz et autres substances nuisible dans l'atmosphère de la Terre, ce qui cause des maladies et décès parmi les gens, des dégâts aux cultures alimentaires ou à l'environnement naturel ou bâti. Les sources des polluants atmosphériques comprennent les échappements des voitures, la combustion de combustibles fossiles dans les usines et les industries et même certains ménages (comme certains produits de nettoyage) et les produits chimiques agricoles (comme les engrais). La pollution de l'air diffère du changement climatique car les gaz à effet de serre se dispersent partout dans le monde et rendent le problème global. Les océans et sols peuvent prendre des décennies pour absorber le CO₂ alors que les polluants atmosphériques sont absorbés plus rapidement dans l'atmosphère, donc le dommage est plus immédiat, localisé et visible.

Anaérobie: Anaérobie signifie 'sans air ou oxygène'. La décomposition anaérobie est un processus biologique dans lequel les organismes vivants comme les bactéries décomposent les matières organiques (comme les aliments, les déchets animaux et les plantes mortes) en l'absence d'oxygène. Ceci se traduit par le dégagement de gaz, principalement le méthane (CH₄) et le dioxyde de carbone (CO₂).

Les Parties de l'Annexe I: Un groupe de pays industrialisés, énumérés dans l'Annexe I du texte de la CCNUCC. Ces pays se sont mis d'accord et se sont engagés à limiter leurs émissions de gaz à effet de serre afin de retourner, individuellement ou conjointement, à leurs niveaux d'émissions de 1990 en l'an 2000. Les autres pays (les pays en développement) sont indiqués par les pays qui ne sont pas parties à l'Annexe I.

Les biocombustibles: Les biocombustibles sont des sources d'énergie formées à partir d'organismes vivants, y compris plantes et animaux, et certaines formes de déchets que les organismes vivants produisent, comme l'engrais animal. Contrairement aux combustibles fossiles qui émettent de grandes quantités de gaz à effet de serre lors de leur combustion, les biocombustibles sont formés à partir de matériel renouvelable et biologique, et n'émettent pas de quantités substantielles de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Le plafonnement des émissions et l'échange de droits d'émissions: Le plafonnement des émissions et l'échange de droits d'émission est une approche qui se base sur le marché, et un outil de politique environnementale qui permet de contrôler et éventuellement réduire les émissions de gaz à effet de serre en fournissant des motivations pour atteindre les réductions dans les émissions. Le 'plafond' définit une limite aux émissions, qui sera baissée avec le temps pour réduire la quantité des émissions dans l'atmosphère. 'L'échange' permet aux compagnies d'acheter et de vendre leurs

permis d'émissions afin de respecter la limite attribuée ou rester en-dessous de la limite. Il fournit une motivation économique aux compagnies d'émettre moins afin qu'elles ne soient pas obligées de payer si elles excèdent leur 'plafond'.

L'empreinte carbone: L'empreinte carbone est une mesure ou une estimation de l'impact que les activités de l'Homme ont sur le changement climatique à travers la quantité de gaz à effet de serre produite dans la vie quotidienne, principalement à partir de la combustion de combustibles fossiles, pour les usages comme l'électricité, le chauffage et le transport. L'empreinte carbone est habituellement calculée en estimant les émissions de dioxyde de carbone, de même que d'autres gaz à effet de serre comme le méthane et le protoxyde d'azote. Toutefois, pour simplifier les calculs et les mesures, tous ces impacts sont ajoutés ensemble et mesurés en unités de tonnes (ou kilogrammes) d'équivalent CO₂ c.-à-d. la quantité de CO₂ qui créerait la même quantité de réchauffement par le biais de ce gaz spécifique.

Puits à carbone: Le puits à carbone est tout ce qui absorbe plus de carbone qu'il ne dégage (alors qu'une source de carbone émet plus de carbone qu'elle n'absorbe). Les puits à carbone comprennent les plantes en pleine croissance comme les arbres et forêts à longue durée de vie qui absorbent le dioxyde de carbone et libèrent l'oxygène. Le puits-réservoir à carbone le plus grand au monde est l'océan, et les forêts forment le deuxième puits-réservoir à carbone le plus grand. Un exemple des puits à carbone est constitué par les arbres qui absorbent le dioxyde de carbone de l'atmosphère au moyen du processus naturel de photosynthèse et le retiennent en tant que carbone sous la forme de bois.

Le changement climatique: Le changement climatique indique les changements observés dans les régimes de climat global ou régional, y compris la température, la précipitation et les régimes du vent, ayant lieu à partir de la deuxième moitié du XXe siècle jusqu'à présent, et reliés pour la plus grande partie aux émissions en croissance de gaz à effet de serre (particulièrement le dioxyde de carbone) dans l'atmosphère à cause des activités de l'Homme, y compris la combustion des combustibles fossiles et la déforestation.

La migration induite par le changement climatique: Ce type de migration se rapporte aux gens qui sont forcés de fuir ou de migrer de leur région d'origine à cause de changements soudains ou à long terme de leur environnement local, comme les sécheresses en augmentation, la désertification, l'élévation du niveau des mers et la perturbation des régimes des conditions météorologiques saisonnières.

Les turbines à gaz à cycle combiné (CCGT): Dans le domaine de la production d'énergie électrique, une centrale électrique à cycle combiné utilise à la fois un gaz (comme le gaz naturel ou le charbon) et une turbine à vapeur pour produire de l'électricité. Les rejets thermiques de la turbine à gaz sont dirigés vers la turbine à vapeur qui produit de l'énergie supplémentaire. La turbine à gaz à cycle combiné augmente l'efficacité de la centrale électrique et réduit les coûts de combustible.

Responsabilité commune mais différenciée: C'est un principe de droit environnemental international qui se concentre sur deux idées principales à base d'équité. La première est 'les responsabilités communes', qui indique que les pays du monde ont tous une responsabilité commune de se partager la protection de l'environnement global et des ressources naturelles. La deuxième est 'les responsabilités différenciées' qui prend en compte les circonstances différentes de chaque pays (principalement entre les pays développés et en développement) en ce qui concerne leur degré de contribution aux problèmes environnementaux mondiaux y compris le changement climatique, et leurs capacités économiques, sociales, financières et technologiques à résoudre ces problèmes ; par conséquent, différents pays devraient avoir différents niveaux de responsabilités ou obligations de payer le coût de la protection environnementale globale.

La lampe fluorescente compacte (LFC): LFC est un type d'ampoule dans laquelle une petite part d'énergie est gaspillée sous forme de chaleur, et par conséquent est plus efficace que la lampe classique à incandescence dans laquelle plus d'énergie est libérée en forme de chaleur qu'en forme de lumière.

Conférence des Parties (COP): C'est l'organe directeur de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques, où tous les membres ou 'parties' à la Convention se réunissent annuellement pour prendre des décisions concernant des questions de changement climatique. La COP est l'autorité de décision suprême sur le changement climatique à un niveau global.

Contamination: Rendre quelque chose moins propre, salubre et pur, ou la rendre empoisonnée en y ajoutant une substance ou matière externe et d'habitude nocive. Par exemple, l'émission des gaz à effet de serre dans l'atmosphère à partir de la combustion de combustibles fossiles contamine l'air.

La déforestation: C'est une pratique ou un processus qui aboutit à l'élimination des forêts ou à leur transformation en terres non forestières. Ceci contribue au changement climatique à travers la combustion ou décomposition du bois qui dégage du dioxyde de carbone, et à travers le manque de purification de l'atmosphère par les arbres qui absorbent naturellement le dioxyde de carbone.

La désertification: C'est un genre de dégradation des terres, particulièrement dans les zones arides (sèches) du monde, où une terre perd ses ressources en eau, sa végétation, et ses espèces sauvages, et se transforme lentement en un désert. Elle est causée par les activités de l'Homme comme l'abattage des arbres des forêts et par la réduction de la pluie due au changement climatique.

Les pays en développement: Les pays qui sont généralement considérés des pays pauvres qui cherchent à progresser économiquement et socialement. Ce sont des pays qui ont, en général, un bas niveau de production industrielle, un revenu faible par personne, et de bas niveaux de vie.

Ecosystème: Un écosystème comprend tous les éléments vivants dans une région, interagissant les uns avec les autres et avec ce qui est non-vivant et l'environnement autour (comme l'air, l'eau et la température). Les écosystèmes peuvent être grands comme les déserts, ou petits comme les étangs. L'interaction et la connexion entre les différents organismes dans un écosystème signifie que les conséquences sur une espèce ou un organisme (y compris les conséquences du changement climatique) peuvent avoir des effets sur les autres organismes.

L'érosion: C'est le processus par lequel la surface de la terre (comme le sol ou le rocher) est éliminée par l'eau, l'air ou le vent. L'érosion côtière a lieu quand la terre, la plage ou les rochers au long de la côte sont éliminés et transportés ailleurs par un fort mouvement de vent et d'eau.

La sécurité alimentaire: La sécurité alimentaire est assurée quand tous les gens ont accès à une nourriture suffisante, saine et nutritive pour qu'ils puissent mener une vie normale et saine. Le changement climatique peut réduire la production agricole à travers la précipitation réduite et l'augmentation des infections. Les productions agricoles en baisse peuvent avoir une incidence sur la disponibilité de la nourriture et son accessibilité, en particulier pour les gens pauvres, donc ceci menace la sécurité alimentaire globale.

La combustion des combustibles fossiles: Les combustibles fossiles sont des combustibles à base de carbone provenant des gisements d'hydrocarbures fossiles dans la croûte terrestre. Les trois principales formes de combustibles fossiles sont le charbon, le pétrole et le gaz naturel. La combustion des combustibles fossiles consiste à brûler les combustibles fossiles et dégage de grandes quantités de gaz à effet de serre dans l'atmosphère et contribue au changement climatique global.

Taxe sur les carburants: C'est une taxe sur la vente et l'utilisation du carburant, comme sur l'utilisation des carburants pour le transport (taxe sur l'essence) ou le chauffage des ménages. La taxe sur les carburants est facturée en tant que frais supplémentaire au coût réel du carburant. Elle vise à encourager les gens à réduire leur consommation de carburant afin de contribuer à la réduction des émissions de gaz à effet de serre qui causent le changement climatique.

Les glaciers: Grandes masses de glace dense qui se forment à partir de l'accumulation de neige dans une région ou un emplacement précis, c.-à-d. lorsque la neige reste durant une longue période de temps dans un seul emplacement, elle se transforme en glace. Les températures globales élevées à cause du changement climatique causent la fonte graduelle des grands glaciers qui ont pris des décennies ou même des siècles pour se former.

Le réchauffement de la planète: C'est l'élévation récente et en cours de la température moyenne globale de la surface de la Terre. C'est le résultat principalement des concentrations en croissance des gaz à effet de serre dans l'atmosphère, ce qui cause plusieurs changements aux régimes climatiques. Le réchauffement de la planète est donc un aspect de ces changements.

Les gaz à effet de serre: Gaz atmosphériques qui retiennent l'énergie (la chaleur) et ne lui permettent pas de s'échapper de la Terre. Ils comprennent le dioxyde de carbone, le méthane et le protoxyde d'azote. Les gaz à effet de serre sont d'origine naturelle et sont essentiels à la vie sur Terre car ils absorbent certains des rayons de soleil et gardent la température de la Terre suffisamment haute pour que les humains, animaux et plantes puissent vivre. Toutefois, lorsque leurs concentrations deviennent très élevées, ils causent un réchauffement de la planète à un point où la Terre trop réchauffée subira des changements du système climatique.

L'effet de serre: C'est l'effet isolant des gaz atmosphériques à effet de serre qui garde la température de la surface de la Terre assez élevée (15°C) pour que les humains, animaux et plantes puissent vivre; sinon la température de la surface de la Terre serait glaciale (-18°C).

L'habitat: C'est le foyer ou l'environnement naturel d'un humain, animal, plante, ou autre type d'organisme. Un habitat est formé de facteurs physiques comme la lumière, les intervalles de températures, le sol, de même que les facteurs biologiques comme les organismes vivants.

L'hydroélectricité: C'est l'électricité ou l'énergie produite à partir d'une chute d'eau ou d'eau courante. Elle se base sur une source d'énergie renouvelable (l'eau) et peut être utilisée pour produire de l'électricité sans contribuer au changement climatique, car l'hydroélectricité ne brûle pas de combustibles fossiles qui dégagent des gaz à effet de serre.

L'irrigation: C'est l'arrosage artificiel (non à partir de la pluie ou la précipitation naturelle) des terres et du sol pour des fins agricoles et pour aider à la croissance des plantes et arbres durant les périodes de pluies réduites.

Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC): C'est un organe des Nations Unies, fondé en 1988 par l'Organisation Météorologique Mondiale. Son rôle est d'évaluer en continu les recherches scientifiques, techniques et socio-économiques et les nouvelles preuves scientifiques en relation avec le changement climatique et de faire la synthèse de toutes les informations produites en de grands rapports 'd'évaluation' tous les 5-7 ans.

Le Protocole de Kyoto: C'est un traité international relié à la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques. Il a été adopté à Kyoto, au Japon en 1997 et engage 37 pays industrialisés à réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de 5% par rapport à leur degré d'émission de 1990 sur une première période d'engagement de 5 ans entre 2008-2012. Ceci a été convenu sur la base que les pays industrialisés ont eu la plus grande contribution aux émissions de gaz à effet de serre et au changement climatique au cours des quelques dernières décennies à cause de la vaste activité industrielle. La deuxième période d'engagement pour le

Protocole de Kyoto était de 2013 à 2020, et les pays se sont engagés à réduire les émissions d'au moins 18% en dessous des niveaux de 1990.

L'ampoule de diode électroluminescente: Type d'ampoule à haut rendement énergétique qui utilise moins d'énergie, ne cause pas d'accumulation de chaleur, et dure longtemps en général.

L'atténuation: C'est la réduction des émissions de gaz à effet de serre pour diminuer l'ampleur des risques futurs du changement climatique. Les stratégies d'atténuation peuvent entraîner l'innovation technologique, des sources d'énergie renouvelable, la promotion des voitures électriques, les marchés de droits d'émission de carbone, etc.

Organique: Tout ce qui est en rapport avec, ou est dérivé de matières vivantes comme les plantes et les animaux. La nourriture bio est produite en utilisant des processus naturels et un matériel sans produits chimiques artificiels (comme les engrais ou les pesticides) dans le processus de production alimentaire. Les déchets organiques sont les matières biodégradables et proviennent généralement des plantes et animaux.

La photosynthèse: Le processus par lequel les plantes et autres organismes vivants utilisent l'énergie de la lumière du soleil pour absorber le dioxyde de carbone de l'air et l'eau de la terre et des racines pour produire de la nourriture. Le processus de photosynthèse dégage aussi de l'oxygène dans l'atmosphère.

La cellule photovoltaïque: Appareil électrique qui produit de l'électricité à partir de l'exposition à la lumière du soleil (l'énergie solaire).

ppm ou ppb: Abréviations pour 'parties pour million' et 'parties par milliard', respectivement; ce sont les unités utilisées pour indiquer les concentrations en gaz à effet de serre.

L'énergie renouvelable: L'énergie qui provient de sources qui peuvent être naturellement régénérées dans l'environnement, comme le soleil, le vent ou l'eau. Contrairement à la production d'énergie à partir des combustibles fossiles, l'énergie renouvelable n'émet pas de gaz à effet de serre dans l'atmosphère.

Les variations saisonnières des plantes: sont reliées aux différentes manières avec lesquelles les plantes font face aux facteurs de l'environnement dans leur entourage, comme l'eau, l'air et la température qui influencent leur croissance.

La dilatation thermique: indique l'augmentation du volume d'un matériel ou d'une matière face à l'élévation de température. Dans le contexte du changement climatique, les températures élevées de l'océan causent la dilatation de l'eau de l'océan qui prend plus d'espace, donc lentement aboutissant à une élévation du niveau des mers.

La Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC): est un traité signé au 'Sommet de la Terre' à Rio de Janeiro au Brésil. La CCNUCC est le traité international principal où les pays négocient des stratégies et politiques qui traitent du changement climatique en réduisant les émissions de gaz à effet de serre (atténuation) et font face aux conséquences du changement climatique (adaptation). La CCNUCC comprend presque tous les pays du monde qui se réunissent chaque année à la Conférence des Parties (COP).

Les maladies à transmission vectorielle: sont des maladies causées par des infections transmises aux humains par des organismes hématophages comme les moustiques et les puces. Certains exemples de ces maladies comprennent le paludisme – malaria –, la maladie de Lyme et la fièvre de dengue.

La vulnérabilité: La vulnérabilité au changement climatique indique le degré de capacité des individus, communautés ou pays à faire face, à s'adapter et à se remettre des conséquences du changement climatique sur leurs vies et moyens de subsistance. Trois facteurs principaux qui façonnent le degré de vulnérabilité sont l'exposition, la sensibilité et la capacité d'adaptation^[85]. Par conséquent, la vulnérabilité englobe les dimensions physique, sociale, économique et politique qui façonnent la capacité des individus et des communautés à faire face aux changements climatiques.

^[85] L'exposition est reliée à la présence d'un danger ou d'un risque. La sensibilité est reliée à la réactivité au danger climatique. La capacité d'adaptation est reliée à la capacité de changer suivant des manières qui rendent possible la gestion appropriée de l'exposition et de la sensibilité aux dangers climatiques ou faire face aux conséquences négatives.

